

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)  
BERBASIS *INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY* (ICT)  
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR  
SISWA KELAS XMIA MAN YOGYAKARTA III**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program studi Pendidikan Biologi**



diajukan oleh:  
**SRI LESTARI**  
**11680009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 2435 /2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis Information and Communication Technology (ICT) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Sri Lestari  
NIM : 11680009  
Telah dimunaqasyahkan pada : 5 Agustus 2015  
Nilai Munaqasyah : A -  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si.  
NIP.19820928 200912 2 002

Penguji I

Runtut Prih Utami, M.Pd.  
NIP.19830116 200801 2 013

Penguji II

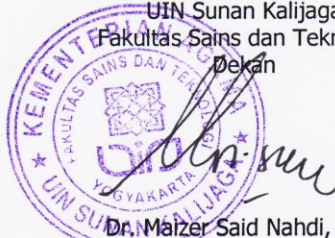
Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si.  
NIP. 19841203 201503 1 003

Yogyakarta, 24 Agustus 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.  
NIP.19550427 198403 2 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Lestari  
NIM : 11680009  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: **Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 6 Juli 2015

Yang menyatakan,



Sri Lestari

NIM. 11680009



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Pengajuan Surat Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Sri Lestari

NIM : 11680009

Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III Tahun Ajaran 2014/2015

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 10 Juli 2015

Pembimbing

Dias Idha Pramesti, M.Si.

NIP: 19820918 200912 2 002

## **MOTTO**

“.....cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung.”

(Q.S. Ali Imran:173)

"Tidak ada satu tarikan nafaspun yang kau hembuskan, melainkan ada takdir yang dijalankannya pada dirimu. Karena itu tunduklah pada Allah pada setiap keadaan.”

(Ibnu Athaillah As Sakandari)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Rasa syukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya  
Kupersembahkan skripsi ini kepada Almamaterku:  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta**

## KATA PENGANTAR



Segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan banyak rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III”.

Penyusunan skripsi ini merupakan sebagian syarat kelulusan dan guna memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penelitian skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Eka Sulistiyowati, M.A., M.IWM., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si., selaku Dosen Pendamping Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan akademik.
4. Ibu Dias Idha Pramesti, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta motivasi selama penelitian skripsi ini.
5. Ibu Runtut Prih Utami, M.Pd., dan Bapak Ardiyan Pramudya, M.Si., selaku dosen penguji yang penuh kebaikan.
6. Bapak Drs. H. Suharto, selaku Kepala MAN Yogyakarta III yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian guna penyusunan skripsi ini, Ibu Rini Utami, S.Pd., selaku guru biologi kelas X MAN Yogyakarta III yang telah memberikan kesempatan untuk bekerja sama melaksanakan

penelitian ini, adik-adik siswa kelas XMIA 1, XMIA 3, XI IPA2, dan XI IPA3 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

7. Kedua orang tuaku, Bapak Suparjo dan Ibu Jumirah, terima kasih atas kesempatan belajar, mengenal agama, tempat terbaik untuk berbagi, dan menunggu kepulanganku dari belajar. Adikku Ani Purwanti terima kasih untuk nilai hidup dan motivasinya.
8. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2011 semoga ilmu kita menjadi amal jariyyah untuk generasi masa depan dan semoga kesuksesan selalu menyertai kita. Aamiin.
9. Sahabat yang sekaligus menjadi guru terbaikku, Istiqomah Dwi Astuti, Ratminingsih, Aida Nur Solikhah terima kasih untuk kesempatan mengenal dan belajar bersama. Nurul Ariani, Evi Yuli Pertiwi, Bregas Dede, dan Fuzna yang telah meluangkan waktu membantu penelitian ini.

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Aamiin.

Yogyakarta, 21 Agustus 2015

Penulis



Sri Lestari  
NIM. 11680009



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*  
(PjBL) BERBASIS *INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY*  
(ICT) TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA  
KELAS XMIA MAN YOGYAKARTA III

Sri Lestari  
11680009

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) terhadap hasil belajar, minat, dan tanggapan siswa dalam pembelajaran biologi kelas XMIA MAN Yogyakarta III. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*Quasy Eksperiment*) dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas XMIA MAN Yogyakarta III. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang diambil dengan teknik *simple random sampling* yaitu kelas XMIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XMIA 3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan angket. Analisis data menggunakan uji statistik *Mann Whitney U test* dan *Independent Samples t-test*, serta analisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai *posttest* siswa kelas eksperimen sebesar 80,17 sementara kelas kontrol sebesar 71,29, serta hasil uji statistik terhadap hasil *posttest* diperoleh nilai *sig.(2tailed)* sebesar  $0,002 < \alpha (0,05)$ . Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap minat belajar siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata skor angket minat belajar siswa kelas eksperimen sebesar 81,87 sementara kelas kontrol sebesar 78,36, serta hasil uji statistik terhadap data minat belajar diperoleh nilai *sig.(2-tailed)* sebesar  $0,026 < \alpha (0,05)$ . Siswa kelas XMIA memberikan tanggapan sangat baik terhadap penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT dengan persentase rata-rata tanggapan sebesar 85,94.

Kata kunci: Model *Project Based Learning*, *Information and Communication Technology*, Minat, Hasil Belajar.

## DAFTAR ISI

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                           | i    |
| PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....         | ii   |
| PERSETUJUAN SKRIPSI .....                    | iii  |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....             | iv   |
| MOTTO .....                                  | v    |
| PERSEMBAHAN .....                            | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                         | vii  |
| ABSTRAK .....                                | ix   |
| DAFTAR ISI.....                              | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xiii |
| DAFTAR TABEL .....                           | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                         | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                      | 1    |
| A. Latar Belakang .....                      | 1    |
| B. Identifikasi Masalah .....                | 4    |
| C. Batasan Masalah.....                      | 5    |
| D. Rumusan Masalah .....                     | 6    |
| E. Tujuan Penelitian .....                   | 6    |
| F. Definisi Operasional.....                 | 7    |
| G. Manfaat Penelitian .....                  | 9    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                 | 10   |
| A. Pembelajaran Biologi .....                | 10   |
| B. Pembelajaran Berbasis ICT .....           | 11   |
| C. Lingkungan sebagai Sumber Belajar.....    | 13   |
| D. Hasil Belajar .....                       | 14   |
| E. Minat Belajar.....                        | 19   |
| F. Model <i>Project Based Learning</i> ..... | 20   |
| G. Ekologi .....                             | 22   |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| H. Penelitian Relevan.....                         | 55        |
| I. Kerangka Berpikir .....                         | 56        |
| J. Hipotesis.....                                  | 58        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>              | <b>59</b> |
| A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....               | 59        |
| B. Desain Penelitian.....                          | 59        |
| C. Populasi dan Sampel .....                       | 60        |
| D. Variabel Penelitian .....                       | 62        |
| E. Instrumen Penelitian.....                       | 62        |
| 1. Instrumen Pengambilan Data .....                | 62        |
| 2. Instrumen Pembelajaran .....                    | 64        |
| F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....      | 64        |
| G. Teknik Pengumpulan Data.....                    | 69        |
| H. Teknik Analisis Data.....                       | 70        |
| 1. Uji Prasyarat Analisis.....                     | 70        |
| 2. Uji Hipotesis.....                              | 71        |
| a. Hasil Belajar .....                             | 71        |
| b. Minat Belajar Siswa .....                       | 72        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>75</b> |
| A. Deskripsi Data.....                             | 75        |
| 1. Minat Belajar Siswa .....                       | 75        |
| 2. Hasil Belajar Siswa .....                       | 76        |
| 3. Tanggapan Siswa .....                           | 80        |
| B. Uji Prasyarat Analisis.....                     | 81        |
| 1. Minat Belajar Siswa .....                       | 81        |
| 2. Hasil Belajar Siswa .....                       | 82        |
| C. Uji Hipotesis .....                             | 84        |
| 1. Minat Belajar Siswa .....                       | 84        |
| 2. Hasil Belajar Siswa .....                       | 85        |
| D. Pembahasan.....                                 | 86        |
| 1. Minat Belajar Siswa .....                       | 86        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 2. Hasil Belajar Siswa .....    | 93  |
| 3. Tanggapan Siswa .....        | 97  |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 101 |
| A. Kesimpulan .....             | 101 |
| B. Saran.....                   | 101 |
| DAFTAR PUSTAKA .....            | 103 |
| LAMPIRAN.....                   | 109 |

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Sintaks Model <i>Project Based Learning</i> .....               | 21 |
| 2. Populasi Gajah.....                                             | 23 |
| 3. Sawah sebagai Contoh Ekosistem Buatan .....                     | 25 |
| 4. Komponen Biotik menurut Kedudukannya dalam Rantai Makanan ..... | 27 |
| 5. Hutan Hujan Tropis .....                                        | 36 |
| 6. Ekosistem Padang Rumput .....                                   | 38 |
| 7. Ekosistem Gurun.....                                            | 39 |
| 8. Ekosistem Pekarangan.....                                       | 40 |
| 9. Ekosistem Kolam .....                                           | 42 |
| 10. Predasi antara Singa dan Zebra .....                           | 43 |
| 11. Simbiosis Parasitisme antara Kutu dan Manusia .....            | 43 |
| 12. Simbiosis Komensalisme antara Burung Kuntul dan Kerbau.....    | 44 |
| 13. Simbiosis Mutualisme antara Kupu-kupu dan Bunga.....           | 45 |
| 14. Kompetisi antar Burung Pemakan Bangkai .....                   | 45 |
| 15. Proses Terjadinya Suksesi Primer .....                         | 48 |
| 16. Pembagian energi di dalam Suatu Tautan Rantai Makanan.....     | 50 |
| 17. Jaring-jaring Makanan.....                                     | 52 |
| 18. Piramida Biomassa .....                                        | 54 |
| 19. Piramida Energi.....                                           | 55 |

## DAFTAR TABEL

### Tabel

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Desain Penelitian.....                                                            | 59 |
| 2. Jumlah Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III.....                                   | 60 |
| 3. Kategori Nilai Hasil Belajar.....                                                 | 63 |
| 4. Keterangan Angket Minat Belajar dengan Skala <i>Likert</i> .....                  | 64 |
| 5. Hasil Uji Validitas Instrumen.....                                                | 66 |
| 6. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....                                             | 68 |
| 7. Klasifikasi Interpretasi Reliabilitas .....                                       | 68 |
| 8. Kategori Minat Belajar Siswa .....                                                | 73 |
| 9. Kualifikasi Persentase Skor Angket Tanggapan Siswa.....                           | 74 |
| 10. Tabel Minat Belajar Siswa .....                                                  | 75 |
| 11. Perbandingan Persentase Minat Belajar tiap Aspek.....                            | 76 |
| 12. Hasil <i>Pretest</i> .....                                                       | 77 |
| 13. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....                  | 77 |
| 14. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....                    | 77 |
| 15. Perbandingan Kategori Nilai <i>Pretest</i> .....                                 | 78 |
| 16. Hasil <i>Posttest</i> .....                                                      | 79 |
| 17. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....                | 79 |
| 18. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....                   | 79 |
| 19. Perbandingan Kategori Nilai <i>Posttest</i> .....                                | 80 |
| 20. Persentase Tanggapan Siswa.....                                                  | 81 |
| 21. Hasil Uji Normalitas Data Minat Belajar Siswa .....                              | 81 |
| 22. Hasil Uji Homogenitas Data Minat Belajar Siswa.....                              | 82 |
| 23. Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> .....                                   | 82 |
| 24. Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> .....                                  | 83 |
| 25. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> .....                                  | 83 |
| 26. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i> .....                                 | 84 |
| 27. Hasil Uji <i>Mann Whitney U</i> Minat Belajar Siswa .....                        | 85 |
| 28. Ringkasan Hasil Uji <i>Independent Sample t-test</i> Nilai <i>Pretest</i> .....  | 86 |
| 29. Ringkasan Hasil Uji <i>Independent Sample t-test</i> Nilai <i>Posttest</i> ..... | 86 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran I

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1.1 Silabus Pembelajaran.....             | 111 |
| Lampiran 1.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran..... | 114 |
| Lampiran 1.3 Lembar Kerja Siswa .....              | 160 |

### Lampiran II

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 2.1 Daftar Nilai UTS Biologi .....                        | 170 |
| Lampiran 2.2 Uji Normalitas Nilai UTS Biologi.....                 | 171 |
| Lampiran 2.3 Uji Homogenitas Nilai UTS Biologi .....               | 171 |
| Lampiran 2.4 <i>Output</i> Uji Perbedaan Rata-rata Nilai UTS ..... | 171 |

### Lampiran III

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 3.1 Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....          | 173 |
| Lampiran 3.2 Hasil Uji Validitas Soal Instrumen .....                 | 174 |
| Lampiran 3.3 Hasil Uji Reliabilitas Soal Instrumen .....              | 176 |
| Lampiran 3.4 Angket Minat Belajar Siswa .....                         | 178 |
| Lampiran 3.5 Rubrik Angket Minat Belajar Siswa.....                   | 180 |
| Lampiran 3.6 Angket Tanggapan Siswa .....                             | 184 |
| Lampiran 3.7 Rubrik Tanggapan Siswa .....                             | 187 |
| Lampiran 3.8 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....            | 192 |
| Lampiran 3.9 Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....    | 202 |
| Lampiran 3.10 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ..... | 203 |

### Lampiran IV

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 4.1 Hasil Angket Minat Belajar Siswa .....                              | 205 |
| Lampiran 4.2 Normalitas dan Homogenitas Minat Belajar Siswa.....                 | 208 |
| Lampiran 4.3 <i>Output</i> Uji <i>Mann Whitney U</i> Angket Minat .....          | 209 |
| Lampiran 4.4 Hasil Angket Tanggapan Siswa.....                                   | 210 |
| Lampiran 4.5 Daftar Nilai Hasil Belajar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ..... | 214 |
| Lampiran 4.6 Normalitas dan Homogenitas Data Hasil Belajar .....                 | 223 |
| Lampiran 4.7 <i>Output Independent Sample t-test</i> .....                       | 223 |

## Lampiran V

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 5.1 Foto Kegiatan Penelitian.....     | 228 |
| Lampiran 5.2 <i>Slide</i> Materi Ekologi ..... | 230 |
| Lampiran 5.3 Surat Validasi Instrumen .....    | 233 |
| Lampiran 5.4 Surat Izin Penelitian.....        | 234 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pembelajaran merupakan kegiatan terprogram dalam desain instruksional dengan cara mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Sudjana, 2009). Pembelajaran dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber belajar yang tersedia di lingkungan sekitar (Kasrina, 2012). Pelaksanaan kegiatan pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan mampu beradaptasi dengan perkembangan global (Athourrahman, 2011).

Pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam mencari informasi dan pengolahan data. Teknologi yang biasa digunakan untuk kegiatan pembelajaran adalah ICT (*Information and Communication Technology*) (Alwi, 2007). Bentuk pemanfaatan ICT dalam kegiatan pembelajaran dapat berupa video, internet, *power point* dan *website* (Athourrahman, 2011).

Hasil observasi menunjukkan bahwa fasilitas ICT di MAN Yogyakarta III cukup memadai. Masing-masing kelas di sekolah tersebut dilengkapi dengan fasilitas LCD untuk mendukung kegiatan pembelajaran, namun belum semua guru menggunakan fasilitas tersebut. Selain itu, perpustakaan di MAN Yogyakarta III telah dilengkapi dengan layanan akses internet namun guru dan siswa belum memanfaatkan fasilitas tersebut sesuai dengan kebutuhan

pembelajaran. Fasilitas ICT yang tersedia di sekolah tersebut seharusnya dapat dimanfaatkan untuk memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran (Arynggatama, 2011).

Hasil wawancara dengan guru biologi kelas XMIA MAN Yogyakarta III pada tahun ajaran 2014/2015 juga menunjukkan adanya permasalahan lain berkaitan dengan kegiatan pembelajaran biologi. Sebagian siswa menunjukkan minat yang baik dalam mengikuti pembelajaran biologi. Hal ini ditunjukkan dengan kemauan untuk belajar hal baru dan beberapa siswa aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, siswa secara sukarela mengerjakan tugas dari guru, namun siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas dan soal ulangan yang diberikan oleh guru.

Di samping minat belajar dan keaktifan siswa yang belum maksimal dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, terdapat permasalahan lain yaitu pembelajaran biologi pada materi yang membutuhkan pengamatan di lingkungan seperti halnya ekologi dilakukan dengan metode ceramah. Pembelajaran tersebut tidak efektif karena mendominasi penggunaan audio dan visual siswa dan kurang memfasilitasi kinestetik siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran (Komalasari, 2010). Hal ini dapat menyebabkan kesulitan belajar karena siswa kurang dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri (Sutirman, 2013). Hal ini menyebabkan permasalahan pada pencapaian hasil belajar siswa. Permasalahan tersebut adalah siswa memiliki performa dan minat belajar yang baik ketika mengikuti pembelajaran biologi

di kelas, namun ketika mengerjakan soal UTS beberapa siswa mengalami kesulitan. Pada UTS semester I terdapat 72,57% dari 122 siswa yang tidak lulus KKM (nilai  $< 75$ ) dengan nilai rata-rata 66,86.

Permasalahan lain yang berkaitan dengan hasil belajar biologi di kelas XMIA MAN Yogyakarta III terdapat pada materi ekologi. Evaluasi kegiatan pembelajaran pada materi ekologi adalah tidak dilaksanakannya ulangan harian karena keterbatasan waktu. Siswa diberikan tugas membuat poster untuk mengukur pemahaman siswa tentang materi ekologi. Tataran pencapaian berdasarkan nilai tugas tersebut belum bisa mengukur ketercapaian indikator, sehingga perlu dilakukan kegiatan pembelajaran yang mampu mengevaluasi pemahaman siswa tentang materi ekologi. Evaluasi pembelajaran yang bisa dilakukan misalnya dengan memberikan tugas kepada siswa untuk melakukan pengamatan secara langsung dan membuat laporan hasil pengamatan yang dilengkapi dengan teori (Sudjana, 2009).

Hasil analisis menunjukkan belum maksimalnya hasil belajar siswa dikarenakan beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kurangnya pemahaman siswa. Perlu adanya kegiatan pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar secara langsung sehingga siswa tidak hanya mengingat apa yang pernah dilakukan tetapi juga memahaminya. Berdasarkan keadaan yang terjadi di MAN Yogyakarta III, maka perlu adanya inovasi model pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada siswa (Sanaky, 2013).

*Project Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan konsep dan tujuan pembelajaran secara mandiri (Sutirman, 2013). Model pembelajaran *Project Based Learning* juga dapat meningkatkan prestasi belajar dan minat belajar siswa. Peningkatan minat belajar dibuktikan dengan siswa yang lebih tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Rohmah, 2009). Model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT diharapkan dapat menjadi alternatif kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Fasilitas ICT untuk kegiatan pembelajaran cukup memadai, namun kegiatan pembelajaran berbasis ICT masih jarang dilakukan.
2. Kegiatan pembelajaran biologi pada materi yang membutuhkan pengamatan dilakukan dengan metode ceramah.
3. Siswa memiliki performa dan minat yang baik dalam pembelajaran, namun masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas dan soal ujian.
4. Kurangnya pemahaman siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran biologi karena siswa cenderung menghafal dan mengingat, bukan melakukan pengamatan langsung di lapangan.

5. Terdapat 72,57% dari 122 siswa yang tidak lulus KKM (nilai < 75), dengan nilai rata-rata biologi 66,86 pada UTS Semester I tahun pelajaran 2014/2015.

### C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan terpusat, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Materi pelajaran yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah ekologi pada pembahasan komponen penyusun ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, serta aliran energi berdasarkan kurikulum 2013.
2. Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Project Based Learning* menggunakan media berupa ICT (*Information and Communication Technology*).
3. Media pembelajaran berbasis ICT yang digunakan berupa *power point* dan video.
4. Hasil pembelajaran yang akan dijadikan bahan evaluasi adalah penilaian kognitif yaitu dari C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), dan C4 (menganalisis) melalui *pretest* dan *posttest*.
5. Evaluasi belajar pada aspek minat belajar siswa dilakukan dengan menggunakan pengisian angket dan tanggapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran ekologi.
6. Objek penelitian adalah siswa kelas XMIA 1 dan XMIA 3 MAN Yogyakarta III tahun pelajaran 2014/2015, di mana kelas XMIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XMIA 3 sebagai kelas kontrol.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III?
2. Apakah terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap minat belajar siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III?
3. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT pada pembahasan materi ekologi?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mempelajari pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III.
2. Mempelajari pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap minat belajar siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III.
3. Mempelajari tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT pada pembahasan materi ekologi.

## **F. Definisi Operasional**

### **1. Pengaruh**

Pengaruh merupakan daya yang ada atau timbul dari suatu hal yang memiliki hasil dan dampak yang ada (Poerwadaminta, 2006). Pengaruh dalam penggunaan metode pembelajaran akan terwujud jika tujuan instruksional khusus yang dicanangkan lebih banyak tercapai (Sudjana, 2009).

### **2. Model pembelajaran *Project Based Learning***

*Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang membimbing siswa dalam sebuah proyek kolaboratif. Ketika siswa mampu menjawab pertanyaan dalam proyek yang dikaji, maka siswa akan menemukan konsep dalam disiplin ilmu yang sedang dikajinya (Warsito, 2008).

### **3. Pembelajaran biologi**

Pembelajaran biologi merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya (Rustaman, 2005). Pembelajaran biologi menekankan adanya interaksi antara subjek dan objek yang dipelajari. Interaksi tersebut memberi peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, keterampilan, dan kepribadian serta mengenal permasalahan biologi dan pengkajiannya (Suratsih, 2010).

#### **4. ICT (*Information and Communication Technology*)**

ICT (*Information and Communication Technology*) adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah, memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, dan memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas. Informasi yang diperoleh digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, pemerintahan, dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan (Alwi, 2007).

#### **5. Hasil belajar**

Hasil belajar merupakan salah satu bentuk evaluasi dari kegiatan pembelajaran berdasarkan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2009). Evaluasi hasil belajar siswa memerlukan tujuan yang bersifat operasional yaitu tujuan berupa tingkah laku yang dapat dikerjakan dan diukur (Suratsih, 2010). Hasil belajar menurut teori Bloom diklasifikasikan menjadi tiga ranah, yaitu ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik.

Pada penelitian ini hasil belajar yang diukur hanya pada aspek kognitif yaitu dari C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), dan C4 (menganalisis). Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar berupa soal tes yang terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*.

#### **6. Minat Belajar**

Minat belajar adalah kecenderungan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu menyebabkan dipilihnya suatu objek atau kegiatan



belajar yang menguntungkan, menyenangkan, dan melalui beberapa proses akan mendatangkan kepuasan dalam dirinya. Pengukuran hasil minat belajar dilakukan dengan pengisian lembar angket (Muhibbinsyah, 2013).

## **G. Manfaat**

### **1. Untuk siswa**

- a. Siswa dapat memahami konsep ekologi di lingkungan.
- b. Siswa dapat mengetahui pemanfaatan ICT untuk kegiatan belajar.
- c. Siswa memperoleh pengalaman membuat media pembelajaran sendiri dengan suasana belajar yang lebih menyenangkan (*joyfull learning*).

### **2. Untuk guru**

- a. Guru lebih mudah dalam menyampaikan materi ekologi.
- b. Guru dapat menyajikan pembelajaran yang menarik dan sistematis.

### **3. Untuk Sekolah**

- a. Sekolah dapat memaksimalkan pemanfaatan ICT untuk kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. MAN Yogyakarta III dapat meningkatkan pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar biologi.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III.
2. Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT terhadap minat belajar siswa kelas XMIA 1 MAN Yogyakarta III.
3. Tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT pada pembahasan materi ekologi adalah sangat baik.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai masukan bagi beberapa pihak agar:

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT dapat diterapkan di sekolah pada materi ekologi untuk meningkatkan minat belajar dan hasil belajar kognitif siswa.

2. Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT dapat dilaksanakan di sekolah yang memiliki fasilitas ICT namun belum secara maksimal digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhak. 2013. *Teknologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Alwi, H. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Arief, M. 2008. Analisis Penentuan Ekosistem Laut Pulau-pulau Kecil Studi Kasus: Pulau Bokor. *Jurnal Lapan*. **3**: 149-157.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arta, N.A., Darlen S., Rini M. 2013. Penerapan Pembelajaran STAD melalui Video terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Materi Pokok oleh Siswa. *Jurnal Bioterdidik*. **1**: 1-10.
- Athourrahman. 2011. Studi Kasus Penggunaan Media Berbasis ICT (*Information and Communication Technology*) dalam Pembelajaran Biologi di SMP Negeri 1 Turi Sleman Tahun Ajaran 2011/2012. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Arynggatama, M. 2011. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe Team Games Tournament* (TGT) Berbasis ICT terhadap Hasil Belajar Biologi pada Materi Pokok Sistem Reproduksi Kelas XI di SMA Negeri 3 Bantul Tahun Pelajaran 2010/2011. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Botkin, D.K. 2010. *Environmental Sciences: Earth as Living Planet*. Canada: John Wiley and Sons Inc.
- Burhanudin. (10 Juli 2006). *Laporan Penelitian PTK Proyek Perluasan dan Peningkatan Mutu: Upaya Meningkatkan Minat Belajar Geografi melalui Pembelajaran Group Investigation Kelas XI SMA Muhammadiyah II Mojokerto*. Diakses pada 18 Mei 2015 pukul 21.15 dari <http://www.geocities.edu>.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2004. *Biologi Jilid 3* (Edisi Kelima). Jakarta: Erlangga.
- Cunningham, W. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.

- Dahniar, N. 2006. *Science Project* sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 2: 1-11.
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi. SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Djaali. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamarah, S. 2000. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Enger, E. B. 2010. *Environmental Science: A Study of Interrelationship*. New York: Mc-Graw Hill.
- Fathoni. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Fatmawati, R. 2013. Implementasi Pendidikan Agama Islam Berwawasan Lingkungan di MAN Yogyakarta III Tahun Ajaran 2012/2013. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Febriyanti, S. 2012. Integrasi Media *ICT* dalam Pendekatan *Collaborative Learning* untuk Meningkatkan Iklim Kelas dan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas X-1 SMA Batik 1. (Skripsi), UNS, Surakarta.
- Guarasa, S. 2006. *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Jakarta: Gunung Mulia.
- Halimah, L. 2008. Pemberdayaan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar dalam Upaya Meningkatkan Kompetensi Berbahasa Indonesia Siswa Kelas 4 SD Laboratorium UPI Kampus Cibiru. *Jurnal Pendidikan*. 10: 1-7.
- Hamalik, O. 2000. *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung. Sinar Baru Algesindo.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Harminto, S. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Hasan, I. 2006. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayat. 2006. Pembelajaran Ekosistem di Taman Sekolah untuk Menanamkan Pemahaman Relevansi Biologi dengan Alam Sekitar melalui Pembentukan Kelompok Sindikat dan Studi Kasus di SMA 1 Sumenep. *Jurnal Pendidikan*. 8: 1-9.

- Jagantara, W. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA. *Jurnal Program Pascasarjana*. **4**: 1-13.
- Kasrina, S.I. 2012. Ragam Jenis Mikroalga di Air Tawar Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA. *Jurnal Exacta*. **10**: 36-40.
- Khamim. 2012. Efektivitas Penggunaan Media *Power point* dalam Pembelajaran PAI Kelas X SMA N 3 Bantul. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Khanifah, S. 2012. Pemanfaatan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Biologi* . **1**: 1-8.
- Komalasari, K. 2010. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Mappeasse, Y. 2009. Pengaruh Cara dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar *Programmable Logic Controller (Plc)* Siswa Kelas III Jurusan Listrik SMK Negeri 5 Makassar. Makassar. *Jurnal Medtek*. **1**: 1-11.
- Molles, M. 2010. *Ecology: Concepts and Applications Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Muhibbinsyah, 2013. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Muliawati, 2010. Penerapan *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Siswa. (Skripsi), UPI, Bandung.
- Munawaroh, A., Wulan C., Supriyanto. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Pencernaan SMP. *Jurnal Pendidikan Biologi*. **2**: 91-98.
- Narimawati, U. 2008. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*. Bandung: Agung Media.
- Nawawi. 1998. *Administrasi Sekolah*. Jakarta: Galio Indonesia.
- Ngalim, P. 2003. *Administarsi dan Supervisi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.

- Nurohman, S, 2007. Pendekatan Project Based Learning sebagai Upaya Internalisasi Scientific Method bagi Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*. **1**: 1-8.
- Nuryani, R. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI.
- Odum, Barret. 2005. *Fundamentals of Ecology*. Toronto: Sounders Company.
- Odum, E. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Paidi. 2012. Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya dalam Upaya Peningkatan Kemampuan dan Karakter Siswa. Diseminarkan dalam Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Poerwadarminta, W.J.S. 2006. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Prastowo, A. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Jakarta: AR-Ruzz Media.
- Pratiwi, R. 2013. Pengembangan Kemampuan Kognitif melalui Media Kartu Bilangan pada Anak Kelompok B TK Pertiwi Jelobo II Wonosari Klaten Tahun Pelajaran 2013.2014. *Jurnal Publikasi Ilmiah*. **1**: 1-10.
- Purnomo, E. 2013. *Penilaian Afektif*. Lampung: UNILA Press.
- Purworini, S. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai Upaya Mengembangkan *Habit of Mind*. Studi Kasus di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan*. **4**: 1-10.
- Putri, R.L., Aristi D., Taufik W. 2013. Analisis Perbedaan Jenis Umpan dan Lama Waktu Perendaman pada Alat Tangkap Bubu terhadap Hasil Tangkapan Rajungan di Suradadi Tegal. *Jurnal Fisheries Resources Utilization Management*. **2**: 1-11.
- Putudipo, R. 2012. Upaya Mengembangkan Kecerdasan Majemuk (*Multiple Intelligence*) Siswa melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning*. Pada Pembelajaran Fisika. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Ramadani, A. 2012. Komposisi dan Kemelimpahan Fitoplankton di Laguna Glagah Kabupaten Kulonprogo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Diseminarkan dalam Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.

- Ridlo, N. 2005. Peningkatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Materi Pengelolaan Lingkungan melalui Strategi Pembelajaran Kooperatif STAD dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS). Diseminarkan dalam Seminar Nasional Sains dan Matematika UNNES.
- Rohmah, N. 2009. Upaya Peningkatan Partisipasi dan Prestasi Belajar Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran PBL (*Project Based Learning*) Materi Pokok Sistem Pernapasan pada Manusia Siswa Kelas IX di MTs N Model Kebumen. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Romimohtarto. 2001. *Biologi Laut*. Jakarta: Djambata.
- Romlah. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI.
- Sardiman. 2011. *Interaksi dan motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Satino. 2011. *Biologi Lautan*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Shaleh, R. *Pendidikan Agama dan Pembangunan Watak Bangsa*. Jakarta: PT.Grafinda Persada.
- Siagian, R. Pengaruh Minat dan Kebiasaan Belajar Siswa terhadap Prestasi Belajar Matematika di SMK PGRI 16 Cipayung: *Jurnal Formatif*. **9**: 122-131.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia dan Fisika terhadap Distribusi Plankton Perairan Belitung Timur. *Jurnal Perikanan*. **11**: 1-9.
- Sinaga. 2009. *Ekologi Perairan*. Medan: UNIMED.
- Soeprbowati, T.R., Widodo. 2011. Komunitas Fitoplankton Danau Rawa Pening. *Jurnal Sains dan Matematika*. **19**: 1-10.
- Subiyanto, I. 2002. *Metodologi Penelitian Edisi Ketiga*. Penerbit Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.



- Sudjana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, A. 2000. *Media Pembelajaran: Sumber Belajar dan Alat Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sugihartanto. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta. UNY Press.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardi. 2008. *Diklat: Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: Jurdik FMIPA.
- Sujarweni, W. 2008. *Belajar Mudah SPSS Untuk Penelitian Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Penerbit Ardana Media.
- Sukanti, E.D. 2012. Pengaruh Cara Belajar dan Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Prestasi Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Bantul Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. **10**: 153-171.
- Sukmadinata. 2009. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: Rosda.
- Sumino, Asep.S., Wardiyanto. 2013. Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas salmonicida* pada Ikan Patin (*Pangasioniodon hypophthalmus*). *Jurnal Sain Veteriner*. **6**: 79-87.
- Suparno, P. 2002. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suratsih, 2007. *Pelaksanaan Pembelajaran IPA Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMP di Kabupaten Sleman*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Suryabrata, S. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Suryana, I., Supratman. 2014. Studi Pengetahuan Lokal Tanaman pada Agroekosistem Pekarangan dan Dinamika Perubahannya di Desa Cibunar Kecamatan Rancakalong Kabupaten Sumedang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Bandung: Universitas Padjajaran. **1**: 747-752.
- Susanti, E. 2013. Penerapan *Direct Instruction* dengan Praktikum Lapangan terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIIA SMPN 2 Tandun Tahun Ajaran 2010/2011. *Jurnal RAT*. **2**: 1-10.

- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: PT. Graha Ilmu.
- Suyanto, A. 2007. *Psikologi Umum*. Jakarta: Aksara Baru.
- Tarigan, R. 2012. Cara Pemeliharaan Ikan pada Kolam Pekarangan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. **8**: 1-13.
- Trialfhianty, T.I. 2013. Kondisi Ekosistem Mangrove Dusun Baros. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perikanan*. **1**: 78-87.
- Utomo, S.W. 2014. *Ekologi*. Tangerang: Penerbit Universitas Terbuka.
- Warsita. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Warsito, 2008. Pembelajaran Sains Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) sebagai Usaha untuk Meningkatkan Aktivitas dan *Academic Skill* Siswa Kelas VII C SMP Muhammadiyah 3 Depok. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Wasis. 2008. *Pedoman Riset Praktis untuk Profesi Perawat*. Jakarta: GTC.
- Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Wibisono. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta.
- Wirakusumah, S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta. UI Press.
- Wirakusumah, S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi Menopang Pengetahuan Ilmu-ilmu Lingkungan*. Jakarta. UI Press.
- Zoer'aini, D. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.

A decorative graphic of a scroll with a black outline and rounded corners. It features a vertical strip on the left side and a small circular element at the top right corner.

# **LAMPIRAN 1**

## **Perangkat Pembelajaran**

Lampiran 1.1 Silabus Pembelajaran

Lampiran 1.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 1.3 Lembar Kerja Siswa

**Lampiran 1.1****Silabus Pembelajaran**

**SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM**  
**MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas : X  
 Semester : 2  
 Materi : Ekologi

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya,
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

| 9. Ekologi: ekosistem, aliran energi, siklus/daur biogeokimia, dan interaksi dalam ekosistem |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                           |                 |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kompetensi Dasar                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Materi Pokok                                                                                                                                                                | Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penilaian                                                                                                                                                                                                 | Alokasi Waktu   | Media, Alat, Bahan                                                                                                                                                                               |
| 1.1.                                                                                         | Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.                                                                                                                                                                                                               | <b>Ekologi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Komponen ekosistem</li><li>• Aliran energi</li><li>• Daur biogeokimia.</li><li>• Interaksi dalam ekosistem</li></ul> | <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya</li><li>▪ Mengamati video terbentuknya hujan dari proses penguapan.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan penanaman pohon di lingkungan sekitar sekolah</li><li>• Membuat laporan atau produk hasil pengamatan ekosistem</li></ul>                   | 2 minggu x 3 JP | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alam sekitar</li><li>• Gambar/model ekosistem</li><li>• Charta daur biogeokimia</li><li>• Alat-alat yang sesuai dengan kegiatan yang dilakukan</li></ul> |
| 1.2.                                                                                         | Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             | <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apa saja komponen ekosistem dan bagaimana hubungan antar komponen?</li><li>• Bagaimana terjadi aliran energi di alam?</li><li>• Siklus apa yang berlangsung di alam untuk menjaga keseimbangan?</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• -</li></ul>                                                                                                                                      |                 |                                                                                                                                                                                                  |
| 1.3.                                                                                         | Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             | <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitarnya dan mengidentifikasi komponen-komponen yang menyusun ekosistem</li><li>• Menganalisi hubungan antara komponen biotik dan abiotik serta hubungan antara biotik dan biotik dalam ekosistem tersebut dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan</li><li>• Mendiskusikan kemungkinan yang dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidak seimbangan lingkungan</li><li>• Mengamati adanya interaksi dalam ekosistem dan aliran energi</li></ul> | <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• -</li></ul>                                                                                                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                  |
| 2.1.                                                                                         | Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Tes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pemahaman tentang berbagai istilah baru dalam ekosistem</li><li>• Pemahaman tentang komponen ekosistem, interaksi, aliran energi, dan siklus</li></ul> |                 |                                                                                                                                                                                                  |

| 9. Ekologi: ekosistem, aliran energi, siklus/daur biogeokimia, dan interaksi dalam ekosistem |                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |               |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|--------------------|
| Kompetensi Dasar                                                                             |                                                                                                                                                                                        | Materi Pokok | Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penilaian   | Alokasi Waktu | Media, Alat, Bahan |
|                                                                                              | dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.                                                |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan bagan/charta</li> <li>Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan dan memprediksi kemungkinan proses yang tidak seimbang</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada</li> <li>Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia</li> <li>Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidakseimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, proses biogeokimia, ketidakseimbangan ekosistem dan aliran energi.</li> </ul> | biogeokimia |               |                    |
| 2.2.                                                                                         | Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |               |                    |
| 3.9.                                                                                         | Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.                                                                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |               |                    |
| 4.9.                                                                                         | Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.                  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |               |                    |

## Lampiran 1.2

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : 1                  |
| Kurikulum         | : 2013               |

#### Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek, dan permasalahan biologi menurut agama yang dianutnya.

##### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup.
  - 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
  - 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.
- 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif, dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
- 2) Mengasosiasikan hubungan antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber belajar tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, siswa dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, siswa dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses yang berkaitan



dengan kehidupan di dalam ekosistem, hubungan antara komponen biotik dan abiotik, serta interaksi di dalamnya.

3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Pengertian Ekosistem**

Ekosistem merupakan kehidupan makhluk hidup untuk saling mempengaruhi serta berinteraksi dengan alam membentuk kesatuan. Ekosistem terdiri dari komponen makhluk hidup dan lingkungan. Makhluk hidup terdiri dari tumbuh-tumbuhan, hewan, dan manusia, sedangkan lingkungan merupakan komponen yang berada di luar individu.

Ekosistem dibagi menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang terbentuk tanpa campur tangan manusia. Ekosistem alami tidak membutuhkan pemeliharaan, memenuhi sendiri kebutuhan energi untuk mencapai keseimbangan, tidak mudah terganggu atau tercemar kecuali karena bencana alam. Contoh ekosistem alami adalah hutan belantara di Pulau Kalimantan dan ekosistem Laut Jawa. Ekosistem buatan merupakan ekosistem yang terbentuk dengan melibatkan peran manusia. Komponen-komponen penyusun ekosistem buatan biasanya kurang lengkap, memerlukan subsidi energi, memerlukan pemeliharaan manusia, mudah terganggu dan mudah tercemar. Contoh ekosistem buatan adalah ekosistem sawah dan ekosistem kolam

#### **B. Komponen Penyusun Ekosistem**

Berdasarkan sifatnya, komponen ekosistem dibedakan menjadi komponen biotik dan abiotik.

##### **1) Komponen biotik**

Komponen biotik merupakan faktor yang meliputi semua makhluk hidup di bumi. Komponen biotik dibedakan menjadi:

- a. Produsen
- b. Konsumen

Konsumen berdasarkan cara memperoleh energi dibedakan menjadi:

##### **(1) Konsumen I**

Konsumen I merupakan pemakan tumbuhan (herbivora).

##### **(2) Konsumen II**

Konsumen II merupakan pemakan daging (karnivora).

(3) Konsumen III

Merupakan konsumen yang mendapatkan energi dari konsumen tingkat II.

Sedangkan berdasarkan cara makannya, konsumen dibedakan menjadi:

(1) Predator

Contoh predator: kucing, ular, dan harimau

(2) Pemakan bangkai

Contoh pemakan bangkai: babi hutan, burung pemakan bangkai.

(3) Parasit

Contoh parasit: bakteri, jamur, cacing usus.

(4) Detritivor

Detritivor merupakan hewan yang memakan serpihan tubuh organisme (detritus). Contoh: rayap dan cacing tanah.

c. Pengurai

2) Komponen abiotik

Sedangkan, faktor abiotik meliputi faktor fisik dan faktor kimia, terdiri dari: suhu, sinar matahari, air, tanah, ketinggian, angin, garis lintang.

C. Tipe-tipe ekosistem

1) Ekosistem air

- a. Ekosistem air tawar
- b. Ekosistem air laut
  - i. Estuari (muara sungai)
  - ii. Zona Intertidal (zona pantai)
  - iii. Zona neritik
  - iv. Zona laut terbuka

2) Ekosistem darat

Ekosistem darat terdiri dari: ekosistem hutan hujan tropis, ekosistem hutan gugur, ekosistem tundra, ekosistem taiga, ekosistem padang rumput, ekosistem gurun

D. Interaksi antar Komponen Ekosistem

- 1) Netral (tidak saling mengganggu), contoh: antara capung dan sapi
- 2) Predasi (hubungan antara predator dan mangsa), contoh: singa dengan kijang
- 3) Simbiosis, yang terdiri dari
  - a. Parasitisme (menguntungkan satu pihak), contoh: benalu dengan pohon inang, kutu dengan rambut manusia.

- b. Komensalisme (satu spesies diuntungkan, yang lain tidak dirugikan), contoh: anggrek dan pohon yang ditumpanginya, ikan badut dan anemon laut.
  - c. Mutualisme (saling menguntungkan), contoh: *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan., bunga dan kupu-kupu.
- 4) Kompetisi (berebut untuk mendapatkan makanan, ruang, dan pasangan untuk kawin)

#### Alat dan Bahan :

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*
2. Sumber belajar :
  - a. Buku
 

Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill

Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.

Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka
  - b. LKS dibuat oleh guru.
  - c. Internet

#### Metode Pembelajaran :

Model : *Project Based Learning* (PjBL)

Metode : Ceramah, diskusi kelompok, penugasan

#### Langkah-Langkah Kegiatan :

##### 1. Kegiatan Awal (25 menit)

| Kegiatan Guru                                                                                                                              | Kegiatan Siswa                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran.                                               | Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembelajaran.                    | Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |
| Guru melakukan <i>pretest</i> untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi ekologi                                                 | Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i> .                                 |
| Guru memberikan <u>apersepsi berupa pertanyaan esensial berkaitan materi ekologi</u> dan memberikan motivasi yang berkaitan dengan materi. | Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru.               |

## 2. Kegiatan Inti (58 menit)

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mengamati         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menyajikan tayangan slide dan meminta siswa mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengamati jenis-jenis komponen biotik dan abiotik yang terdapat di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Guru meminta siswa menyebutkan dan mengamati macam-macam ekosistem.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mengamati fenomena yang dijelaskan.</li> <li>▪ Siswa menyebutkan komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Siswa menyebutkan macam-macam ekosistem dan perbedaan antar ekosistem.</li> </ul>                                                                                          |
| Menanya           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan macam-macam komponen di dalam ekosistem yang meliputi komponen biotik dan abiotik.</li> <li>▪ Guru menjelaskan materi hubungan antar komponen di dalam ekosistem, baik komponen biotik dengan abiotik maupun komponen biotik dan komponen abiotik.</li> <li>▪ Guru menjelaskan macam-macam ekosistem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa bertanya perbedaan komponen biotik dan komponen abiotik.</li> <li>▪ Siswa bertanya tujuan terjadinya hubungan antar komponen biotik dengan abiotik dan komponen biotik dengan abiotik di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Siswa bertanya macam-macam ekosistem dan ciri pembeda antar ekosistem.</li> </ul> |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, 1 kelompok terdiri 5 siswa dan LKS sesuai dengan jenis ekosistem yang akan diamati.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa melaksanakan perintah guru berkumpul sesuai dengan kelompoknya.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Guru meminta siswa membuat desain kegiatan pengamatan, menyusun jadwal pengamatan ekosistem, dan hipotesis berkaitan dengan pengamatan.</u></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Siswa bersama guru membuat desain kegiatan pengamatan, menyusun jadwal pengamatan ekosistem, dan hipotesis berkaitan dengan pengamatan.</u></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | <p>penyusun ekosistem sesuai dengan petunjuk LKS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan tentang tugas pengamatan komponen di dalam ekosistem yang terdiri dari pengelompokkan komponen biotik dan abiotik, hubungan antara komponen biotik dengan biotik dan komponen abiotik dengan biotik, faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan, interaksi yang terjadi antar komponen di dalam ekosistem (kompetisi, predasi, simbiosis) serta aliran energi yang terjadi di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Guru meminta siswa melakukan pengamatan ekosistem dan membuat laporan berupa <i>file power point</i> dan video.</li> </ul> | <p>dari pengamatan yang dilakukan di lingkungan meliputi pengelompokkan komponen biotik dan abiotik, hubungan antara komponen biotik dengan biotik dan komponen abiotik dengan biotik, faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan, interaksi yang terjadi antar komponen di dalam ekosistem (kompetisi, predasi, simbiosis,) serta aliran energi yang terjadi di dalam ekosistem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa melakukan pengamatan ekosistem secara berkelompok dan membuat laporan berupa <i>file power point</i> dan video pengamatan.</li> </ul> |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa mendiskusikan komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada.</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengkaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa berdiskusi dengan kelompok lain tentang komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada</li> <li>▪ Siswa mengkaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul> |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menunjuk siswa sebagai perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hipotesis pengamatan kelompok.</li> <li>▪ Guru memberikan arahan tentang pengamatan di lingkungan</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa yang ditunjuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>▪ Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> <li>▪ Siswa memperhatikan penjelasan guru</li> </ul>                                                             |

### 3. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kegiatan Siswa                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penugasan     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memberikan penguatan tentang materi yang telah dibahas.</li> <li>▪ <u>Guru memberikan tugas masing-masing kelompok mencari video atau gambar berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</u></li> <li>▪ Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>▪ Siswa mencatat tugas</li> <li>▪ Siswa menjawab salam dan ikut berdoa</li> </ul> |

**Penilaian :****1. Aspek Afektif**

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

**2. Aspek Kognitif**

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *pretest* (terlampir).

Yogyakarta, 16 April 2015

Mengetahui

Guru Biologi

Mahasiswa Peneliti,

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### KELAS EKSPERIMEN

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : II                 |
| Kurikulum         | : 2013               |

#### Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan biologi menurut agama yang dianutnya.

##### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup di dalamnya..
- 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.



## 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

### Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
- 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.

## 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

### Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- ## 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

### Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- ## 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.

### Indikator:

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
  - 2) Mengasosiasikan hubungan antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
- ## 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

### Indikator:

- 1) Mempresentasikan data tentang interaksi antar komponen penyusun ekosistem dalam bentuk bagan.
- 2) Menyajikan hasil analisis jejaring makanan, suksesi, piramida ekologi dalam ekosistem dengan menggunakan media ICT.

### **Tujuan Pembelajaran :**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, peserta didik dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, peserta didik dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses yang berkaitan dengan kehidupan di dalam ekosistem, keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik dan interaksi di dalamnya.
3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam kehidupan dan aliran energi di dalam ekosistem tersebut.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.
5. Diberikan penjelasan melalui media berbasis ICT, siswa dapat menjelaskan kembali interaksi antar komponen, aliran energi di dalam ekosistem, menganalisis macam-macam suksesi, dan piramida ekologi.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Suksesi dan Klimaks**

Suksesi merupakan proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah yang berlangsung lambat secara teratur, pasti teratur, terarah, dan dapat diramalkan (Djamal Irwan, 2003). Ditinjau dari asal terjadinya, suksesi dibedakan menjadi suksesi primer dan suksesi sekunder.

##### **1) Suksesi primer**

Suksesi primer terjadi ketika ekosistem mengalami kerusakan yang berat sehingga komunitas awal hilang. Salah satu contoh suksesi primer adalah peristiwa meletusnya Gunung Krakatau (Djamal Irwan, 2003).

##### **2) Suksesi sekunder**

Suksesi sekunder terjadi akibat adanya gangguan baik alami maupun buatan yang tidak merusak secara total dan masih ada komunitas yang tersisa (Harminto, 2014). Jenis organisme yang mendominasi komunitas tergantung pada lingkungannya dan tidak dijumpai organisme perintis (Djamal Irwan, 2003).

## B. Aliran Energi

Energi matahari oleh produsen (tumbuhan hijau) diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis yang kemudian disimpan sebagai makanan dalam bentuk amilum. Konsumen I mengambil energi kimia dari produsen dengan cara memakannya, konsumen II memakan konsumen I dan konsumen III memakan konsumen II untuk memperoleh energi tersebut. Bagian organ atau tubuh produsen dan konsumen yang mati akan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi mineral-mineral. Energi hasil penguraian dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk panas. Aliran energi menyebabkan jumlah energi yang dimanfaatkan oleh organisme pada tingkat trofik berikutnya hanya 10%, maka semakin panjang jarak transfer energinya akan semakin kecil aliran energinya. (Harminto, 2014).

## C. Rantai Makanan dan Jaring-jaring Makanan

Aliran energi berlangsung akibat adanya proses makan-dimakan. Proses makan-dimakan dari produsen hingga karnivora puncak dapat digambarkan dalam bentuk linier sehingga membentuk rantai memanjang yang disebut rantai makanan (Djamal Irwan, 2003).

Rantai makanan yang kompleks akan membentuk jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan memperlihatkan hubungan populasi yang satu dengan populasi yang lain. Semakin kompleks jaring-jaring makanan menunjukkan semakin kompleksnya aliran energi dan aliran makanan, jika salah satu populasi spesies punah, jaring-jaring makanan masih tetap berjalan (Harminto, 2014).

## D. Piramida Ekologi

Piramida ekologi menggambarkan keadaan bahwa setiap spesies terbatas pada biomassa total menurut tingkatan trofiknya. Piramida ekologi dibedakan menjadi piramida jumlah individu, piramida biomassa, dan piramida energi. (Djamal Irwan, 2003).

### 1) Piramida Jumlah Individu

Piramida jumlah menggambarkan jumlah individu dalam populasi yang menempati tingkat trofik tertentu. Pembuatan piramida jumlah didasarkan pada perhitungan jumlah individu pada suatu waktu tertentu per m<sup>2</sup>.

### 2) Piramida Biomassa

Biomassa merupakan berat total komponen biotik pada area tertentu pada waktu tertentu. Piramida biomassa dibuat berdasarkan berat total populasinya pada suatu waktu. (Djamal Irwan, 2003).

### 3) Piramida energi

Piramida energi menggambarkan banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk senyawa organik yang dapat digunakan sebagai bahan makanan.

**Alat dan Bahan :**

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*

2. Sumber belajar :

a. Buku

Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.

Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.

Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka

b. LKS dibuat oleh guru.

c. Internet

**Metode Pembelajaran :**

Model : *Project Based Learning* (PjBL)

Metode : Ceramah, presentasi siswa, diskusi kelompok, pengamatan langsung

**Langkah-Langkah Kegiatan :****4. Kegiatan Awal (7 menit)**

| Kegiatan Guru                                                                                                           | Kegiatan Siswa                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran.                            | Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembelajaran. | Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |
| <u>Guru mengingatkan materi ekologi yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya.</u>                                   | <u>Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru.</u>        |

**5. Kegiatan Inti (76 menit)**

| Nama Kegiatan | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Guru                                                                                                                                                                 | Siswa                                                                                                                           |
| Mengamati     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, 1 kelompok terdiri 5 siswa.</li> <li>Guru menjelaskan tentang aliran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati fenomena yang dijelaskan oleh guru.</li> <li>Siswa memberikan</li> </ul> |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                   | energi, suksesi, dan pemulihan lingkungan menggunakan media <i>power point</i> dan video.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | tanggapan berkaitan dengan materi yang diberikan oleh guru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Menanya           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan piramida makanan dan proses terjadinya aliran energi di dalam ekosistem</li> <li>▪ Guru meminta siswa mempresentasikan tugas berkaitan dengan materi aliran energi.</li> <li>▪ Guru menjelaskan proses terjadinya suksesi dan pemulihan lingkungan setelah terjadinya kerusakan di dalam ekosistem dan meminta siswa mempresentasikan tugas berkaitan dengan materi suksesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa bertanya tentang piramida makanan dalam ekosistem kepada kelompok lain.</li> <li>▪ Siswa bertanya tujuan terjadinya aliran energi di dalam ekosistem kepada kelompok lain.</li> <li>▪ Siswa bertanya dampak yang akan terjadi di dalam ekosistem jika aliran energi terhambat kepada kelompok lain.</li> <li>▪ Siswa bertanya bagaimana proses terjadinya suksesi di dalam ekosistem.</li> </ul> |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa mencari informasi yang berkaitan dengan materi aliran energi, suksesi, dan pemulihan lingkungan setelah terjadinya kerusakan dan meminta siswa mempresentasikan tugas berkaitan dengan materi suksesi</li> <li>▪ Guru meminta siswa menjelaskan proses yang terjadi di dalamnya.</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa melaksanakan perintah guru</li> <li>▪ Siswa menganalisis dan menuliskan proses yang terjadi berdasarkan tayangan slide.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa menjelaskan interaksi antar komponen ekosistem dan aliran energi yang terjadi di dalamnya.</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengaitkan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa berdiskusi dengan kelompoknya berkaitan dengan materi yang sedang dibahas.</li> <li>▪ siswa mengkaitkan materi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Siswa                                                                                                                                                                                      |
|                   | <p>dampak terjadinya suksesi terhadap keseimbangan ekosistem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya sebagai upaya pemulihan keadaan lingkungan di dalam ekosistem</li> </ul> | <p>ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</p>                                                                               |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li> <li>Guru meminta siswa menanggapi dan mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain.</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> </ul> |

#### 6. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kegiatan Siswa                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penutup       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan konfirmasi materi yang dipresentasikan oleh siswa.</li> <li>Guru meminta informasi <u>perkembangan tugas kelompok (analisis interaksi komponen ekosistem dan aliran energi).</u></li> <li>Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>Siswa memberikan tanggapan.</li> <li>Siswa ikut berdoa dan menjawab salam</li> </ul> |

#### Penilaian :

##### 1. Aspek Afektif

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

##### 2. Aspek Kognitif

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *pretest* (terlampir).

### 3. Aspek Psikomotor

- Bentuk Instrumen : lembar observasi

Yogyakarta, 19 April 2015

Mengetahui

Guru Biologi

Mahasiswa Peneliti,

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : III                |
| Kurikulum         | : 2013               |

### Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan biologi menurut agama yang dianutnya.

#### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup di dalamnya..
  - 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.



Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
- 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.

1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
  - 2) Mengasosiasikan hubungan antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
- 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan data tentang interaksi antar komponen penyusun ekosistem dalam bentuk bagan.
- 2) Menyajikan hasil analisis interaksi antar komponen dan jejaring makanan dalam ekosistem dalam bentuk media berbasis ICT.

### **Tujuan Pembelajaran :**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, peserta didik dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, peserta didik dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses yang berkaitan dengan kehidupan di dalam ekosistem, keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik dan interaksi di dalamnya.
3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam kehidupan dan aliran energi di dalam ekosistem tersebut.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.
5. Diberikan penjelasan melalui media berbasis ICT, siswa dapat menjelaskan kembali komponen penyusun ekosistem, interaksi antar komponen, dan aliran energi di dalam ekosistem.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Pengamatan ekosistem**

##### **1. Ekosistem Pekarangan**

Pekarangan merupakan salah satu ekosistem darat yang paling dekat dengan manusia karena berada di sekitar tempat tinggalnya. Ekosistem pekarangan memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi karena terdapat banyak macam tanaman hias seperti paku-pakuan dan anggrek, tanaman obat-obatan seperti jahe dan kumis kucing, sayur mayur yang mengandung banyak vitamin, dan hewan ternak yang merupakan sumber protein hewani (Benton, 1976).

##### **2. Ekosistem kolam**

Kolam merupakan salah satu contoh ekosistem akuatik yang merupakan tempat hidup hewan-hewan air dan vegetasi air. Ekosistem kolam terdiri dari beberapa komponen baik abiotik maupun biotik.

- a) Komponen abiotik terdiri dari air, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ca, N, garam-garam fosfor dan asam-asam amino. Bahan makanan yang tersedia di dalam ekosistem kolam biasanya berupa larutan atau yang lebih besar berupa endapan agar dapat diserap langsung oleh organisme. Kehidupan ekosistem kolam dipengaruhi oleh

beberapa faktor, antara lain: ketersediaan sinar matahari, kemampuan pengambilan makanan oleh organisme, temperatur, dan keadaan iklim.

- b) Organisme produsen atau vegetasi air terdiri dari tumbuhan berakar (terapung) yang biasanya tumbuh pada air yang dangkal. *Fitoplankton* merupakan produsen pertama dalam ekosistem.
- c) Organisme-organisme makrokonsumer  
Organisme ini terdiri dari hewan-hewan berupa larva, serangga, udang-udangan, dan ikan. (Benton, 1976).
- d) Organisme-organisme saprotrofik  
Organisme saprotrofik terdiri dari bakteri, flagelata, dan jamur yang terdapat di lapisan antara lumpur air di sepanjang dasar yang terkumpul hewan dan tanaman air. Bakteri dan jamur menjadi penyebab beberapa penyakit yang menyerang organisme air, dan ada juga yang menyerang bangkai.

#### **Alat dan Bahan :**

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*
2. Sumber belajar :
  - a. Buku  
Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.  
Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.  
Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.  
Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka
  - b. LKS dibuat oleh guru.
  - c. Internet

#### **Metode Pembelajaran :**

- Model : *Project Based Learning* (PjBL)  
Metode : Ceramah, presentasi siswa, diskusi kelompok.

**Langkah-Langkah Kegiatan :****1. Kegiatan Awal (7 menit)**

| <b>Kegiatan Guru</b>                                                                                                      | <b>Kegiatan Siswa</b>                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ▪ Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran.                            | ▪ Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| <b>Kegiatan Guru</b>                                                                                                      | <b>Kegiatan Siswa</b>                                                     |
| ▪ Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembelajaran. | ▪ Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |
| • Guru mengingatkan materi ekosistem yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya.                                        | Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru.                 |

**2. Kegiatan Inti (76 menit)**

| <b>Nama Kegiatan</b> | <b>Kegiatan Pembelajaran</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <b>Guru</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Siswa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mengamati            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa berkumpul sesuai dengan kelompoknya dan menyiapkan presentasi hasil pengamatan ekosistem</li> <li>▪ Guru meminta siswa memperhatikan presentasi kelompok lain.</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa menjelaskan hasil pengamatan ekosistem di lingkungan.</li> <li>▪ Siswa memperhatikan presentasi kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| Menanya              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa menjelaskan hubungan antar komponen di dalam ekosistem dan interaksi di dalamnya.</li> <li>▪ Guru meminta siswa menjelaskan aliran energi yang terjadi di dalam ekosistem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa bertanya tujuan terjadinya hubungan antar komponen biotik dengan abiotik dan biotik di dalam ekosistem kepada kelompok penyaji.</li> <li>▪ Siswa bertanya bagaimana terjadinya aliran energi di dalam ekosistem kepada kelompok penyaji.</li> <li>▪ Siswa bertanya dampak yang terjadi jika aliran</li> </ul> |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | energi di dalam ekosistem terhambat kepada kelompok penyaji.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mencatat hasil presentasi hasil pengamatan ekosistem kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat hasil presentasi kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menjelaskan komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem melalui kegiatan presentasi.</li> <li>Guru meminta siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku sehari-hari yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dengan kelompok lain tentang komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem melalui kegiatan presentasi.</li> <li>Siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku sehari-hari yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.</li> </ul> |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mempresentasikan hasil pengamatan kelompok</li> <li>Guru meminta siswa menanggapi dan mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain berkaitan dengan pengamatan ekosistem.</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> </ul>                                                                                                                                      |

### 3. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                             | Kegiatan Siswa                                                                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penutup       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan konfirmasi dari materi yang dipresentasikan oleh siswa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>Siswa memberikan tanggapan.</li> </ul> |

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                                             | Kegiatan Siswa                                                                         |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa melakukan refleksi dari pembelajaran berbasis proyek yang telah dilakukan</li> <li>Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa ikut berdoa dan menjawab salam</li> </ul> |

**Penilaian :**

**1. Aspek Afektif**

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

**2. Aspek Kognitif**

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *post-test* (terlampir).

Yogyakarta, 7 Mei 2015

Mengetahui

Guru Biologi

Mahasiswa Peneliti,

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### KELAS KONTROL

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : 1                  |
| Kurikulum         | : 2013               |

#### Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek, dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.

##### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup.
- 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.

## 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

### Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
- 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.

## 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

### Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- ## 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif, dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

### Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- ## 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

### Indikator:

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
- 2) Mengasosiasikan hubungan antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.

### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber belajar tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, siswa dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, siswa dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses yang berkaitan



dengan kehidupan di dalam ekosistem, hubungan antara komponen biotik dan abiotik, serta interaksi di dalamnya.

3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Pengertian Ekosistem**

Ekosistem merupakan kehidupan makhluk hidup untuk saling mempengaruhi serta berinteraksi dengan alam membentuk kesatuan. Ekosistem terdiri dari komponen makhluk hidup dan lingkungan. Makhluk hidup terdiri dari tumbuh-tumbuhan, hewan, dan manusia, sedangkan lingkungan merupakan komponen yang berada di luar individu.

Ekosistem dibagi menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang terbentuk tanpa campur tangan manusia. Ekosistem alami tidak membutuhkan pemeliharaan, memenuhi sendiri kebutuhan energi untuk mencapai keseimbangan, tidak mudah terganggu atau tercemar kecuali karena bencana alam. Contoh ekosistem alami adalah hutan belantara di Pulau Kalimantan dan ekosistem Laut Jawa. Ekosistem buatan merupakan ekosistem yang terbentuk dengan melibatkan peran manusia. Komponen-komponen penyusun ekosistem buatan biasanya kurang lengkap, memerlukan subsidi energi, memerlukan pemeliharaan manusia, mudah terganggu dan mudah tercemar. Contoh ekosistem buatan adalah ekosistem sawah dan ekosistem kolam.

#### **B. Komponen Penyusun Ekosistem**

Berdasarkan sifatnya, komponen ekosistem dibedakan menjadi komponen biotik dan abiotik.

##### **1) Komponen biotik**

Komponen biotik merupakan faktor yang meliputi semua makhluk hidup di bumi. Komponen biotik dibedakan menjadi:

- a. Produsen
- b. Konsumen

Konsumen berdasarkan cara memperoleh energi dibedakan menjadi:

##### **(1) Konsumen I**

Konsumen I merupakan pemakan tumbuhan (herbivora).

##### **(2) Konsumen II**

Konsumen II merupakan pemakan daging (karnivora).

## (3) Konsumen III

Merupakan konsumen yang mendapatkan energi dari konsumen tingkat II.

Berdasarkan cara makannya, konsumen dibedakan menjadi:

## (1) Predator

Contoh predator: kucing, ular, dan harimau.

## (2) Pemakan bangkai

Contoh pemakan bangkai: babi hutan, burung pemakan bangkai.

## (3) Parasit

Contoh parasit: bakteri, jamur, cacing usus.

## (4) Detritivor

Detritivor merupakan hewan yang memakan serpihan tubuh organisme (detritus). Contoh: rayap dan cacing tanah.

## c. Pengurai

## 2) Komponen abiotik

Sedangkan, faktor abiotik meliputi faktor fisik dan faktor kimia, terdiri dari: suhu, sinar matahari, air, tanah, ketinggian, angin, garis lintang.

## C. Tipe-tipe ekosistem

## 3) Ekosistem air

## a. Ekosistem air tawar

## b. Ekosistem air laut

## i. Estuari (muara sungai

## ii. Zona Intertidal (zona pantai)

## iii. Zona neritik

## iv. Zona laut terbuka

## 4) Ekosistem darat

Ekosistem darat terdiri dari: ekosistem hutan hujan tropis, ekosistem hutan gugur, ekosistem tundra, ekosistem taiga, ekosistem padang rumput, ekosistem gurun

## D. Interaksi antar Komponen Ekosistem

## 1) Netral (tidak saling mengganggu), contoh: antara capung dan sapi

## 2) Predasi (hubungan antara predator dan mangsa), contoh: singa dengan kijang

## 3) Simbiosis, yang terdiri dari

## a. Parasitisme (menguntungkan satu pihak), contoh: benalu dengan pohon inang, kutu dengan rambut manusia.

## b. Komensalisme (satu spesies diuntungkan, yang lain tidak dirugikan), contoh: anggrek dan pohon yang ditumpanginya, ikan badut dan anemon laut.

- c. Mutualisme (saling menguntungkan), contoh: *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan., bunga dan kupu-kupu.
- 4) Kompetisi (berebut untuk mendapatkan makanan, ruang, dan pasangan untuk kawin)

#### Alat dan Bahan :

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*
2. Sumber belajar :
  - a. Buku
 

Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.

Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.

Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan. Jakarta: Bumi Aksara.

Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka
  - b. LKS dibuat oleh guru.
  - c. Internet

#### Metode Pembelajaran :

- Model : *Direct Instruction*
- Metode : Ceramah, diskusi kelompok

#### Langkah-Langkah Kegiatan :

##### 4. Kegiatan Awal (25 menit)

| Kegiatan Guru                                                                                                           | Kegiatan Siswa                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran.                            | Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembelajaran. | Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |
| Guru melakukan <i>pretest</i> untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi ekosistem                            | Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i> .                                 |
| Guru memberikan apersepsi dan memberikan motivasi.                                                                      | Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru.               |

## 2. Kegiatan Inti (58 menit)

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Mengamati         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menyajikan tayangan slide dan meminta siswa mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengamati jenis-jenis komponen biotik dan abiotik yang terdapat di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Guru meminta siswa menyebutkan dan mengamati macam-macam ekosistem.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mengamati fenomena yang dijelaskan.</li> <li>▪ Siswa menyebutkan komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Siswa menyebutkan macam-macam ekosistem dan perbedaan antar ekosistem.</li> </ul>                                                |
| Menanya           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan macam-macam komponen di dalam ekosistem yang meliputi komponen biotik dan abiotik.</li> <li>▪ Guru menjelaskan materi hubungan antar komponen di dalam ekosistem, baik komponen biotik dengan abiotik maupun komponen biotik dan komponen abiotik.</li> <li>▪ Guru menjelaskan macam-macam ekosistem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa bertanya perbedaan komponen biotik dan komponen abiotik.</li> <li>▪ Siswa bertanya tujuan terjadinya hubungan antar komponen biotik dengan abiotik dan komponen biotik dengan abiotik di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Siswa macam-macam ekosistem.</li> </ul> |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, 1 kelompok terdiri 5 siswa.</li> <li>▪ Guru menjelaskan komponen dan interaksi di dalam ekosistem kemudian meminta siswa mendata komponen biotik dan abiotik yang terdapat di suatu ekosistem yang diilustrasikan oleh guru.</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa melaksanakan perintah guru berkumpul sesuai dengan kelompoknya.</li> <li>▪ Siswa mengidentifikasi hubungan antar komponen biotik dan komponen abiotik dengan biotik dan</li> </ul>                                                                           |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan tentang hubungan antara komponen biotik dengan biotik dan komponen abiotik dengan biotik dan macam-macam ekosistem dan meminta siswa mengidentifikasi berdasarkan contoh ekosistem yang diberikan oleh guru</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengidentifikasi hubungan atau interaksi antar komponen di dalam ekosistem dan mengidentifikasi macam-macam dan karakteristik ekosistem</li> </ul> | <p>macam-macam ekosistem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa mengidentifikasi hubungan atau interaksi antar komponen di dalam ekosistem, mengidentifikasi macam-macam dan karakteristik ekosistem</li> </ul>                                                                              |
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru meminta siswa mendiskusikan komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada.</li> <li>▪ Guru meminta siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa berdiskusi dengan kelompok lain tentang komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada</li> <li>▪ Siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul> |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menunjuk siswa sebagai perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</li> <li>▪ Guru meminta siswa bertanya atau menanggapi hasil diskusi kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa yang ditunjuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>▪ Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> </ul>                                                                                                           |

### 3. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kegiatan Siswa                                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pentup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memberikan penguatan tentang materi yang telah dibahas.</li> <li>▪ Guru memberikan tugas kepada siswa untuk menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan aliran energi di dalamnya.</li> <li>▪ Guru meminta siswa menyusun hasil analisis dalam bentuk <i>power point</i> dan mempresentasikan hasil analisisnya.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>▪ Siswa menjawab salam dan ikut berdoa</li> </ul> |

#### Penilaian :

##### 1. Aspek Afektif

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

##### 2. Aspek Kognitif

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *pretest* (terlampir).

Yogyakarta, 8 April 2015

Mengetahui

Guru Pembimbing

Guru Mata Pelajaran Biologi,

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### KELAS KONTROL

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : II                 |
| Kurikulum         | : 2013               |

#### Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.

##### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup di dalamnya..
  - 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
  - 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.
- 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan data tentang interaksi antar komponen penyusun ekosistem dalam bentuk bagan.
- 2) Menyajikan hasil analisis aliran energi dan jarring-jaring makanan dalam ekosistem

**Tujuan Pembelajaran :**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, peserta didik dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, peserta didik dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses



yang berkaitan dengan kehidupan di dalam ekosistem, keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik dan interaksi di dalamnya.

3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam kehidupan dan aliran energi di dalam ekosistem tersebut.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.
5. Siswa dapat menjelaskan aliran energi di dalam ekosistem, piramida ekologi, dan proses terjadinya suksesi.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Suksesi dan Klimaks**

Suksesi merupakan proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah yang berlangsung lambat secara teratur, pasti teratur, terarah, dan dapat diramalkan (Djamal Irwan, 2003). Ditinjau dari asal terjadinya, suksesi dibedakan menjadi suksesi primer dan suksesi sekunder.

##### **1) Suksesi primer**

Suksesi primer terjadi ketika ekosistem mengalami kerusakan yang berat sehingga komunitas awal hilang. Salah satu contoh suksesi primer adalah peristiwa meletusnya Gunung Krakatau (Djamal Irwan, 2003).

##### **2) Suksesi sekunder**

Suksesi sekunder terjadi akibat adanya gangguan baik alami maupun buatan yang tidak merusak secara total dan masih ada komunitas yang tersisa (Harminto, 2014). Jenis organisme yang mendominasi komunitas tergantung pada lingkungannya dan tidak dijumpai organisme perintis (Djamal Irwan, 2003).

#### **B. Aliran Energi**

Energi matahari oleh produsen (tumbuhan hijau) diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis yang kemudian disimpan sebagai makanan dalam bentuk amilum. Konsumen I mengambil energi kimia dari produsen dengan cara memakannya, konsumen II memakan konsumen I dan konsumen III memakan konsumen II untuk memperoleh energi tersebut. Bagian organ atau tubuh produsen dan konsumen yang mati akan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi mineral-mineral. Energi hasil penguraian dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk panas. Aliran energi menyebabkan jumlah energi yang dimanfaatkan oleh organisme pada tingkat trofik berikutnya hanya 10%, maka semakin panjang jarak transfer energinya akan semakin kecil aliran energinya. (Harminto, 2014).

### C. Rantai Makanan dan Jaring-jaring Makanan

Aliran energi berlangsung akibat adanya proses makan-dimakan. Proses makan-dimakan dari produsen hingga karnivora puncak dapat digambarkan dalam bentuk linier sehingga membentuk rantai memanjang yang disebut rantai makanan (Djamal Irwan, 2003).

Rantai makanan yang kompleks akan membentuk jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan memperlihatkan hubungan populasi yang satu dengan populasi yang lain. Semakin kompleks jaring-jaring makanan menunjukkan semakin kompleksnya aliran energi dan aliran makanan, jika salah satu populasi spesies punah, jaring-jaring makanan masih tetap berjalan (Harminto, 2014).

### D. Piramida Ekologi

Piramida ekologi menggambarkan keadaan bahwa setiap spesies terbatas pada biomassa total menurut tingkatan trofiknya. Piramida ekologi dibedakan menjadi piramida jumlah individu, piramida biomassa, dan piramida energi. (Djamal Irwan, 2003).

#### 1) Piramida Jumlah Individu

Piramida jumlah menggambarkan jumlah individu dalam populasi yang menempati tingkat trofik tertentu. Pembuatan piramida jumlah didasarkan pada perhitungan jumlah individu pada suatu waktu tertentu per m<sup>2</sup>.

#### 2) Piramida Biomassa

Biomassa merupakan berat total komponen biotik pada area tertentu pada waktu tertentu. Piramida biomassa dibuat berdasarkan berat total populasinya pada suatu waktu. (Djamal Irwan, 2003).

#### 3) Piramida energi

Piramida energi menggambarkan banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk senyawa organik yang dapat digunakan sebagai bahan makanan.

### Alat dan Bahan :

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*

2. Sumber belajar :

a. Buku

Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.

Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.

Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka

- b. LKS dibuat oleh guru.
- c. Internet

**Metode Pembelajaran :**

Model : *Direct Instruction*

Metode : Ceramah, diskusi kelompok, presentasi siswa.

**Langkah-Langkah Kegiatan :**

**1. Kegiatan Awal (7 menit)**

| Kegiatan Guru                                                                                                           | Kegiatan Siswa                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran.                            | Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembelajaran. | Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |
| Guru mengingatkan materi ekosistem yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya.                                        | Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru.               |

**2. Kegiatan Inti (76 menit)**

| Nama Kegiatan | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Guru                                                                                                                                                                                                                                                              | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mengamati     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, 1 kelompok terdiri 5 siswa.</li> <li>▪ Guru menjelaskan tentang aliran energi yang terjadi di dalam ekosistem, piramida makanan, dan proses terjadinya suksesi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mengamati fenomena yang dijelaskan oleh guru.</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| Menanya       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan proses terjadinya aliran energi di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Guru menjelaskan proses terjadinya suksesi di dalam ekosistem.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa bertanya tujuan terjadinya aliran energi di dalam ekosistem.</li> <li>▪ Siswa bertanya dampak yang akan terjadi di dalam ekosistem jika aliran energi terhambat.</li> <li>▪ Siswa bertanya bagaimana</li> </ul> |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | proses terjadinya suksesi di dalam ekosistem.                                                                                                                                                                                                                            |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyajikan <i>slide</i> tentang aliran energi dan suksesi, guru meminta siswa menjelaskan proses yang terjadi di dalamnya.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melaksanakan perintah guru</li> <li>Siswa menganalisis dan menuliskan proses yang terjadi berdasarkan tayangan <i>slide</i>.</li> </ul>                                                                                     |
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menjelaskan keterkaitan antara komponen ekosistem dan aliran energi yang terjadi di dalamnya.</li> <li>Guru meminta siswa mengaitkan dampak terjadinya suksesi terhadap keseimbangan ekosistem</li> <li>Guru meminta siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dengan kelompoknya terkait dengan materi yang sedang di bahas</li> <li>siswa mengkaitkan materi ekologi dengan perilaku dalam keseharian yang harus dilakukannya untuk menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul> |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li> <li>Guru meminta siswa menanggapi dan mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> </ul>                                                                               |

### 3. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                            | Kegiatan Siswa                                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penutup       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memberikan konfirmasi dari materi yang dipresentasikan oleh siswa.</li> <li>▪ Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>▪ Siswa ikut berdoa dan menjawab salam</li> </ul> |

#### Penilaian :

##### 1. Aspek Afektif

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

##### 2. Aspek Kognitif

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *pretest* (terlampir).

Yogyakarta, 22 April 2015

Guru Mata Pelajaran Biologi,

Mengetahui

Guru Pembimbing

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### KELAS KONTROL

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Satuan Pendidikan | : MAN Yogyakarta III |
| Mata Pelajaran    | : Biologi            |
| Kelas/ Semester   | : X/2                |
| Materi Pokok      | : Ekologi            |
| Alokasi Waktu     | : 2 X 45 menit       |
| Pertemuan ke-     | : III                |
| Kurikulum         | : 2013               |

#### Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan biologi menurut agama yang dianutnya.

##### Indikator:

- 1) Mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa terkait dengan penciptaan alam semesta dan makhluk hidup di dalamnya..
  - 2) Menyadari ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa mengenai makhluk hidup, lingkungan, dan interaksi timbal balik antar komponen penyusun ekosistem.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

Indikator:

- 1) Mampu berpikir secara ilmiah dalam melakukan pengkajian tentang makhluk hidup, lingkungan, interaksi di dalamnya sehingga diperoleh ilmu baru tentang ekosistem.
- 2) Mampu mengamati objek kajian dengan cermat dan tekun sehingga diperoleh hasil pengamatan yang objektif dan valid.

1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

Indikator:

- 1) Mampu berpikir kritis dalam mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya.
  - 2) Mampu memberikan sumbangan ide untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan ekosistem.
- 2.1 Jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium.

Indikator:

- 1) Berperilaku responsif dan pro-aktif dalam pembahasan materi ekologi yang berkaitan dengan interaksi antar makhluk hidup, makhluk hidup dengan lingkungannya, serta aliran energi yang terdapat di dalam ekosistem.
- 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
  - 2) Mengasosiasikan hubungan antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
- 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

Indikator:

- 1) Mempresentasikan data tentang interaksi antar komponen penyusun ekosistem dalam bentuk bagan.
- 2) Menyajikan hasil analisis interaksi antar komponen dan jejaring makanan dalam ekosistem dalam bentuk media berbasis ICT.

### **Tujuan Pembelajaran :**

1. Dengan membaca dan mendengar dari berbagai sumber tentang komponen penyusun ekosistem, perbedaan komponen biotik dan abiotik, peserta didik dapat mengagumi dan mengagungkan kebesaran Allah SWT melalui penciptaan komponen ekosistem yang kompleks.
2. Melalui kegiatan tanya jawab dan penugasan kelompok, peserta didik dapat mengembangkan sikap berpikir secara ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses yang berkaitan dengan kehidupan di dalam ekosistem, keterkaitan antara komponen biotik dan abiotik dan interaksi di dalamnya.
3. Diberikan materi tentang komponen penyusun ekosistem, siswa dapat menjelaskan keterkaitan pemahaman agama tentang kekuasaan Allah dalam menciptakan komponen biotik dan abiotik, serta peranan masing-masing komponen dalam kehidupan dan aliran energi di dalam ekosistem tersebut.
4. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat berperilaku ilmiah yang ditunjukkan dengan teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam melakukan pengkajian komponen ekosistem secara langsung di lingkungan.
5. Diberikan penjelasan melalui media berbasis ICT, siswa dapat menjelaskan kembali komponen penyusun ekosistem, interaksi antar komponen, dan aliran energi di dalam ekosistem.

### **Materi Pembelajaran :**

#### **A. Pengamatan ekosistem**

##### **1. Ekosistem Pekarangan**

Pekarangan merupakan salah satu ekosistem darat yang paling dekat dengan manusia karena berada di sekitar tempat tinggalnya. Ekosistem pekarangan memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi karena terdapat banyak macam tanaman hias seperti paku-pakuan dan anggrek, tanaman obat-obatan seperti jahe dan kumis kucing, sayur mayur yang mengandung banyak vitamin, dan hewan ternak yang merupakan sumber protein hewani (Benton, 1976).

##### **2. Ekosistem kolam**

Kolam merupakan salah satu contoh ekosistem akuatik yang merupakan tempat hidup hewan-hewan air dan vegetasi air. Ekosistem kolam terdiri dari beberapa komponen baik abiotik maupun biotik.

- a) Komponen abiotik terdiri dari air, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ca, N, garam-garam fosfor dan asam-asam amino. Bahan makanan yang tersedia di dalam ekosistem kolam biasanya berupa larutan atau yang lebih besar berupa endapan agar dapat diserap langsung oleh organisme. Kehidupan ekosistem kolam dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: ketersediaan sinar matahari, kemampuan pengambilan makanan oleh organisme, temperatur, dan keadaan iklim.



- b) Organisme produsen atau vegetasi air terdiri dari tumbuhan berakar (terapung) yang biasanya tumbuh pada air yang dangkal. *Fitoplankton* merupakan produsen pertama dalam ekosistem.
- c) Organisme-organisme makrokonsumer  
Organisme ini terdiri dari hewan-hewan berupa larva, serangga, udang-udangan, dan ikan. (Benton, 1976).
- d) Organisme-organisme saprotrofik  
Organisme saprotrofik terdiri dari bakteri, flagelata, dan jamur yang terdapat di lapisan antara lumpur air di sepanjang dasar yang terkumpul hewan dan tanaman air. Bakteri dan jamur menjadi penyebab beberapa penyakit yang menyerang organisme air, dan ada juga yang menyerang bangkai.

#### Alat dan Bahan :

1. Alat : *white board*, spidol, penghapus, laptop, LCD, *slide power point*
2. Sumber belajar :
  - a. Buku  
Cunningham, William. 2006. *Principles of Environmental Science: Inquiry and Applications*. San Fransisco: Mc Graw Hill.  
Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biologi Edisi 5 Jilid 3*. Alih Bahasa: Wasman Manalu. Jakarta: Erlangga.  
Djamal Irwan, Zoer'aini. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.  
Harminto, Sundowo. 2014. *Biologi Umum*. Tangerang: Universitas Terbuka
  - b. LKS dibuat oleh guru.
  - c. Internet

#### Metode Pembelajaran :

Model : *Direct Instruction*

Metode : Ceramah, presentasi siswa, diskusi kelompok

#### Langkah-Langkah Kegiatan :

##### 1. Kegiatan Awal (7 menit)

| Kegiatan Guru                                                                                | Kegiatan Siswa                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Guru mengkondisikan kelas, memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran. | Siswa menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.                         |
| Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang         | Siswa menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran. |

| Kegiatan Guru                                                                    | Kegiatan Siswa                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| akan digunakan untuk pembelajaran.                                               |                                                           |
| Guru mengingatkan materi ekosistem yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya. | Siswa menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh guru. |

## 2. Kegiatan Inti (76 menit)

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                         | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mengamati         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa berkumpul sesuai dengan kelompoknya dan menyiapkan presentasi tugas</li> <li>Guru meminta siswa memperhatikan presentasi kelompok lain.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjelaskan hasil analisis interaksi antar organisme dan aliran energi.</li> <li>Siswa memperhatikan presentasi kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| Menanya           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menjelaskan hubungan antar komponen di dalam ekosistem dan interaksi di dalamnya.</li> <li>Guru meminta siswa menjelaskan aliran energi yang terjadi di dalam ekosistem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bertanya tujuan terjadinya hubungan antar komponen biotik dengan abiotik dan biotik di dalam ekosistem kepada kelompok penyaji.</li> <li>Siswa bertanya bagaimana terjadinya aliran energi di dalam ekosistem kepada kelompok penyaji.</li> <li>Siswa bertanya dampak yang terjadi jika aliran energi di dalam ekosistem terhambat kepada kelompok penyaji.</li> </ul> |
| Mengumpulkan data | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mencatat hasil presentasi hasil analisis kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat hasil presentasi kelompok lain.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mengasosiasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menjelaskan komponen ekosistem dan mengaitkannya</li> </ul>                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dengan kelompok lain tentang komponen ekosistem dan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Nama Kegiatan     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Siswa                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   | <p>dengan keseimbangan ekosistem melalui kegiatan presentasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku sehari-hari yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.</li> </ul>                                       | <p>mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem melalui kegiatan presentasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengaitkan materi ekologi dengan perilaku sehari-hari yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem.</li> </ul> |
| Mengkomunikasikan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mempresentasikan hasil analisis interaksi antar organisme dan aliran energi di dalam ekosistem.</li> <li>Guru meminta siswa menanggapi dan mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain berkaitan dengan materi ekosistem.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.</li> <li>Siswa mendiskusikan dan menanggapi pertanyaan atau tanggapan dari siswa lain.</li> </ul>                                                               |

### 3. Kegiatan Akhir (7 menit)

| Nama Kegiatan | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                             | Kegiatan Siswa                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penutup       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan konfirmasi berkaitan materi yang dipresentasikan oleh siswa.</li> <li>Guru mengakhiri pelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru.</li> <li>Siswa memberikan tanggapan.</li> <li>Siswa ikut berdoa dan menjawab salam</li> </ul> |

**Penilaian :****1. Aspek Afektif**

- Bentuk Instrumen : angket minat siswa (terlampir)

**2. Aspek Kognitif**

- Bentuk Instrumen : lembar penilaian *posttest* (terlampir).

Yogyakarta, 25 April 2015

Mengetahui

Guru Biologi,

Mahasiswa Peneliti,

Rini Utami, S.Pd.

NIP. 1967091619910320009

Sri Lestari

NIM. 11680009

**Lampiran 1.3****Lembar Kerja Siswa**

**LAPORAN SEMENTARA**  
**PENGAMATAN EKOSISTEM**

**KELOMPOK:**

**LOKASI PENGAMATAN:**

Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



**LEMBAR KEGIATAN SISWA****STUDI LAPANGAN PENGAMATAN KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM,  
INTERAKSI ANTAR KOMPONEN, DAN ALIRAN ENERGI**

Alokasi Waktu : 2 X 45 menit

Kompetensi Dasar :

1. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.
2. Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

Indikator :

- 1) Mempresentasikan informasi berkaitan dengan ekosistem dan komponen penyusun ekosistem.
- 2) Mengasosiasikan interaksi antar komponen dan peranan masing-masing komponen dalam ekosistem.
- 3) Mempresentasikan data tentang interaksi antar komponen penyusun ekosistem dalam bentuk bagan.
- 4) Menyajikan hasil analisis interaksi antar komponen dan jejaring makanan dalam ekosistem

## Dasar Teori

### A. Ekosistem

Ekosistem: kehidupan makhluk hidup untuk saling mempengaruhi serta berinteraksi dengan lingkungan. Ilmu yang mempelajari tentang ekosistem disebut *ekologi*. Ekosistem dibagi menjadi ekosistem buatan dan ekosistem alami. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang terbentuk tanpa campur tangan manusia, sedangkan ekosistem buatan merupakan ekosistem yang terbentuk dengan melibatkan peran manusia.

Berdasarkan sifatnya, komponen ekosistem dibedakan menjadi komponen komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik merupakan faktor yang meliputi semua makhluk hidup di bumi yang meliputi produsen, konsumen, detritivor, dan pengurai. Sedangkan komponen abiotik terdiri dari komponen selain makhluk hidup, seperti: air, tanah, cahaya, udara, mineral, pH, dan batuan.

### B. Interaksi antar Komponen Ekosistem

- 1) Netral (tidak saling mengganggu), contoh: antara capung dan sapi
- 2) Predasi (hubungan antara predator dan mangsa), contoh: singa dengan kijang
- 3) Simbiosis, dibedakan menjadi: parasitisme (menguntungkan satu pihak), contoh: benalu dengan pohon inang, kutu dengan rambut manusia, komensalisme (satu spesies diuntungkan, yang lain tidak dirugikan), contoh: anggrek dan pohon yang ditumpanginya, burung kuntul dan kerbau, mutualisme (saling menguntungkan), contoh: *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan., bunga dan kupu-kupu.
- 4) Kompetisi (berebut untuk mendapatkan makanan, ruang, dan pasangan untuk kawin).

### C. Aliran Energi

Aliran energi berlangsung akibat adanya proses makan-dimakan. Aliran energi menyebabkan jumlah energi yang dimanfaatkan oleh organisme pada tingkat trofik berikutnya hanya 10%. Proses makan-dimakan dari produsen hingga karnivora puncak dapat digambarkan dalam bentuk linier sehingga membentuk rantai memanjang yang disebut rantai makanan (Djamal Irwan, 2003).

Rantai makanan yang kompleks akan membentuk jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan memperlihatkan hubungan populasi yang satu dengan populasi yang lain. Semakin kompleks jaring-jaring makanan menunjukkan semakin kompleksnya aliran energi dan aliran makanan, jika salah satu populasi spesies punah, jaring-jaring makanan masih tetap berjalan (Harminto, 2014).

#### Apa yang kamu perlukan?

- |                 |                |               |
|-----------------|----------------|---------------|
| a. Buku Biologi | c. Lup         | e. Termohigro |
| b. LKS          | d. Soil tester |               |

### A. Ekosistem

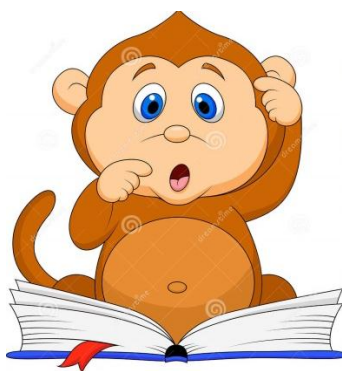




**Apa yang harus kamu lakukan untuk melakukan studi ekosistem di lingkungan sekolah?**

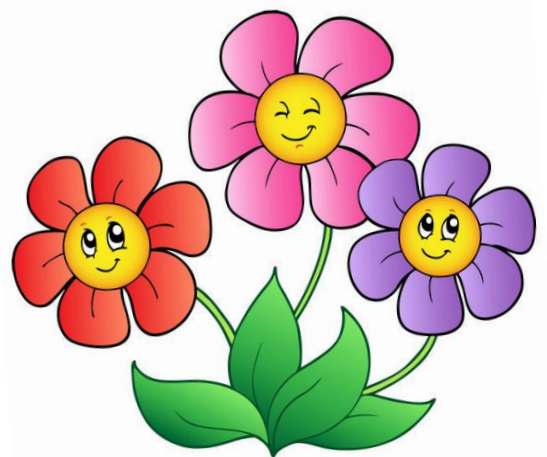
### **A. Kegiatan I**

1. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5-6 siswa.
2. Lakukan pengamatan (jelajah) mengenai komponen biotik maupun komponen abiotik penyusun ekosistem.
3. Tuliskan hasil pengamatan pada lembar kerja yang telah disediakan.
4. Diskusikan hasil pengamatan disertai dengan analisis hubungan antara komponen biotik dan abiotik, biotik dan biotik lainnya.
5. Lakukan pengkajian berkaitan dengan hasil pengamatan kalian dengan menggunakan sumber referensi buku, jurnal, atau sumber internet
6. Buatlah laporan hasil pengamatan menggunakan media *power point* dan video yang representatif!
7. Presentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok kalian!



## B. Kegiatan II

1. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5-6 siswa.
2. Lakukan pengamatan (jelajah) mengenai komponen biotik maupun komponen abiotik.
3. Tuliskan hasil pengamatan pada lembar kerja yang telah disediakan.
4. Diskusikan hasil pengamatan tersebut mengenai aliran energi yang terjadi, faktor pendukung terjadinya keseimbangan, dan analisis jika tidak terjadi keseimbangan.
5. Lakukan pengkajian berkaitan dengan hasil pengamatan kalian dengan menggunakan sumber referensi buku, jurnal, atau sumber internet!
6. Buatlah laporan hasil pengamatan menggunakan media *power point* dan video yang representatif!
7. Presentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok kalian!



## Bagaimana Hasil Pengamatanmu?

### A. Pengamatan Komponen Biotik Abiotik

| No. | Biotik        |        | Abiotik       |         |
|-----|---------------|--------|---------------|---------|
|     | Nama Komponen | Jumlah | Nama Komponen | Besaran |
| 1.  |               |        |               |         |
| 2.  |               |        |               |         |
| 3.  |               |        |               |         |
| 4.  |               |        |               |         |
| 5.  |               |        |               |         |
| 6.  |               |        |               |         |
| 7.  |               |        |               |         |
| 8.  |               |        |               |         |
| 9.  |               |        |               |         |
| 10. |               |        |               |         |

### B. Pengamatan Interaksi antar Komponen

| No. | Interaksi antar Komponen Biotik |                                                          |
|-----|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
|     | Jenis komponen                  | Bentuk interaksi<br>(predasi/kompetisi/simbiosis/netral) |
| 1.  | a.                              |                                                          |
|     | b.                              |                                                          |
| 2.  | a.                              |                                                          |
|     | b.                              |                                                          |
| 3.  | a.                              |                                                          |
|     | b.                              |                                                          |

| No. | Interaksi antar Komponen Biotik |                                                          |
|-----|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
|     | Jenis komponen                  | Bentuk interaksi<br>(predasi/kompetisi/simbiosis/netral) |
|     | b.                              |                                                          |
| 4.  | a.                              |                                                          |
|     | b.                              |                                                          |

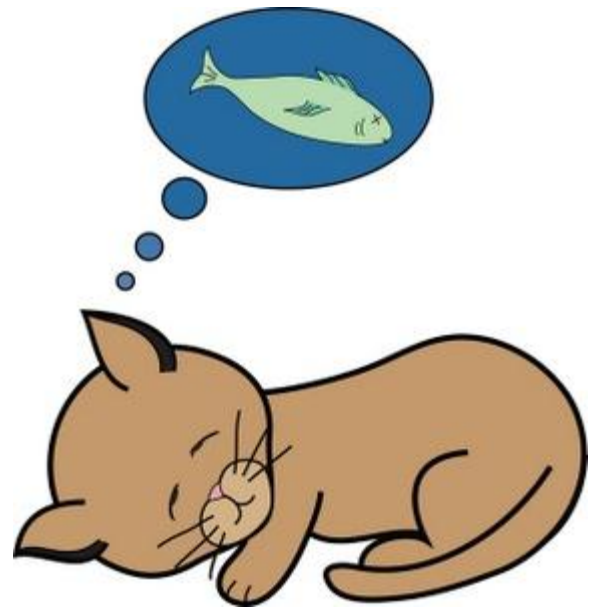
C. Aliran Makanan dan Jaring-jaring Makanan

| No. | Nama Organisme | Tingkatan trofik dalam ekosistem (I/II/III/IV) |
|-----|----------------|------------------------------------------------|
| 1.  |                |                                                |
| 2.  |                |                                                |
| 3.  |                |                                                |
| 4.  |                |                                                |
| 5.  |                |                                                |
| 6.  |                |                                                |
| 7.  |                |                                                |
| 8.  |                |                                                |
| 9.  |                |                                                |
| 10. |                |                                                |

D. Jaring-jaring Makanan

**E. Permasalahan ketidakseimbangan ekosistem**

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.





# **LAMPIRAN 2**

## **DATA PRA PENELITIAN**

Lampiran 2.1 Daftar Nilai UTS Biologi

Lampiran 2.2 Uji Normalitas Nilai UTS Biologi

Lampiran 2.3 Uji Homogenitas Nilai UTS Biologi

Lampiran 2.4 Output Uji Perbedaan Rata-rata Nilai UTS Biologi

**Lampiran 2.1 Daftar Nilai UTS Siswa Kelas X Semester I (Populasi)**

**DAFTAR NILAI PRA PENELITIAN (POPULASI)**

| No.<br>Absen | Nilai UTS Semester Ganjil Kelas X |                |                |                |
|--------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Kelas<br>XMIA 1                   | Kelas<br>XMIA2 | Kelas<br>XMIA3 | Kelas<br>XMIA4 |
| 1            | 90                                | 61             | 61             | 60             |
| 2            | 71                                | 73             | 73             | 43             |
| 3            | 75                                | 67             | 73             | 57             |
| 4            | 70                                | 50             | 51             | 39             |
| 5            | 52                                | 57             | 48             | 55             |
| 6            | 57                                | 50             | 59             | 75             |
| 7            | 78                                | 60             | 55             | 67             |
| 8            | 58                                | 71             | 70             | 56             |
| 9            | 67                                | 50             | 70             | 63             |
| 10           | 67                                | 58             | 62             | 67             |
| 11           | 79                                | 63             | 88             | 58             |
| 12           | 75                                | 70             | 57             | 48             |
| 13           | 75                                | 73             | 73             | 80             |
| 14           | 72                                | 83             | 50             | 67             |
| 15           | 75                                | 79             | 63             | 62             |
| 16           | 69                                | 72             | 77             | 70             |
| 17           | 51                                | 64             | 65             | 48             |
| 18           | 82                                | 62             | 53             | 75             |
| 19           | 75                                | 68             | 75             | 76             |
| 20           | 63                                | 73             | 66             | 52             |
| 21           | 78                                | 71             | 72             | 52             |
| 22           | 64                                | 72             | 45             | 72             |
| 23           | 72                                | 70             | 76             | 68             |
| 24           | 82                                | 89             | 66             | 49             |
| 25           | 69                                | 78             | 66             | 56             |
| 26           | 80                                | 74             | 72             | 43             |
| 27           | 77                                | 81             | 63             | 78             |
| 28           | 74                                | 59             | 67             | 79             |
| 29           | 77                                | 92             | 78             | 72             |
| 30           |                                   | 80             | 64             | 62             |
| 31           |                                   | 80             | 55             |                |

## Lampiran 2.2

### Normalitas Nilai UTS Biologi

#### Descriptive Statistics

|             | N  | Minimum | Maximum | Mean    | Std. Deviation |
|-------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| Kelas_XMIA1 | 29 | 51.00   | 90.00   | 71.5172 | 9.02623        |
| Kelas_XMIA2 | 31 | 50.00   | 92.00   | 69.3548 | 10.79675       |
| Kelas_XMIA3 | 31 | 45.00   | 88.00   | 64.9355 | 9.99645        |
| Kelas_XMIA4 | 30 | 39.00   | 80.00   | 61.6333 | 11.67515       |

#### Tests of Normality

| Kelas       | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|             | Statistic                       | Df | Sig.  | Statistic    | Df | Sig. |
| Nilai_UTS 1 | .133                            | 29 | .200* | .950         | 29 | .184 |
| 2           | .104                            | 31 | .200* | .975         | 31 | .657 |
| 3           | .080                            | 32 | .200* | .985         | 32 | .923 |
| 4           | .121                            | 29 | .200* | .959         | 29 | .318 |

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

## Lampiran 2.3

### Uji Homogenitas Nilai UTS Kelas X

#### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.182            | 3   | 117 | .320 |

## Lampiran 2.4

### Output Uji Perbedaan Rata-rata UTS Biologi Kelas X

#### Independent Samples Test

|                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |                                           |        |
|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|
|                             | F                                       | Sig. | t                            | Df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|                             |                                         |      |                              |        |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper  |
| Nilai_Pre test              | .847                                    | .361 | -.982                        | 58     | .330            | -.24027         | .24470                | -.73008                                   | .24955 |
| Equal variances assumed     |                                         |      |                              |        |                 |                 |                       |                                           |        |
| Equal variances not assumed |                                         |      | -.986                        | 57.783 | .328            | -.24027         | .24363                | -.72799                                   | .24746 |



# LAMPIRAN 3

## DATA UJI COBA INSTRUMEN TES

Lampiran 3.1 Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Lampiran 3.2 Hasil Uji Validitas Soal Instrumen

Lampiran 3.3 Hasil Uji Reliabilitas Soal Instrumen

Lampiran 3.4 Angket Minat Siswa

Lampiran 3.5 Rubrik Penilaian Angket Minat Siswa

Lampiran 3.6 Angket Tanggapan Siswa

Lampiran 3.7 Rubrik Penilaian Tanggapan Siswa

Lampiran 3.8 Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lampiran 3.9 Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lampiran 3.10 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

**Lampiran 3.1****Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen****Daftar Skor Hasil Uji Coba Instrumen Tes**

| No. | Nama                 | Skor | No. | Nama                 | Skor |
|-----|----------------------|------|-----|----------------------|------|
| 1   | AKBAR ZAKKA          | 25   | 23  | IRZALINA AZHARI      | 24   |
| 2   | ALMAS ZAHRA          | 23   | 24  | LATHIFAH ZUKHRUFA    | 25   |
| 3   | ANINDIAH WIDANARTI   | 24   | 25  | MAYVANI NABILA       | 21   |
| 4   | ANISAH RAFIDAH       | 29   | 26  | MOHAMMAD NADZAR      | 25   |
| 5   | ARRUM ZHAFIRA        | 27   | 27  | MUFIDATUN NOOR L.    | 25   |
| 6   | BAGOES PRASETYA      | 23   | 28  | MUHAMMAD FARIS       | 24   |
| 7   | ENDAH ESTI ANSHORI   | 24   | 29  | MUSLIKHATUL AFIQOH   | 26   |
| 8   | FAIRUZ R. SALSABILA  | 23   | 30  | NAFISAH SYARIFATUL   | 25   |
| 9   | FAJAR RASYID WIBOWO  | 24   | 31  | NURUL FAIZAH         | 25   |
| 10  | FAJRI RIZKI MUHAMMAD | 22   | 32  | RAHMI ADZILLINA      | 28   |
| 11  | FARHANA IKA PERMATA  | 26   | 33  | RASONGKO PAMUJI      | 14   |
| 12  | FARUQ ATHADHIA       | 28   | 34  | RESITA NURMALASARI   | 25   |
| 13  | FATIQ SURYO SASONGKO | 25   | 35  | RIAN BUDIAJI SANTOSA | 26   |
| 14  | FAUZAN AKIF          | 26   | 36  | RISMAWARSI ASTUTI    | 24   |
| 15  | FIKA ZUHROTUL NISA   | 20   | 37  | RUS DWI SAPUTRO      | 30   |
| 16  | FREDI OKTARIAN       | 25   | 38  | RYZKY ROHMATULLAH    | 26   |
| 17  | GALUH ANDANA         | 26   | 39  | SAFITRI NURUL MIYAH  | 27   |
| 18  | HAJAR ACINTYA FARAH  | 24   | 40  | SHILA FAIQOTUS       | 19   |
| 19  | HANIFAN FAUZUL ADHIM | 23   | 41  | SITI FAJARIYATUL ULA | 23   |
| 20  | ILHAM AGUS PRASETYO  | 19   | 42  | SYIFA QURROTA A'YUN  | 18   |
| 21  | INAS ANIS            | 23   | 43  | TITO GHANI AFLAH     | 27   |
| 22  | INDIARTI MUAFIQOH    | 29   | 44  | TSANIA EL-IZZ AVINDA | 29   |

### Lampiran 3.2

#### Uji Validitas Soal

| No. Soal | Uji Korelasi        | Total  | Keterangan  |
|----------|---------------------|--------|-------------|
| Butir_1  | Pearson Correlation | 0.000  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | 0.000  |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_2  | Pearson Correlation | 0.325* | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | 0.032  |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_3  | Pearson Correlation | 0.043  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | 0.783  |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_4  | Pearson Correlation | -.035  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .821   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_5  | Pearson Correlation | .399*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .007   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_6  | Pearson Correlation | .128   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .406   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_7  | Pearson Correlation | .006   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .967   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_8  | Pearson Correlation | .618** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .000   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_9  | Pearson Correlation | .475** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .001   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_10 | Pearson Correlation | .442** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .003   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_11 | Pearson Correlation | .045   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .769   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_12 | Pearson Correlation | -.184  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .232   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_13 | Pearson Correlation | .471** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .001   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_14 | Pearson Correlation | .248   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .104   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_15 | Pearson Correlation | -.089  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .567   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_16 | Pearson Correlation | .012   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .941   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_17 | Pearson Correlation | -.128  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .406   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_18 | Pearson Correlation | -.038  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .805   |             |
|          | N                   | 44     |             |

| No. Soal | Uji Korelasi        | Total  | Keterangan  |
|----------|---------------------|--------|-------------|
| Butir_19 | Pearson Correlation | .076   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .625   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_20 | Pearson Correlation | .244   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .111   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_21 | Pearson Correlation | .247   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .106   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_22 | Pearson Correlation | .242   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .114   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_23 | Pearson Correlation | .074   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .634   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_24 | Pearson Correlation | .329*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .029   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_25 | Pearson Correlation | .120   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .437   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_26 | Pearson Correlation | .097   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .529   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_27 | Pearson Correlation | .593** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .000   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_28 | Pearson Correlation | .338   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .025   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_29 | Pearson Correlation | .074   | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .631   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_30 | Pearson Correlation | .629** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .000   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_31 | Pearson Correlation | .325*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .031   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_32 | Pearson Correlation | .420** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .005   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_33 | Pearson Correlation | .516** | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .000   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_34 | Pearson Correlation | .325*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .032   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_35 | Pearson Correlation | .348*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .021   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_36 | Pearson Correlation | .316*  | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .037   |             |
|          | N                   | 44     |             |
| Butir_37 | Pearson Correlation | -.032  | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .838   |             |
|          | N                   | 44     |             |

| No. Soal | Uji Korelasi        | Total | Keterangan  |
|----------|---------------------|-------|-------------|
| Butir_38 | Pearson Correlation | .350* | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .020  |             |
|          | N                   | 44    |             |
| Butir_39 | Pearson Correlation | -.016 | Tidak Valid |
|          | Sig. (2-tailed)     | .916  |             |
|          | N                   | 44    |             |
| Butir_40 | Pearson Correlation | .330* | Valid       |
|          | Sig. (2-tailed)     | .29   |             |
|          | N                   | 44    |             |

**\*\*.** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

**\*.** Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

**b.** Cannot computed because at least one of variables is constant.

**\*Karena jumlah soal valid hanya 17 (>20), maka 3 soal diambil dari soal yang telah divalidasi sebelumnya oleh ahli dengan persetujuan dosen pembimbing.**

### Lampiran 3.3

#### Hasil Uji Reliabilitas Soal Instrumen

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .700             | 40         |

**Item-Total Statistics**

|          | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|----------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| butir_1  | 22.7907                    | 17.836                         | .695                             | .683                             |
| butir_2  | 22.8837                    | 17.439                         | .438                             | .680                             |
| butir_3  | 23.0233                    | 18.071                         | .130                             | .697                             |
| butir_4  | 22.8605                    | 17.932                         | .295                             | .689                             |
| butir_5  | 23.3023                    | 17.454                         | .498                             | .689                             |
| butir_6  | 23.7442                    | 18.623                         | .082                             | .698                             |
| butir_7  | 23.7209                    | 18.730                         | -.011                            | .701                             |
| butir_8  | 22.9767                    | 16.690                         | .732                             | .669                             |
| butir_9  | 22.8605                    | 17.218                         | .594                             | .675                             |
| butir_10 | 23.6512                    | 17.947                         | .455                             | .690                             |
| butir_11 | 23.6512                    | 18.614                         | .343                             | .602                             |
| butir_12 | 22.9070                    | 18.277                         | .118                             | .697                             |
| butir_13 | 23.1163                    | 17.058                         | .623                             | .680                             |
| butir_14 | 23.0233                    | 17.642                         | .247                             | .689                             |
| butir_15 | 23.2558                    | 18.623                         | -.029                            | .710                             |
| butir_16 | 23.2326                    | 18.611                         | -.026                            | .710                             |
| butir_17 | 22.8140                    | 18.012                         | .385                             | .688                             |
| butir_18 | 23.3023                    | 18.645                         | -.033                            | .711                             |
| butir_19 | 23.4419                    | 18.443                         | .021                             | .706                             |
| butir_20 | 23.5814                    | 18.249                         | .104                             | .698                             |
| butir_21 | 23.0465                    | 17.664                         | .232                             | .690                             |
| butir_22 | 22.8372                    | 17.616                         | .298                             | .681                             |
| butir_23 | 23.2791                    | 18.254                         | .057                             | .704                             |
| butir_24 | 23.1163                    | 17.343                         | .495                             | .686                             |
| butir_25 | 22.9535                    | 17.760                         | .253                             | .689                             |
| butir_26 | 23.5814                    | 18.630                         | -.009                            | .705                             |
| butir_27 | 22.8605                    | 17.028                         | .749                             | .671                             |

**Item-Total Statistics**

|          | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|----------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| butir_28 | 23.3488                    | 17.709                         | .190                             | .694                             |
| butir_29 | 22.9070                    | 17.801                         | .281                             | .688                             |
| butir_30 | 22.9070                    | 16.801                         | .690                             | .668                             |
| butir_31 | 23.3023                    | 17.692                         | .590                             | .694                             |
| butir_32 | 23.3256                    | 17.415                         | .382                             | .688                             |
| butir_33 | 22.8140                    | 17.393                         | .740                             | .676                             |
| butir_34 | 22.8837                    | 17.439                         | .487                             | .680                             |
| butir_35 | 22.8372                    | 17.473                         | .626                             | .679                             |
| butir_36 | 23.6977                    | 19.311                         | .475                             | .712                             |
| butir_37 | 23.4884                    | 19.780                         | .127                             | .726                             |
| butir_38 | 22.8837                    | 18.296                         | .327                             | .696                             |
| butir_39 | 23.6744                    | 18.749                         | -.032                            | .703                             |
| butir_40 | 23.0465                    | 18.379                         | .434                             | .704                             |

**Lampiran 3.4****Angket Minat Belajar Siswa**

**KISI-KISI ANGKET MINAT SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
DENGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI EKOLOGI  
KELAS XMIA SEMESTER II**

| No. | Aspek       | Nomor butir tanggapan | Jumlah  |
|-----|-------------|-----------------------|---------|
| 1.  | Motivasi    | 1, 2, 3, 4            | 4 soal  |
| 2.  | Partisipasi | 5, 6, 7, 8, 9         | 5 soal  |
| 3.  | Perhatian   | 10, 11, 12            | 3 soal  |
| 4.  | Tanggapan   | 13, 14                | 2 soal  |
|     | Jumlah      |                       | 14 soal |

**Angket Minat**

**ANGKET MINAT SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
DENGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI EKOLOGI  
KELAS XMIA SEMESTER II**

Nama : \_\_\_\_\_ tanggal : \_\_\_\_\_

No. Kelas : \_\_\_\_\_

**Petunjuk Pengisian**

1. Angket ini tidak berpengaruh pada hasil belajar Anda
2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur
3. Baca dengan seksama sebelum mengisi pernyataan di bawah ini
4. Pilihlah satu jawaban dengan memberi tanda centang (✓) sesuai dengan kenyataan yang Anda alami

**Pilihan Jawaban:**

SS : Sangat Setuju : Skor 5  
 S : Setuju : Skor 4  
 RR : Ragu-ragu : Skor 3  
 TS : Tidak Setuju : Skor 2  
 STS : Sangat Tidak Setuju : Skor 1

Tabel Pernyataan

| No. | Pernyataan                                                                                                                                                         | Jawaban |   |   |    |     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|----|-----|
|     |                                                                                                                                                                    | SS      | S | R | TS | STS |
| A.  | Aspek Motivasi                                                                                                                                                     |         |   |   |    |     |
| 1.  | Pembelajaran ekologi lebih menyenangkan dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT.                                                      |         |   |   |    |     |
| 2.  | Materi ekologi merupakan bagian dari ilmu biologi yang menarik untuk dipelajari.                                                                                   |         |   |   |    |     |
| 3.  | Segala kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan sangat membuat saya ingin tahu dan mempelajarinya.                                     |         |   |   |    |     |
| 4.  | Pembuatan produk pembelajaran berupa <i>power point</i> dan video merupakan tantangan untuk mengikuti kegiatan pembelajaran biologi khususnya pada materi ekologi. |         |   |   |    |     |
| B.  | Aspek Partisipasi                                                                                                                                                  |         |   |   |    |     |
| 5.  | Dengan memberikan tanggapan dan perhatian akan memudahkan dalam menguasai materi yang disampaikan oleh guru.                                                       |         |   |   |    |     |
| 6.  | Kegiatan mencatat hal-hal penting yang berkaitan dengan materi ekologi merupakan kegiatan yang perlu untuk dilakukan.                                              |         |   |   |    |     |
| 7.  | Tugas atau pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru harus dikerjakan dengan sungguh-sungguh.                                                                       |         |   |   |    |     |
| 8.  | Kegiatan diskusi akan memudahkan saya dalam memahami materi ekologi.                                                                                               |         |   |   |    |     |
| 9.  | Aktif bertanya ketika mengalami kesulitan belajar akan memudahkan saya dalam memahami materi ekologi.                                                              |         |   |   |    |     |
| C.  | Aspek Perhatian                                                                                                                                                    |         |   |   |    |     |
| 10. | Kegiatan membaca buku dan memanfaatkan internet merupakan cara yang efektif untuk mencari informasi berkaitan dengan materi ekologi.                               |         |   |   |    |     |
| 11. | Dengan mempelajari materi ekologi dari buku atau sumber belajar lainnya akan memudahkan saya dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.                                |         |   |   |    |     |
| 12. | Pemanfaatan perpustakaan sebagai sumber belajar akan menunjang keberhasilan belajar biologi khususnya materi ekologi.                                              |         |   |   |    |     |



| D.  | Aspek Tanggapan                                                                               |  |  |  |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 13. | Jam pelajaran kosong dapat mengurangi antusias saya dalam mengikuti kegiatan belajar biologi. |  |  |  |  |  |
| 14. | Pelajaran biologi sangat besar manfaatnya bagi kehidupan masa depan.                          |  |  |  |  |  |

Indikator diadaptasi dari Syaifudin (2013:161) dan Nailatur Rohmah (2009).

### Lampiran 3.5

#### Rubrik Penilaian Angket Minat

#### RUBRIK ANGKET MINAT BELAJAR MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS ICT DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

##### Aspek 1

- SS = jika siswa menunjukkan ketertarikan dan aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Project Based Learning*.  
 S = jika siswa menunjukkan ketertarikan namun kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning*.  
 R = jika siswa menunjukkan kurangnya ketertarikan dan bersikap pasif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Project Based Learning*.  
 TS = jika siswa menunjukkan kurangnya ketertarikan dan bersikap pasif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Project Based Learning*.  
 ST = jika siswa tidak menunjukkan ketertarikan dan pasif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi dengan menggunakan model *Project Based Learning*.  
 S

##### Aspek 2

- SS = jika siswa antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan menguasai materi ekologi.  
 S = jika siswa antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi namun kurang menguasai materi ekologi.  
 R = jika siswa mengikuti pembelajaran ekologi kadang antusias namun kadang pasif dan kurang menguasai materi ekologi, tergantung pada kegiatan yang dilakukan.  
 TS = jika siswa kurang antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran biologi namun cukup menguasai materi ekologi.  
 ST = jika siswa tidak antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan kurang menguasai materi ekologi.  
 S

##### Aspek 3

- SS = jika siswa merasa kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan membuat siswa merasa perlu mencari informasi lebih banyak berkaitan dengan materi pelajaran secara mandiri.  
 S = jika siswa merasa kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan membuat siswa merasa perlu mencari informasi lebih banyak berkaitan dengan materi pelajaran namun dengan perintah guru.  
 R = jika siswa merasa ragu-ragu apakah kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan membuat siswa ingin tahu untuk mempelajarinya.  
 TS = jika siswa merasa kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan tidak membuat siswa merasa ingin tahu untuk mempelajarinya karena merasa cukup belajar dari buku.  
 STS = jika siswa merasa kegiatan yang berhubungan dengan biologi seperti alam dan lingkungan membosankan sehingga tidak membuat siswa merasa ingin tahu untuk mempelajarinya.

## Aspek 4

- SS = jika membuat produk pembelajaran ICT berupa video dan *power point* yang benar dan bagus akan membuat siswa lebih mudah memahami materi secara mandiri.
- S = jika membuat produk pembelajaran ICT berupa video dan *power point* yang benar dan bagus karena tuntutan guru, bukan karena keinginan sendiri.
- R = jika siswa merasa ragu-ragu dalam membuat produk pembelajaran ICT berupa video dan *power point* yang benar dan bagus.
- TS = jika siswa merasa membuat produk pembelajaran ICT berupa video dan *power point* yang benar dan bagus tidak berpengaruh terhadap pemahaman siswa khususnya pada materi ekologi.
- STS = jika siswa merasa membuat produk pembelajaran ICT berupa video dan *power point* yang benar dan bagus tidak berkaitan dengan cara memahami materi ekologi.

## Aspek 5

- SS = jika siswa memperhatikan guru ketika sedang menerangkan dan aktif memberikan tanggapan.
- S = jika siswa memperhatikan guru ketika sedang menerangkan namun kurang aktif dalam memberikan tanggapan.
- R = jika siswa kadang-kadang memperhatikan dan jarang memberikan tanggapan ketika guru sedang menerangkan.
- TS = jika siswa merasa tidak memperhatikan guru namun memberikan tanggapan yang cukup baik ketika guru meminta tanggapan.
- STS = jika siswa tidak memperhatikan guru dan tidak pernah memberikan tanggapan ketika sedang menerangkan.

## Aspek 6

- SS = jika siswa aktif dalam mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan mampu menjelaskan kembali materi yang telah dicatat.
- S = jika siswa aktif dalam mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru namun tidak dapat menjelaskan kembali materi yang dicatat
- R = jika siswa merasa kadang-kadang mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan kadang-kadang mampu menjelaskan kembali materi yang dicatat.
- TS = jika siswa merasa kadang-kadang mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan tidak mampu menjelaskan materi yang dicatat.
- STS = jika siswa merasa tidak pernah mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan tidak mampu menjelaskan materi yang dicatat.

## Aspek 7

- SS = jika siswa mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru dan mengumpulkan tugas tepat waktu.
- S = jika siswa mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru tetapi kadang-kadang tidak mengumpulkan tugas tepat waktu.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru.
- TS = jika siswa jarang mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru dan tidak mengumpulkan tugas tepat waktu.
- STS = jika siswa tidak pernah mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru.

## Aspek 8

- SS = jika siswa memberikan tanggapan ketika diskusi dan berpartisipasi dalam kegiatan kelompok saat pembelajaran ekologi.
- S = jika siswa memberikan tanggapan ketika diskusi namun jarang berpartisipasi dalam kegiatan kelompok saat pembelajaran ekologi
- R = jika siswa kadang-kadang mengikuti kegiatan diskusi dan jarang mengikuti kegiatan kelompok saat pembelajaran biologi, tergantung kegiatan yang dilakukan.

- TS = Jika siswa merasa kurang senang dengan kegiatan diskusi yang membahas tentang materi ekologi sehingga menunjukkan sikap pasif dan jarang berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.
- STS = Jika siswa merasa tidak senang dengan kegiatan diskusi yang membahas tentang materi ekologi sehingga menunjukkan sikap pasif dan tidak pernah berpartisipasi dalam kegiatan kelompok saat pembelajaran ekologi

#### Aspek 9

- SS = pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* dapat memotivasi siswa untuk mencari informasi secara mandiri berkaitan dengan materi yang sedang dibahas dan produk yang dihasilkan.
- S = pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* dapat memotivasi siswa untuk mencari informasi jika diperintahkan oleh guru biologi.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang merasa perlu bertanya kepada guru biologi atau mencari sumber referensi jika merasa belum jelas atas tugas yang diberikan oleh guru
- TS = jika siswa merasa cukup menggunakan beberapa sumber referensi yang berkaitan dengan tugas yang diberikan guru dan jarang bertanya tentang materi ekologi.
- STS = jika siswa jarang membaca sumber referensi yang berkaitan dengan materi ekologi.

#### Aspek 10

- SS = jika siswa secara mandiri mencari sumber referensi yang berkaitan dengan tugas yang diberikan dan aktif bertanya untuk meningkatkan pemahaman materi ekologi.
- S = jika siswa mencari sumber referensi yang berkaitan dengan tugas yang diberikan atas perintah guru dan bertanya untuk meningkatkan pemahaman materi ekologi.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang terdorong untuk bertanya kepada guru biologi jika merasa belum jelas atas tugas yang diberikan oleh guru.
- TS = jika siswa merasa cukup menggunakan beberapa sumber referensi yang berkaitan dengan tugas yang diberikan guru dan jarang bertanya tentang materi ekologi.
- STS = jika siswa jarang membaca sumber referensi yang berkaitan dengan materi ekologi.

#### Aspek 11

- SS = jika siswa mempelajari dulu materi pelajaran atas keinginan sendiri
- S = jika siswa mempelajari dulu materi pelajaran atas perintah guru.
- R = jika siswa merasa ragu perlu mempelajari dulu materi pelajaran yang diberikan oleh guru.
- TS = jika siswa merasa jarang mempelajari dulu materi pelajaran yang diberikan oleh guru.
- STS = jika siswa merasa tidak pernah mempelajari dulu materi pelajaran yang diberikan oleh guru.

#### Aspek 12

- SS = jika siswa dengan kesadaran sendiri memanfaatkan perpustakaan sebaik-baiknya untuk menunjang keberhasilan belajar biologi.
- S = jika siswa memanfaatkan perpustakaan hanya ketika diperintahkan oleh guru.
- R = jika siswa kadang-kadang memanfaatkan perpustakaan sebaik-baiknya untuk menunjang keberhasilan belajar biologi.
- TS = jika siswa jarang memanfaatkan perpustakaan untuk menunjang keberhasilan belajar biologi.
- STS = jika siswa tidak pernah memanfaatkan perpustakaan untuk menunjang keberhasilan belajar biologi

#### Aspek 13

- SS = jika siswa memanfaatkan jam biologi yang kosong dengan cara belajar mandiri materi yang seharusnya diajarkan oleh guru.
- S = jika siswa memanfaatkan jam biologi yang kosong hanya jika guru memberikan tugas berkaitan dengan materi yang seharusnya diajarkan oleh guru.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang senang jika jam pelajaran biologi kosong.

- TS = jika siswa memilih melakukan aktivitas selain belajar biologi secara mandiri ketika jam pelajaran biologi kosong.
- STS = jika siswa sering meninggalkan kelas ketika jam pelajaran biologi kosong.

#### Aspek 14

- SS = jika siswa belajar biologi dengan sungguh-sungguh dan mengembangkan pengetahuan biologi yang diperoleh di sekolah karena menyadari manfaat biologi bagi kehidupan masa depan.
- S = jika siswa belajar biologi dengan sungguh-sungguh dan kadang mengembangkan pengetahuan biologi diperoleh di sekolah karena menyadari manfaat biologi bagi kehidupan masa depan.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang pembelajaran biologi sangat besar manfaatnya bagi kehidupan masa depan.
- TS = jika siswa belajar biologi dengan sungguh-sungguh hanya untuk keperluan pembelajaran di sekolah bukan untuk masa depan.
- STS = jika siswa merasa pembelajaran biologi sangat tidak bermanfaat bagi kehidupan masa depan.

### Lampiran 3.6

#### Angket Tanggapan Belajar Siswa

**KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
DENGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI EKOLOGI  
KELAS XMIA SEMESTER II**

| No.    | Aspek                                                                                                              | Nomor butir tanggapan | Jumlah  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|
| 1.     | Tanggapan siswa terhadap pembelajaran biologi dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT | 1,2, 3, 4             | 4 soal  |
| 2.     | Tanggapan siswa terhadap pembuatan produk ICT berupa video dan <i>power point</i>                                  | 5, 6                  | 2 soal  |
| 3.     | Tanggapan siswa terhadap kemudahan dalam pemahaman materi                                                          | 7, 8, 9               | 3 soal  |
| 4.     | Tanggapan siswa terhadap penyajian materi ekologi                                                                  | 10, 11, 12            | 3 soal  |
| 5.     | Tanggapan siswa terhadap interaksi dalam kegiatan belajar mengajar                                                 | 13, 14                | 2 soal  |
| Jumlah |                                                                                                                    |                       | 14 soal |

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
DENGAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI EKOLOGI  
KELAS XMIA SEMESTER II**

Nama :

Kelas/No. absen :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian

1. Angket ini tidak berpengaruh pada hasil belajar Anda
2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur
3. Baca dengan seksama sebelum mengisi pernyataan di bawah ini
4. Pilihlah satu jawaban dengan memberi tanda centang (✓) sesuai dengan kenyataan yang Anda alami

Keterangan Pilihan Jawaban:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

RR : Ragu-ragu

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

| No. | Tanggapan                                                                                                                                                                    | Pilihan Jawaban |   |    |    |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|----|----|-----|
|     |                                                                                                                                                                              | SS              | S | RR | TS | STS |
| A.  | Aspek penggunaan model pembelajaran.                                                                                                                                         |                 |   |    |    |     |
| 1.  | Pembelajaran dengan model <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT menarik bagi saya dalam mempelajari materi ekologi.                                                     |                 |   |    |    |     |
| 2.  | Pembelajaran biologi dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT dapat meningkatkan keaktifan saya dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.           |                 |   |    |    |     |
| 3.  | Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> lebih menyenangkan daripada pembelajaran dengan ceramah.                                    |                 |   |    |    |     |
| 4.  | Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT lebih menyenangkan karena saya dapat mengeksplorasi alam dan lingkungan.       |                 |   |    |    |     |
| B.  | Aspek pembuatan produk ICT berupa video dan <i>power point</i> .                                                                                                             |                 |   |    |    |     |
| 5.  | Pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT memacu kreatifitas saya ketika membuat produk yaitu video dan <i>power point</i> .         |                 |   |    |    |     |
| 6.  | Tugas membuat produk berbasis ICT berupa video dan <i>power point</i> dapat melatih tanggung jawab saya dalam menyelesaikan tugas.                                           |                 |   |    |    |     |
| C.  | Aspek kemudahan memahami materi.                                                                                                                                             |                 |   |    |    |     |
| 7.  | Penerapan pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT berguna bagi saya dalam mempelajari biologi khususnya materi ekologi.            |                 |   |    |    |     |
| 8.  | Pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT meningkatkan partisipasi aktif dalam belajar dan memudahkan dalam memahami materi ekologi. |                 |   |    |    |     |
| 9.  | Pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT membantu saya dalam memahami materi ekologi.                                               |                 |   |    |    |     |
| D.  | Aspek penyajian materi.                                                                                                                                                      |                 |   |    |    |     |
| 10. | Pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT sesuai jika diterapkan di sekolah.                                                         |                 |   |    |    |     |
| 11. | Penggunaan model <i>Project Based Learning</i> lebih memotivasi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran ekologi.                                                         |                 |   |    |    |     |

| No. | Tanggapan                                                                                                                                                                                             | Pilihan Jawaban |   |    |    |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|----|----|-----|
|     |                                                                                                                                                                                                       | SS              | S | RR | TS | STS |
| 12. | Pembelajaran dengan model <i>Project Based Learning</i> dapat mengubah pandangan saya mengenai biologi sebagai pelajaran hafalan menjadi petualangan dengan belajar langsung dari lingkungan sekitar. |                 |   |    |    |     |
| E.  | Aspek interaksi dalam pembelajaran                                                                                                                                                                    |                 |   |    |    |     |
| 13. | Pembelajaran dengan model <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT meningkatkan antusias saya karena melatih kekompakan dalam bekerja kelompok.                                                     |                 |   |    |    |     |
| 14. | Pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berbasis ICT melatih saya membangun kerjasama dengan teman sehingga memudahkan dalam mengerjakan tugas dari guru.                |                 |   |    |    |     |

Indikator diadaptasi dari Warsito (2008:109) dan Nailatur Rohmah (2009).

### Lampiran 3.7

#### Rubrik Angket Tanggapan Belajar Siswa

#### RUBRIK ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS ICT DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

##### Aspek 1

- SS = jika pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT lebih menarik minat siswa dalam menemukan hal-hal baru berkaitan dengan ekologi tidak hanya bersumber pada buku tetapi juga di lingkungan sekitar.
- S = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT menarik siswa untuk belajar ekologi berdasarkan referensi yang sudah tersedia, bukan menemukan hal-hal baru di lingkungan sekitar.
- R = jika siswa merasa pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT kadang-kadang lebih menarik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, tergantung kegiatan pembelajaran yang dilakukan.
- TS = jika pembelajaran biologi dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT membuang waktu yang seharusnya bisa digunakan untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan kurang memfasilitasi siswa dalam menemukan hal-hal baru berkaitan dengan ekologi.
- STS = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT justru menurunkan ketertarikan siswa dalam belajar biologi karena membuang waktu dan menyulitkan siswa dalam memahami materi ekologi

##### Aspek 2

- SS = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT menjadikan siswa lebih aktif dan tertantang untuk menemukan hal baru di sekitarnya.
- S = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT menjadikan siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran namun kurang tertantang untuk menemukan hal baru di sekitarnya.
- R = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT sama dengan pembelajaran konvensional.
- TS = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT tidak secara nyata memberikan pengaruh terhadap keaktifan siswa untuk menemukan hal-hal baru, tergantung pada kemampuan masing-masing siswa.
- STS = jika siswa merasa pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT tidak memberikan pengaruh bagi siswa untuk menemukan hal baru di sekitarnya.

##### Aspek 3

- SS = jika siswa lebih memperhatikan dan menunjukkan keseriusan belajar ketika menggunakan model *Project Based Learning* ketika pembelajaran di dalam kelas ataupun ketika pembelajaran di lingkungan sekitar.
- S = jika siswa lebih memperhatikan dan menunjukkan keseriusan belajar ketika dengan model *Project Based Learning* hanya ketika pembelajaran di lingkungan sekitar.
- R = jika siswa kadang memperhatikan pembelajaran dengan model *Project Based*



*Learning* daripada pembelajaran dengan ceramah dan minat tergantung pada kegiatan yang dilakukan.

- TS = jika siswa jarang memperhatikan dan kurang menunjukkan keseriusan belajar ketika dengan model *Project Based Learning* dan lebih memilih pembelajaran dengan ceramah.
- STS = jika siswa kurang memperhatikan dan tidak menunjukkan keseriusan belajar baik ketika menggunakan model *Project Based Learning* maupun ketika pembelajaran dengan ceramah.

#### Aspek 4

- SS = jika siswa menunjukkan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran dan menunjukkan rasa ingin tahu untuk mengeksplorasi alam dan lingkungan.
- S = jika siswa menunjukkan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran dan kadang menunjukkan rasa ingin tahu untuk mengeksplorasi alam dan lingkungan.
- R = jika siswa merasa kadang senang dengan pembelajaran seperti ini karena dapat berinteraksi secara langsung dengan lingkungan.
- TS = jika siswa merasa pembelajaran dengan kegiatan berinteraksi dengan lingkungan tidak efektif karena kurang memfasilitasi siswa dalam menemukan tujuan pembelajaran yang ditugaskan oleh guru.
- STS = jika siswa merasa pembelajaran dengan metode ceramah jauh lebih efektif dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran yang berinteraksi langsung dengan lingkungan.

#### Aspek 5

- SS = jika siswa mampu menghasilkan produk yaitu *power point* dan video hasil pengamatan di lingkungan sesuai dengan yang diharapkan oleh guru, memudahkan siswa lain dalam memahami materi, dan menarik untuk dipresentasikan.
- S = jika siswa mampu menghasilkan produk yaitu *power point* dan video hasil pengamatan di lingkungan sesuai dengan yang diharapkan oleh guru, memudahkan siswa lain dalam memahami materi, meskipun kurang menarik untuk dipresentasikan.
- R = jika siswa merasa kadang terpacu kreatifitasnya ketika membuat produk yaitu *power point* dan video hasil pengamatan di lingkungan.
- TS = jika siswa membuat produk *power point* dan video hasil pengamatan di lingkungan hanya merupakan tugas dan belum dapat mempengaruhi kreatifitas siswa secara signifikan.
- STS = jika siswa membuat produk yaitu *power point* dan video hasil pengamatan di lingkungan merupakan tuntutan tugas yang diberikan oleh guru dan tidak mempengaruhi kreatifitas siswa

#### Aspek 6

- SS = jika siswa mengerjakan tugas sesuai dengan petunjuk kerja dan menyelesaikan tugas pembuatan produk tepat waktu atas kesadaran sendiri untuk melatih tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas.
- S = jika siswa mengerjakan tugas sesuai dengan petunjuk kerja dan menyelesaikan tugas pembuatan produk tepat waktu karena dorongan dari guru biologi.
- R = jika siswa kadang mengerjakan tugas karena nilai, bukan karena tanggung jawab.
- TS = jika siswa mengerjakan tugas kurang sesuai dengan petunjuk kerja dan menyelesaikan tugas pembuatan produk tidak tepat waktu.
- STS = jika siswa tidak mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.

## Aspek 7

- SS = jika model *Project Based Learning* menjadikan siswa merasa lebih tertarik untuk mempelajari ekologi dan belajar secara mandiri mencari sumber lain untuk memperkaya pengetahuan berkaitan dengan materi ekologi.
- S = jika model *Project Based Learning* menjadikan siswa merasa tertarik untuk mempelajari ekologi dengan menggunakan model *Project Based Learning* namun belum memiliki kesadaran mencari sumber lain untuk memperkaya pengetahuan berkaitan dengan materi ekologi.
- R = jika pembelajaran dengan model *Project Based Learning* tidak berbeda dengan pembelajaran konvensional di kelas.
- TS = jika siswa merasa penggunaan *Project Based Learning* kurang memberikan pengaruh kepada siswa untuk belajar biologi khususnya materi ekologi, siswa tidak terdorong untuk mencari informasi lain yang berkaitan dengan materi ekologi.
- STS = jika siswa merasa penggunaan *Project Based Learning* tidak memberikan pengaruh kepada siswa untuk belajar biologi khususnya materi ekologi.

## Aspek 8

- SS = jika pembelajaran dengan menggunakan model dalam *Project Based Learning* berbasis ICT menjadikan siswa aktif menemukan hal baru di lingkungan baik melalui diskusi atau belajar dari sumber referensi lain.
- S = jika pembelajaran dengan menggunakan model dalam *Project Based Learning* berbasis ICT menjadikan siswa tertarik untuk mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan lingkungan namun belum aktif dalam kegiatan diskusi yang berkaitan dengan materi ekologi.
- R = jika pembelajaran dengan menggunakan model dalam *Project Based Learning* berbasis ICT kadang memiliki efek sama saja dengan pembelajaran konvensional di kelas.
- TS = jika pembelajaran dengan menggunakan model dalam *Project Based Learning* berbasis ICT tidak mempengaruhi keaktifan siswa secara umum, karena tergantung pada sikap masing-masing siswa.
- STS = jika pembelajaran dengan menggunakan model dalam *Project Based Learning* berbasis ICT terlalu rumit dan tidak mempengaruhi keaktifan siswa sehingga tidak layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi ekologi.

## Aspek 9

- SS = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT dapat memotivasi siswa dalam menemukan konsep pembelajaran dan dapat menjelaskan secara rinci materi yang telah dipelajarinya.
- S = jika pembelajaran biologi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT dapat memotivasi siswa dalam menemukan konsep pembelajaran namun belum dapat menyampaikan kembali materi yang telah dipelajarinya.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang mudah dalam mempelajari materi ekologi dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT, tergantung pada kegiatan yang digunakan oleh guru.
- TS = jika pembelajaran dengan *Project Based Learning* berbasis ICT hanya merupakan variasi pembelajaran dan tidak berpengaruh secara signifikan pada pemahaman siswa dalam mempelajari materi ekologi, tergantung pada kemampuan masing-masing siswa.
- STS = jika pembelajaran dengan *Project Based Learning* berbasis ICT tidak mempengaruhi pemahaman siswa dalam mempelajari materi ekologi

## Aspek 10

- SS = jika pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT perlu diterapkan di sekolah untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam mengenal teknologi dan pembelajaran yang berinteraksi dengan objek biologi.
- S = jika pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT hanya perlu diterapkan di sekolah yang memiliki fasilitas pendukung seperti teknologi ICT karena kemampuan masing-masing sekolah berbeda-beda.
- R = jika pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT kadang memberikan efek yang sama dengan pembelajaran konvensional sehingga belum layak diterapkan di sekolah.
- TS = jika pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis ICT belum layak jika diterapkan di sekolah karena menyita banyak waktu dan banyak sekolah yang belum memiliki sarana dan prasarana yang mendukung.
- STS = pembelajaran konvensional di sekolah lebih efektif jika dibandingkan dengan model *Project Based Learning* sehingga tidak perlu diterapkan di sekolah.

## Aspek 11

- SS = siswa menunjukkan motivasi dan ketertarikan untuk belajar biologi tidak hanya sebatas belajar dari buku atau guru tetapi juga melakukan observasi di lingkungan sekitar dan membuat produk yang dapat menjadi sumber belajar seperti video.
- S = siswa memiliki ketertarikan untuk belajar biologi tidak hanya sebatas belajar dari buku atau guru tetapi juga melakukan observasi di lingkungan sekitar, namun belum memiliki motivasi untuk mengembangkan sumber belajar yang berasal dari lingkungan.
- R = jika siswa merasa ragu jika ia mampu melakukan observasi di lingkungan sekitar dan membuat produk yang dapat menjadi sumber belajar biologi.
- TS = siswa merasa belajar dari buku cukup untuk menambah pengetahuan ekologi, tidak perlu dengan menggunakan model *Project Based Learning*
- STS = siswa tidak memiliki motivasi atau ketertarikan untuk belajar biologi di lingkungan karena membuang waktu.

## Aspek 12

- SS = Pandangan siswa mengenai biologi sebagai pelajaran hafalan sudah berubah, biologi adalah ilmu yang dapat dipelajari secara langsung di lingkungan sekitar.
- S = Pandangan siswa mengenai biologi sebagai pelajaran hafalan sudah berubah tetapi hanya untuk materi tertentu seperti halnya ekologi yang dapat dikaji secara langsung di lingkungan sekitar.
- R = Siswa kadang merasa praktik di lingkungan tidak cukup, sehingga perlu menghafal materi yang telah dipraktikkan.
- TS = Pandangan siswa mengenai ilmu biologi masih sama karena materi biologi banyak namun tidak semua dapat dipraktikkan.
- STS = Pandangan siswa mengenai ilmu biologi merupakan ilmu hafalan karena banyaknya istilah sulit yang terdapat di dalam ilmu biologi.

## Aspek 13

- SS = pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT dapat melatih kekompakan dalam kerja kelompok sehingga meningkatkan antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran ekologi.
- S = pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT dapat melatih kekompakan dalam kerja kelompok namun kurang berpengaruh terhadap antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran ekologi.
- R = jika siswa merasa kadang-kadang antusias selama mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT, tergantung pada kegiatan yang dilakukan.

- TS = jika siswa merasa kurang antusias selama mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT karena melelahkan dan belum dapat melatih kekompakan siswa, kadang hanya beberapa siswa yang aktif.
- STS = jika siswa merasa tidak antusias selama mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT karena tidak sesuai jika diterapkan pada materi ekologi.

#### Aspek 14

- SS = siswa merasa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT dapat membangun kedekatan antar siswa dan mempermudah mencapai tujuan pembelajaran yang ditugaskan oleh guru.
- S = siswa merasa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT dapat membangun kedekatan antar siswa namun belum dapat memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditugaskan oleh guru.
- R = siswa merasa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT secara berkelompok kadang dapat mempermudah penyelesaian tugas namun kadang dapat menyebabkan tidak meratanya partisipasi siswa dalam kelompok.
- TS = siswa merasa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT secara berkelompok kadang menyebabkan pengerjaan tugas lebih lama karena harus menyamakan persepsi antar siswa.
- STS = siswa merasa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis ICT secara berkelompok tidak berpengaruh pada kekompakan karena terkadang hanya beberapa siswa yang bekerja.

## Lampiran 3.8

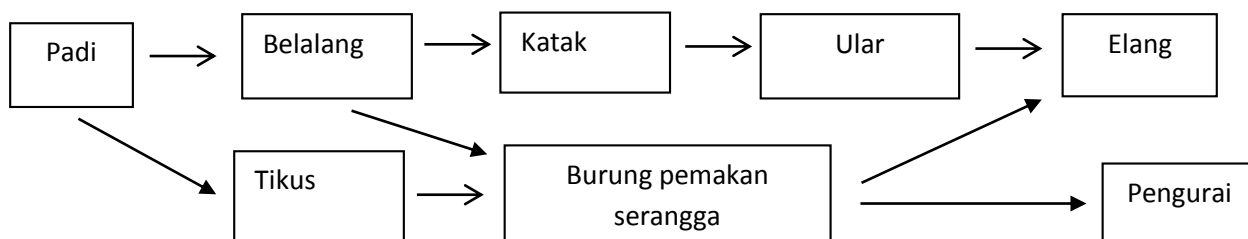
### Soal *Pretest* dan *Posttest*

#### Soal Pre-test Materi Ekologi

##### Petunjuk

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
  - b. Tuliskan identitas anda pada lembar jawab yang telah disediakan
  - c. Dilarang mencoret-coret lembar soal
  - d. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dan benar dengan memberikan tanda silang pada pilihan A, B, C, D, atau E.
- 
1. Tanaman tomat yang ditanam di bawah tanaman lain yang rimbun menghasilkan buah yang lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman tomat yang ditanam di tempat terbuka. Faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tomat adalah....
    - A. Kandungan unsur hara
    - B. Jenis tanah
    - C. Cahaya matahari
    - D. pH
    - E. Ketersediaan air
  2. Ular merupakan salah satu predator yang memiliki peranan penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem sawah, dengan cara....
    - A. Mengatur siklus reproduksi organisme lain pada tingkatan trofik di atasnya
    - B. Memiliki kedudukan (relung) tertentu dalam ekosistem
    - C. Mengontrol populasi mangsa
    - D. Membatasi interaksi dengan organisme lain
    - E. Hidup secara autotrof
  3. Salah satu bentuk ketergantungan komponen biotik terhadap komponen abiotik adalah....
    - A. Tanaman hias membutuhkan pot untuk hidup
    - B. Tanaman membutuhkan oksigen untuk proses fotosintesis
    - C. Manusia membutuhkan karbondioksida untuk proses metabolisme
    - D. Manusia membutuhkan air dan oksigen
    - E. Tumbuhan menghasilkan O<sub>2</sub> dari proses fotosintesis
  4. Eutrofikasi pada ekosistem sungai dapat mempengaruhi kehidupan organisme pada ekosistem perairan, yaitu terjadinya...
    - A. Kematian organisme air akibat rendahnya oksigen terlarut
    - B. Pertumbuhan populasi enceng gondok yang terhambat
    - C. Meningkatnya populasi organisme air karena nutrisi tercukupi dengan baik
    - D. Perkembangbiakan hewan air yang meningkat drastis
    - E. Meningkatnya kandungan oksigen terlarut pada air sungai.
  5. Interaksi antar organisme tumbuhan mengeluarkan zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan lain disebut....
    - A. Simbiosis Parasitisme
    - B. Simbiosis Komensalisme
    - C. Simbiosis Mutualisme
    - D. Antisimbiosis
    - E. Alelopati

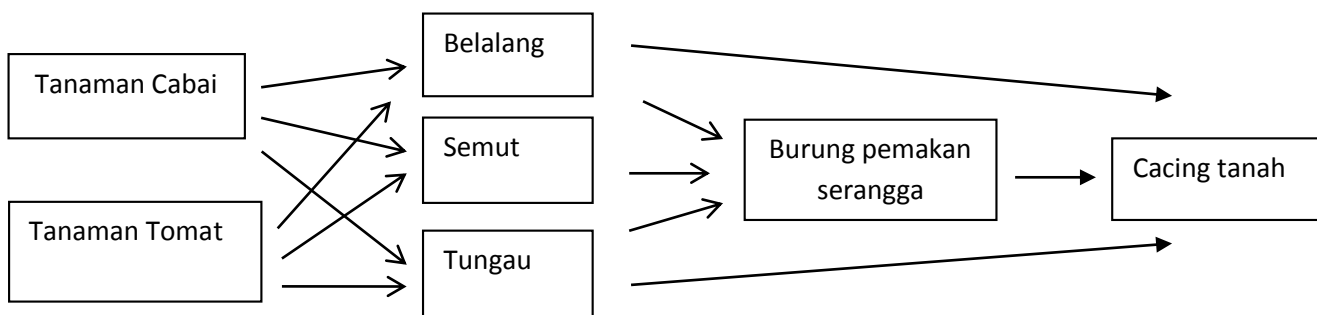
6. Suatu pengamatan menunjukkan populasi semut terbanyak pada ekosistem kebun terdapat pada kuadrat yang terdapat banyak serasah, berdasarkan hasil pengamatan tersebut hubungan yang terjadi antar dua komponen tersebut adalah....
- Semut menyukai tempat yang lembab
  - Semut mendapatkan banyak makanan dari serasah
  - pH dan suhu pada lingkungan yang banyak serasah merupakan habitat semut
  - Semut berlindung di antara serasah dari dekomposer
  - Serasah merupakan sumber nutrisi anorganik bagi semut
7. Perhatikan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya interaksi antar makhluk hidup berikut:
- Siklus reproduksi yang sama
  - Ketersediaan jumlah makanan yang melimpah
  - Tingginya natalitas yang menyebabkan keterbatasan lahan
  - Perbedaan masa kawin antar organisme
  - Ketersediaan ruang yang cukup untuk populasi yang berbeda
- Faktor yang menyebabkan terjadinya kompetisi antar organisme ditunjukkan oleh nomor....
- i dan iii
  - ii dan iii
  - ii dan v
  - iii dan iv
  - iv dan v
8. Di suatu daerah terjadi gagal panen. Para petani merugi karena hasil panen padi mereka menurun drastis. Setelah diidentifikasi oleh Dinas Pertanian, ternyata terjadi peningkatan populasi belalang. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya peningkatan populasi belalang adalah berdasarkan skema jaring-jaring makanan di bawah ini adalah....



- Peningkatan populasi ular sawah
  - Peningkatan jumlah tikus sawah yang merupakan kompetitor belalang
  - Peningkatan populasi burung pemakan belalang
  - Penurunan populasi tanaman padi yang merupakan sumber makanan belalang
  - Penurunan populasi katak sawah yang merupakan predator belalang
9. Populasi akan bertahan hidup dalam suatu ekosistem jika kebutuhan faktor pendukung kehidupannya terpenuhi. Berikut merupakan salah satu faktor pendukung kehidupan makhluk hidup yaitu....
- Banyaknya predator di dalam ekosistem
  - Jumlah kompetitor dalam mendapatkan makanan cukup rendah
  - Angka mortalitas populasi tersebut sangat tinggi
  - Angka natalitas populasi tersebut menurun
  - Tingginya imigrasi dan rendahnya emigrasi

10. Pada suatu ekosistem hutan di Sumatera, terdapat:
- |               |                    |               |
|---------------|--------------------|---------------|
| 1) Air        | 4) Udara           | 7) Orang utan |
| 2) Rerumputan | 5) Harimau         | 8) Bakteri    |
| 3) Batu       | 6) Cahaya matahari | 9) Kambing    |
- Kelompok manakah yang termasuk komponen abiotik berdasarkan data di atas?
- A. 1, 3, 8                      C. 1, 4, 8                      E. 4, 5, 7  
 B. 2, 6, 9                      D. 3, 4, 6
11. Di sebuah sungai, terdapat banyak tanaman air, salah satunya adalah enceng gondok. Pertumbuhan enceng gondok yang tidak terkendali menyebabkan banyak ikan yang mati karena kekurangan oksigen. Enceng gondok yang mengganggu kehidupan organisme lain merupakan contoh....
- A. Interaksi antar bioma  
 B. Interaksi antar populasi  
 C. Interaksi antar biosfer  
 D. Interaksi antara komponen abiotik dan lingkungannya  
 E. Interaksi antar komponen abiotik
12. Suatu ekosistem dikatakan seimbang dan dinamis jika memenuhi salah satu kriteria berikut, yaitu....
- A. Tidak ada persaingan antar individu dan antar populasi di dalamnya  
 B. Jumlah konsumen lebih banyak dibandingkan jumlah produsen  
 C. Jumlah konsumen pada tingkatan trofik ketiga melimpah  
 D. Jumlah pengurai seimbang dengan jumlah produsen  
 E. Jumlah semua komponen di dalam ekosistem sesuai dengan fungsi masing-masing
13. Berikut merupakan ciri bioma
1. Curah hujan rendah
  2. Curah hujan tinggi
  3. Jenis tumbuhan homogen
  4. Banyak ditemukan tumbuhan epifit
  5. Matahari bersinar sepanjang tahun
  6. Porositas dan drainase kurang baik
- Ciri bioma hutan hujan tropis adalah....
- A. 1, 3, 5                      C. 1, 4, 6                      E. 3, 4, 5  
 B. 2, 3, 6                      D. 2, 4, 5
14. Di suatu lingkungan yang kebanyakan terdiri dari batu-batuan, terdapat suatu organisme yang dapat hidup sebagai organisme perintis untuk terbentuknya suatu ekosistem baru. Organisme perintis (*pioneer*) tersebut adalah....
- A. rumput teki  
 B. semak belukar  
 C. lumut kerak  
 D. ganggang cokelat  
 E. jamur / fungi
15. Hydrilla merupakan salah satu organisme yang terdapat pada suatu ekosistem air tawar. Peranan Hydrilla dalam ekosistem tersebut adalah sebagai....
- A. reduser  
 B. produsen  
 C. konsumen kedua  
 D. konsumen puncak  
 E. pengurai

16. Ekosistem dibedakan menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan. Contoh ekosistem buatan adalah....
- Rawa
  - Akuarium
  - Pegunungan
  - Hutan
  - Laut
17. Proses pembentukan komunitas yang telah mencapai keseimbangan dengan lingkungannya dapat berakhir dengan terbentuknya pohon berkayu yang disebut dengan....
- komunitas klimaks
  - komunitas paku-pakuan
  - komunitas pohon
  - komunitas semak
  - komunitas spermatophyta
18. Di dalam suatu ekosistem pekarangan seperti pada gambar di bawah ini, terdapat tanaman tomat, tanaman cabai, cacing tanah, belalang, semut, burung pemakan serangga, dan tungau. Karena produktivitas tanaman cabai menurun, pemilik pekarangan menyemprotkan insektisida yang mengakibatkan banyak semut dan tungau mati. Efek yang terjadi di dalam ekosistem tersebut setelah semut dan tungau mati adalah....



- Populasi belalang menurun, populasi burung pemakan serangga meningkat
  - Populasi tanaman cabai menurun, populasi cacing tanah menurun
  - Populasi tanaman cabai meningkat, populasi burung pemakan serangga menurun.
  - Populasi cacing tanah menurun, populasi belalang meningkat
  - Populasi burung pemakan serangga menurun, populasi cacing tanah menurun
19. Sekelompok siswa melakukan pengamatan komponen ekosistem di kebun botani sekolah. Terdapat beberapa tanaman bayam yang daunnya layu. Setelah dilakukan pengukuran derajat keasaman, ternyata pH tanah kurang dari 5. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengamatan adalah....
- pH tanah mempengaruhi ketersediaan nitrogen yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bayam
  - tanaman bayam hanya akan bertahan pada lingkungan dengan pH lebih dari 8
  - pH asam mempengaruhi ketersediaan air yang dibutuhkan oleh tanaman bayam
  - pH tanah mempengaruhi penyerapan unsur karbon yang dibutuhkan tanaman untuk proses fotosintesis
  - pH asam menghambat kerja cacing tanah dalam proses pengemburan tanah



20. Tanaman bayam yang tumbuh di kebun sekolah memiliki zat hijau daun yang digunakan untuk proses fotosintesis sehingga dapat menghasilkan makanannya sendiri, berbeda dengan manusia dan hewan yang memanfaatkan tanaman sebagai sumber makanannya. Hal ini dikarenakan....
- A. Hewan dan manusia hanya mampu menggunakan  $\text{CO}_2$  untuk proses respirasi dan metabolisme
  - B. Hewan dan manusia membutuhkan lingkungan yang teduh sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis
  - C. Hewan dan manusia hanya mampu menyerap nitrogen secara langsung sehingga sumber karbon diperoleh dari tanaman.
  - D. Tanaman bayam mampu menyerap oksigen dan air dari dalam tanah untuk proses fotosintesis.
  - E. Tanaman bayam dapat menyerap  $\text{CO}_2$  di atmosfer sebagai sumber karbon untuk memproduksi makanan sendiri.

### Soal Post-test Materi Ekologi

#### Petunjuk

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- b. Tuliskan identitas anda pada lembar jawab yang telah disediakan
- c. Dilarang mencoret-coret lembar soal
- d. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dan benar dengan memberikan tanda silang pada pilihan A, B, C, D, atau E.

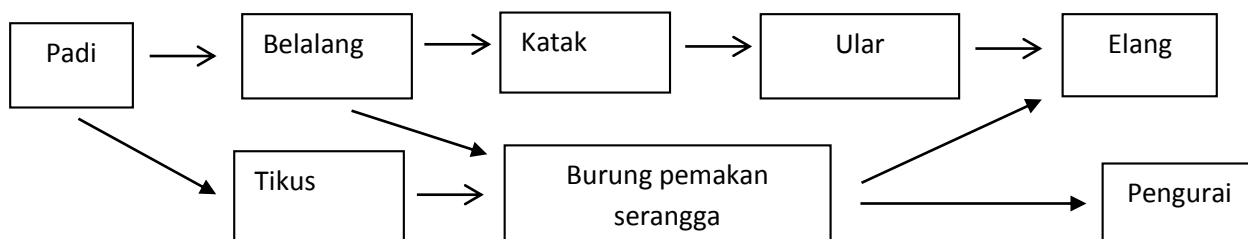
1. Populasi akan bertahan hidup dalam suatu ekosistem jika kebutuhan faktor pendukung kehidupannya terpenuhi. Berikut merupakan salah satu faktor pendukung kehidupan makhluk hidup yaitu....
  - A. Banyaknya predator di dalam ekosistem
  - B. Jumlah kompetitor dalam mendapatkan makanan cukup rendah
  - C. Angka mortalitas populasi tersebut sangat tinggi
  - D. Angka natalitas populasi tersebut menurun
  - E. Tingginya imigrasi dan rendahnya emigrasi
2. Pada suatu ekosistem hutan di Sumatera, terdapat:
 

|               |                    |               |
|---------------|--------------------|---------------|
| 1) Air        | 4) Udara           | 7) Orang utan |
| 2) Rerumputan | 5) Harimau         | 8) Bakteri    |
| 3) Batu       | 6) Cahaya matahari | 9) Kambing    |

 Kelompok manakah yang termasuk komponen abiotik berdasarkan data di atas?
 

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| A. 1, 3, 8 | C. 1, 4, 8 | E. 4, 5, 7 |
| B. 2, 6, 9 | D. 3, 4, 6 |            |
3. Ular merupakan salah satu predator yang memiliki peranan penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem sawah, dengan cara....
  - A. Mengatur siklus reproduksi organisme lain pada tingkatan trofik di atasnya
  - B. Memiliki kedudukan (relung) tertentu dalam ekosistem
  - C. Mengontrol populasi mangsa
  - D. Membatasi interaksi dengan organisme lain
  - E. Hidup secara autotrof
4. Tanaman tomat yang ditanam di bawah tanaman lain yang rimbun menghasilkan buah yang lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman tomat yang ditanam di tempat terbuka. Faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tomat adalah....
  - A. Kandungan unsur hara
  - B. Jenis tanah
  - C. Cahaya matahari
  - D. pH
  - E. Ketersediaan air
5. Eutrofikasi pada ekosistem sungai dapat mempengaruhi kehidupan organisme pada ekosistem perairan, yaitu terjadinya...
  - A. Kematian organisme air akibat rendahnya oksigen terlarut
  - B. Pertumbuhan populasi enceng gondok yang terhambat
  - C. Meningkatnya populasi organisme air karena nutrisi tercukupi dengan baik
  - D. Perkembangbiakan hewan air yang meningkat drastis
  - E. Meningkatnya kandungan oksigen terlarut pada air sungai.

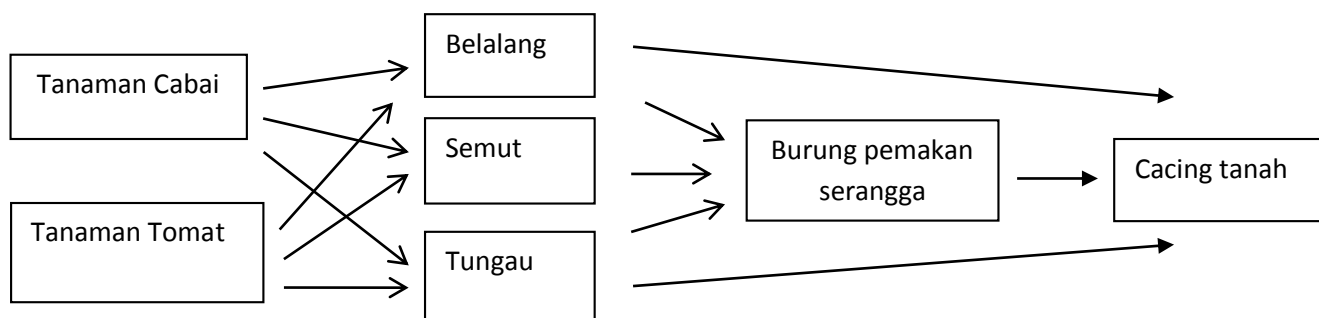
6. Interaksi antar organisme tumbuhan mengeluarkan zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan lain disebut....
- Simbiosis Parasitisme
  - Simbiosis Komensalisme
  - Simbiosis Mutualisme
  - Antisimbiosis
  - Alelopati
7. Salah satu bentuk ketergantungan komponen biotik terhadap komponen abiotik adalah....
- Tanaman hias membutuhkan pot untuk hidup
  - Tanaman membutuhkan oksigen untuk proses fotosintesis
  - Manusia membutuhkan karbondioksida untuk proses metabolisme
  - Manusia membutuhkan air dan oksigen
  - Tumbuhan menghasilkan O<sub>2</sub> dari proses fotosintesis
8. Suatu pengamatan menunjukkan populasi semut terbanyak pada ekosistem kebun terdapat pada kuadrat yang terdapat banyak serasah, berdasarkan hasil pengamatan tersebut hubungan yang terjadi antar dua komponen tersebut adalah....
- Semut menyukai tempat yang lembab
  - Semut mendapatkan banyak makanan dari serasah
  - pH dan suhu pada lingkungan yang banyak serasah merupakan habitat semut
  - Semut berlindung di antara serasah dari serangan predator
  - Serasah merupakan sumber nutrisi anorganik bagi semut
9. Perhatikan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya interaksi antar makhluk hidup berikut:
- Siklus reproduksi yang sama
  - Ketersediaan jumlah makanan yang melimpah
  - Tingginya natalitas yang menyebabkan keterbatasan lahan
  - Perbedaan masa kawin antar organisme
  - Ketersediaan ruang yang cukup untuk populasi yang berbeda
- Faktor yang menyebabkan terjadinya kompetisi antar organisme ditunjukkan oleh nomor....
- i dan iii
  - ii dan iii
  - ii dan v
  - iii dan iv
  - iv dan v
10. Di suatu daerah terjadi gagal panen. Para petani merugi karena hasil panen padi mereka menurun drastis. Setelah diidentifikasi oleh Dinas Pertanian, ternyata terjadi peningkatan populasi belalang. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya peningkatan populasi belalang adalah berdasarkan skema jaring-jaring makanan di bawah ini adalah....



- A. Peningkatan populasi ular sawah
  - B. Peningkatan jumlah tikus sawah yang merupakan kompetitor belalang
  - C. Peningkatan populasi burung pemakan belalang
  - D. Penurunan populasi tanaman padi yang merupakan sumber makanan belalang
  - E. Penurunan populasi katak sawah yang merupakan predator belalang.
11. Di sebuah sungai, terdapat banyak tanaman air, salah satunya adalah enceng gondok. Pertumbuhan enceng gondok yang tidak terkendali menyebabkan banyak ikan yang mati karena kekurangan oksigen. Enceng gondok yang mengganggu kehidupan organisme lain merupakan contoh....
- A. Interaksi antar bioma
  - B. Interaksi antar populasi
  - C. Interaksi antar biosfer
  - D. Interaksi antara komponen abiotik dan lingkungannya
  - E. Interaksi antar komponen abiotik
12. Suatu ekosistem dikatakan seimbang dan dinamis jika memenuhi salah satu kriteria berikut, yaitu....
- A. Tidak ada persaingan antar individu dan antar populasi di dalamnya
  - B. Jumlah konsumen lebih banyak dibandingkan jumlah produsen
  - C. Jumlah konsumen pada tingkatan trofik ketiga melimpah
  - D. Jumlah pengurai seimbang dengan jumlah produsen
  - E. Jumlah semua komponen di dalam ekosistem sesuai dengan fungsi masing-masing
13. Hydrilla merupakan salah satu organisme yang terdapat pada suatu ekosistem air tawar. Peranan Hydrilla dalam ekosistem tersebut adalah sebagai....
- A. reduser
  - B. produsen
  - C. konsumen kedua
  - D. konsumen puncak
  - E. pengurai
14. Ekosistem dibedakan menjadi ekosistem alami dan ekosistem buatan. Contoh ekosistem buatan adalah....
- A. Rawa
  - B. Akuarium
  - C. Pegunungan
  - D. Hutan
  - E. Laut
15. Berikut merupakan ciri bioma
- 1. Curah hujan rendah
  - 2. Curah hujan tinggi
  - 3. Jenis tumbuhan homogen
  - 4. Banyak ditemukan tumbuhan epifit
  - 5. Matahari bersinar sepanjang tahun
  - 6. Porositas dan drainase kurang baik
- Ciri bioma hutan hujan tropis adalah....
- A. 1, 3, 5
  - B. 2, 3, 6
  - C. 1, 4, 6
  - D. 2, 4, 5
  - E. 3, 4, 5
16. Di suatu lingkungan yang kebanyakan terdiri dari batu-batuan, terdapat suatu organisme yang dapat hidup sebagai organisme perintis untuk terbentuknya suatu ekosistem baru. Organisme perintis (*pioneer*) tersebut adalah....

- A. rumput teki
- B. semak belukar
- C. lumut kerak
- D. ganggang cokelat
- E. jamur / fungi

17. Di dalam suatu ekosistem pekarangan seperti pada gambar di bawah ini, terdapat tanaman tomat, tanaman cabai, cacing tanah, belalang, semut, burung pemakan serangga, dan tungau. Karena produktivitas tanaman cabai menurun, pemilik pekarangan menyemprotkan insektisida yang mengakibatkan banyak semut dan tungau mati. Efek yang terjadi di dalam ekosistem tersebut setelah semut dan tungau mati adalah....



- A. Populasi belalang menurun, populasi burung pemakan serangga meningkat
  - B. Populasi tanaman cabai menurun, populasi cacing tanah menurun
  - C. Populasi tanaman cabai meningkat, populasi burung pemakan serangga menurun.
  - D. Populasi cacing tanah menurun, populasi belalang meningkat
  - E. Populasi burung pemakan serangga menurun, populasi cacing tanah menurun
18. Sekelompok siswa melakukan pengamatan komponen ekosistem di kebun botani sekolah. Terdapat beberapa tanaman bayam yang daunnya layu. Setelah dilakukan pengukuran derajat keasaman, ternyata pH tanah kurang dari 5. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengamatan adalah....
- A. pH tanah mempengaruhi ketersediaan nitrogen yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bayam
  - B. tanaman bayam hanya akan bertahan pada lingkungan dengan pH lebih dari 8
  - C. pH asam mempengaruhi ketersediaan air yang dibutuhkan oleh tanaman bayam
  - D. pH tanah mempengaruhi penyerapan unsur karbon yang dibutuhkan tanaman untuk proses fotosintesis
  - E. pH asam menghambat kerja cacing tanah dalam proses penggemburan tanah.
19. Tanaman bayam yang tumbuh di kebun sekolah memiliki zat hijau daun yang digunakan untuk proses fotosintesis sehingga dapat menghasilkan makanannya sendiri, berbeda dengan manusia dan hewan yang memanfaatkan tanaman sebagai sumber makanannya. Hal ini dikarenakan....
- A. Hewan dan manusia hanya mampu menggunakan  $\text{CO}_2$  untuk proses respirasi dan metabolisme
  - B. Hewan dan manusia membutuhkan lingkungan yang teduh sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis
  - C. Hewan dan manusia hanya mampu menyerap nitrogen secara langsung sehingga sumber karbon diperoleh dari tanaman.

- D. Tanaman bayam mampu menyerap oksigen dan air dari dalam tanah untuk proses fotosintesis.
  - E. Tanaman bayam dapat menyerap  $\text{CO}_2$  di atmosfer sebagai sumber karbon untuk memproduksi makanan sendiri.
20. Proses pembentukan komunitas yang telah mencapai keseimbangan dengan lingkungannya dapat berakhir dengan terbentuknya pohon berkayu yang disebut dengan....
- A. komunitas klimaks
  - B. komunitas paku-pakuan
  - C. komunitas pohon
  - D. komunitas semak
  - E. komunitas spermatophyta

**Lampiran 3.9****Kunci Jawaban Soal *Pretest-Posttest*****Kunci Jawaban Soal *Pretest*:**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. C  | 11. B |
| 2. C  | 12. E |
| 3. D  | 13. D |
| 4. A  | 14. C |
| 5. E  | 15. B |
| 6. B  | 16. B |
| 7. A  | 17. A |
| 8. E  | 18. C |
| 9. B  | 19. A |
| 10. D | 20. E |

**Kunci Jawaban Soal *Posttest*:**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. B  | 11. B |
| 2. D  | 12. E |
| 3. C  | 13. B |
| 4. C  | 14. B |
| 5. A  | 15. D |
| 6. E  | 16. C |
| 7. D  | 17. C |
| 8. B  | 18. A |
| 9. A  | 19. E |
| 10. E | 20. A |

**Lampiran 3.10****Kisi-kisi Soal *Pretest-Posttest*****KISI-KISI SOAL PRE-TEST  
MATERI EKOLOGI**

| Materi  | Indikator                                                                                  | Nomor Soal |             |    |                | Jumlah Soal |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----|----------------|-------------|
|         |                                                                                            | C1         | C2          | C3 | C4             |             |
| Ekologi | 1. Menyebutkan komponen ekosistem                                                          | 2, 14      | 15          |    |                | 3           |
|         | 2. Mendeskripsikan hubungan antara komponen biotik dan abiotik, biotik dan biotik lainnya. |            | 6, 11, 16   | 7, |                | 4           |
|         | 3. Menjelaskan mekanisme aliran energi pada ekosistem                                      | 13         |             |    |                | 1           |
|         | 4. Menjelaskan faktor-faktor pendukung terjadinya keseimbangan ekosistem.                  | 20         | 3, 4, 9, 12 | 1  | 8,             | 7           |
|         | 5. Menganalisis ketidakseimbangan ekosistem.                                               |            |             | 5, | 10, 17, 18, 19 | 5           |
| Jumlah  |                                                                                            | 4          | 8           | 3  | 5              | 20          |

**KISI-KISI SOAL POST-TEST  
MATERI EKOLOGI**

| Materi  | Indikator                                                                                  | Nomor Soal |             |    |               | Jumlah Soal |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----|---------------|-------------|
|         |                                                                                            | C1         | C2          | C3 | C4            |             |
| Ekologi | 1. Menyebutkan komponen ekosistem                                                          | 10, 16     | 13          |    |               | 3           |
|         | 2. Mendeskripsikan hubungan antara komponen biotik dan abiotik, biotik dan biotik lainnya. |            | 5, 11, 14   | 3  |               | 4           |
|         | 3. Menjelaskan mekanisme aliran energi pada ekosistem                                      | 15         |             |    |               | 1           |
|         | 4. Menjelaskan faktor-faktor pendukung terjadinya keseimbangan ekosistem.                  | 17         | 1, 2, 7, 12 | 9, | 6,            | 7           |
|         | 5. Menganalisis ketidakseimbangan ekosistem.                                               |            |             | 4  | 8, 18, 19, 20 | 5           |
| Jumlah  |                                                                                            | 4          | 8           | 3  | 5             | 20          |





# LAMPIRAN 4

## DATA DAN OUTPUT

Lampiran 4.1 Hasil Angket Minat Belajar Siswa

Lampiran 4.2 Normalitas dan Homogenitas Minat Belajar

Lampiran 4.3 Output Uji *Mann Whitney U* Angket Minat

Lampiran 4.4 Hasil Angket Tanggapan Siswa

Lampiran 4.5 Tabulasi Hasil Belajar *Pretest-Posttest*

Lampiran 4.6 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Pretest*

Lampiran 4.7 Hasil Uji Hipotesis Nilai *Pretest*

Lampiran 4.8 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Posttest*

Lampiran 4.9 Hasil Uji Hipotesis Nilai *Posttest*

Lampiran 4.10 Hasil Uji Normalitas Homogenitas *Gain score*

Lampiran 4.11 Hasil Uji Hipotesis *Gain score*

**Lampiran 4.1**  
**Hasil Angket Minat Belajar Siswa**

| No. | Nama Siswa | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 | Item 8 | Item 9 | Item 10 | Item 11 | Item 12 | Item 13 | Item 14 | Total | Persen | Kategori        |
|-----|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|-----------------|
| 1   | A1         | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 5       | 3       | 5       | 59    | 84,28  | Berminat        |
| 2   | A2         | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 3   | A3         | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 3       | 4       | 54    | 77,14  | Berminat        |
| 4   | A4         | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 3      | 4       | 3       | 4       | 4       | 5       | 55    | 78,57  | Berminat        |
| 5   | A5         | 4      | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 3       | 4       | 5       | 5       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 6   | A6         | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3       | 3       | 4       | 3       | 5       | 52    | 74,28  | Cukup Berminat  |
| 7   | A7         | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5       | 4       | 5       | 4       | 4       | 62    | 88,57  | Berminat        |
| 8   | A8         | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4       | 5       | 4       | 4       | 5       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 9   | A9         | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3       | 3       | 4       | 3       | 5       | 52    | 74,29  | Cukup Berminat  |
| 10  | A10        | 4      | 3      | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 3      | 4      | 3       | 3       | 3       | 4       | 4       | 51    | 72,86  | Cukup Berminat  |
| 11  | A11        | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4       | 4       | 4       | 4       | 5       | 60    | 85,71  | Berminat        |
| 12  | A12        | 5      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 4       | 4       | 5       | 5       | 4       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 13  | A13        | 5      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3       | 3       | 3       | 4       | 4       | 54    | 77,14  | Berminat        |
| 14  | A14        | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5       | 4       | 4       | 3       | 5       | 54    | 77,14  | Berminat        |
| 15  | A15        | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 3       | 4       | 3       | 3       | 5       | 55    | 78,57  | Berminat        |
| 16  | A16        | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 5       | 5       | 4       | 3       | 5       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 17  | A17        | 2      | 5      | 4      | 3      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4       | 3       | 3       | 3       | 5       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 18  | A18        | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4       | 3       | 4       | 5       | 4       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 19  | A19        | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 58    | 82,86  | Berminat        |
| 20  | A20        | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 5      | 5      | 3      | 4      | 5       | 3       | 3       | 3       | 5       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 21  | A21        | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4       | 3       | 4       | 5       | 4       | 65    | 92,86  | Sangat Berminat |
| 22  | A22        | 4      | 4      | 5      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3       | 3       | 3       | 3       | 5       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 23  | A23        | 4      | 5      | 4      | 3      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4       | 3       | 5       | 4       | 5       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 24  | A24        | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5       | 4       | 3       | 3       | 5       | 58    | 82,86  | Berminat        |
| 25  | A25        | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 3       | 3       | 3       | 5       | 59    | 84,29  | Berminat        |

| No.          | Nama Siswa | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 | Item 8 | Item 9 | Item 10 | Item 11 | Item 12 | Item 13 | Item 14 | Total | Persen  | Kategori        |
|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|-----------------|
| 26           | A26        | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4       | 5       | 3       | 4       | 5       | 64    | 91,43   | Sangat Berminat |
| 27           | A27        | 4      | 4      | 5      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3       | 3       | 3       | 3       | 5       | 53    | 75,71   | Berminat        |
| 28           | A28        | 4      | 4      | 4      | 3      | 5      | 4      | 4      | 4      | 3      | 5       | 4       | 4       | 3       | 5       | 58    | 82,86   | Berminat        |
| 29           | A29        | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4       | 4       | 4       | 4       | 5       | 62    | 88,57   | Berminat        |
| Jumlah Total |            | 119    | 119    | 120    | 112    | 116    | 122    | 128    | 120    | 125    | 118     | 107     | 113     | 108     | 137     | 1664  | 2377,14 |                 |

**ANALISIS HASIL ANGKET MINAT SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN BIOLOGI  
DENGAN PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS ICT  
PADA MATERI EKOLOGI**

**A. Kelas Eksperimen**

| Indikator   | A        |     |     |     | B        |     |     |     |     | C        |     |     | D        |     | Rata-rata       |
|-------------|----------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----------------|
| Butir       | 1        | 2   | 3   | 4   | 5        | 6   | 7   | 8   | 9   | 10       | 11  | 12  | 13       | 14  |                 |
| Skor        | 119      | 119 | 120 | 112 | 116      | 122 | 128 | 120 | 125 | 118      | 107 | 113 | 108      | 137 |                 |
| Jumlah skor | 470      |     |     |     | 611      |     |     |     |     | 338      |     |     | 245      |     | 81,87           |
| Persentase  | 81,03    |     |     |     | 84,28    |     |     |     |     | 77,70    |     |     | 84,49    |     |                 |
| Kriteria    | Berminat |     |     |     | Berminat |     |     |     |     | Berminat |     |     | Berminat |     | <b>Berminat</b> |

**B. Kelas Kontrol**

| Indikator   | A              |     |     |     | B        |     |     |     |     | C        |     |     | D        |     | Rata-rata |
|-------------|----------------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----------|
| Butir       | 1              | 2   | 3   | 4   | 5        | 6   | 7   | 8   | 9   | 10       | 11  | 12  | 13       | 14  |           |
| Skor        | 125            | 125 | 127 | 124 | 125      | 128 | 122 | 110 | 122 | 121      | 116 | 119 | 114      | 127 |           |
| Jumlah skor | 501            |     |     |     | 607      |     |     |     |     | 356      |     |     | 241      |     | 78,36     |
| Persentase  | 74,89          |     |     |     | 78,32    |     |     |     |     | 76,56    |     |     | 77,74    |     |           |
| Kriteria    | Cukup Berminat |     |     |     | Berminat |     |     |     |     | Berminat |     |     | Berminat |     | Berminat  |

**LAMPIRAN 4.2****Normalitas dan Homogenitas Minat Belajar****Descriptive Statistics**

|                  | N  | Mean    | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|------------------|----|---------|----------------|---------|---------|
| Minat_Eksperimen | 29 | 57.3793 | 3.73606        | 51.00   | 65.00   |
| Minat_Kontrol    | 31 | 55.0000 | 3.58701        | 49.00   | 61.00   |

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                                  |                | Minat_Eksperimen | Minat_Kontrol |
|----------------------------------|----------------|------------------|---------------|
| N                                |                | 29               | 31            |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 57.3793          | 55.0000       |
|                                  | Std. Deviation | 3.73606          | 3.58701       |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .127             | .126          |
|                                  | Positive       | .127             | .095          |
|                                  | Negative       | -.099            | -.126         |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .682             | .701          |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .741             | .709          |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Uji Homogenitas Angket Minat Belajar Siswa****Test of Homogeneity of Variance**

|       |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Nilai | Based on Mean                        | .002             | 1   | 58     | .965 |
|       | Based on Median                      | .000             | 1   | 58     | .988 |
|       | Based on Median and with adjusted df | .000             | 1   | 57.972 | .988 |
|       | Based on trimmed mean                | .000             | 1   | 58     | .982 |

**LAMPIRAN 4.3****Output Uji Mann Whitney U Angket Minat**

| Ranks   |    |           |              |
|---------|----|-----------|--------------|
| Metode  | N  | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nilai 1 | 29 | 35.66     | 1034.14      |
| 2       | 31 | 25.68     | 796.08       |
| Total   | 60 |           |              |

| Test Statistics <sup>a</sup> |         |
|------------------------------|---------|
|                              | Nilai   |
| Mann-Whitney U               | 300.000 |
| Wilcoxon W                   | 796.000 |
| Z                            | -2.222  |
| Asymp. Sig. (2-tailed)       | .026    |

a. Grouping Variable: Metode

**LAMPIRAN 4.4****Hasil Angket Tanggapan Siswa**

| No. | Nama Siswa | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 | Item 8 | Item 9 | Item 10 | Item 11 | Item 12 | Item 13 | Item 14 | Total | Persen | Kategori        |
|-----|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|-----------------|
| 1   | A1         | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5       | 4       | 5       | 4       | 5       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 2   | A2         | 4      | 5      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5       | 4       | 4       | 4       | 4       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 3   | A3         | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 5       | 4       | 57    | 81,43  | Berminat        |
| 4   | A4         | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5       | 5       | 5       | 4       | 5       | 68    | 97,14  | Sangat Berminat |
| 5   | A5         | 4      | 5      | 4      | 4      | 3      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4       | 3       | 4       | 5       | 5       | 58    | 82,86  | Berminat        |
| 6   | A6         | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5       | 4       | 5       | 5       | 4       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 7   | A7         | 4      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4       | 4       | 5       | 5       | 5       | 59    | 84,29  | Berminat        |
| 8   | A8         | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5       | 5       | 4       | 5       | 4       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 9   | A9         | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       | 65    | 92,86  | Sangat Berminat |
| 10  | A10        | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      | 5      | 4      | 3       | 5       | 4       | 3       | 4       | 54    | 77,14  | Berminat        |
| 11  | A11        | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 12  | A12        | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5       | 4       | 5       | 4       | 5       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 13  | A13        | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4       | 5       | 4       | 4       | 4       | 62    | 88,57  | Berminat        |
| 14  | A14        | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4       | 4       | 5       | 4       | 4       | 64    | 91,43  | Sangat Berminat |
| 15  | A15        | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5       | 4       | 5       | 4       | 5       | 63    | 90,00  | Berminat        |
| 16  | A16        | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 5       | 4       | 4       | 4       | 61    | 87,14  | Berminat        |
| 17  | A17        | 5      | 4      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4       | 4       | 5       | 4       | 4       | 64    | 91,43  | Sangat Berminat |
| 18  | A18        | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4       | 5       | 4       | 3       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 19  | A19        | 4      | 4      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 3      | 4      | 4       | 5       | 3       | 5       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 20  | A20        | 4      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       | 64    | 91,43  | Sangat Berminat |
| 21  | A21        | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5       | 4       | 5       | 4       | 5       | 64    | 91,43  | Sangat Berminat |
| 22  | A22        | 4      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4       | 5       | 4       | 4       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat        |
| 23  | A23        | 4      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4       | 4       | 5       | 4       | 5       | 62    | 88,57  | Berminat        |
| 24  | A24        | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 3       | 3       | 4       | 4       | 4       | 53    | 75,71  | Berminat        |

| No. | Nama Siswa | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 | Item 8 | Item 9 | Item 10 | Item 11 | Item 12 | Item 13 | Item 14 | Total | Persen | Kategori |
|-----|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|----------|
| 25  | A25        | 4      | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 5       | 4       | 56    | 80,00  | Berminat |
| 26  | A26        | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 58    | 82,26  | Berminat |
| 27  | A27        | 3      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5       | 4       | 4       | 3       | 4       | 58    | 82,86  | Berminat |
| 28  | A28        | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 5      | 5       | 4       | 4       | 5       | 5       | 61    | 87,14  | Berminat |
| 29  | A29        | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5       | 4       | 4       | 5       | 4       | 58    | 82,86  | Berminat |



**ANALISIS HASIL ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN BIOLOGI  
DENGAN PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS ICT  
PADA MATERI EKOLOGI**

| Indikator   | A     |     |     |     | B           |     | C           |     |     | D           |     |     | E           |     | Rata-rata   |
|-------------|-------|-----|-----|-----|-------------|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-------------|
| Butir       | 1     | 2   | 3   | 4   | 5           | 6   | 7           | 8   | 9   | 10          | 11  | 12  | 13          | 14  |             |
| Skor        | 118   | 119 | 122 | 128 | 124         | 125 | 132         | 123 | 124 | 127         | 124 | 127 | 124         | 125 |             |
| Jumlah Skor | 487   |     |     |     | 249         |     | 379         |     |     | 378         |     |     | 249         |     |             |
| Persentase  | 83,97 |     |     |     | 85,86       |     | 87,12       |     |     | 86,90       |     |     | 85,86       |     | 85,94       |
| Kriteria    | Baik  |     |     |     | Sangat Baik |     | Sangat Baik |     |     | Sangat Baik |     |     | Sangat Baik |     | Sangat Baik |



### Lampiran 4.5

#### Tabulasi Hasil Belajar *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

##### A. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |       |
| 1  | A1   | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 50    |
| 2  | A2   | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 60    |
| 3  | A3   | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 60    |
| 4  | A4   | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 50    |
| 5  | A9   | 1          | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 35    |
| 6  | A6   | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 50    |
| 7  | A7   | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 65    |
| 8  | A8   | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 60    |
| 9  | A09  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 55    |
| 10 | A10  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 40    |
| 11 | A11  | 0          | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 45    |
| 12 | A12  | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 45    |
| 13 | A13  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 50    |
| 14 | A14  | 0          | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 40    |
| 15 | A15  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 16 | A16  | 1          | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 55    |
| 17 | A17  | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 40    |
| 18 | A18  | 1          | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 50    |
| 19 | A19  | 1          | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 55    |
| 20 | A20  | 1          | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 45    |
| 21 | A21  | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 50    |
| 22 | A25  | 0          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 40    |
| 23 | A23  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 55    |
| 24 | A24  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 55    |
| 25 | A25  | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 35    |

| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Nilai<br>Total |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |                |
| 26 | A26  | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 50             |
| 27 | A27  | 0          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 50             |
| 28 | A28  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 45             |
| 29 | A29  | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 55             |

**B. Nilai Pretest Kelas Kontrol**

| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Nilai Total |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |             |
| 1  | C1   | 0          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 70          |
| 2  | C2   | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 45          |
| 3  | C3   | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 40          |
| 4  | C4   | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 35          |
| 5  | C9   | 0          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 65          |
| 6  | C6   | 1          | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 40          |
| 7  | C7   | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 50          |
| 8  | C8   | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 45          |
| 9  | C9   | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 40          |
| 10 | C10  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 60          |
| 11 | C11  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 60          |
| 12 | C12  | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 35          |
| 13 | A13  | 1          | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 40          |
| 14 | C14  | 1          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 50          |
| 15 | C15  | 0          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 45          |
| 16 | C16  | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 45          |
| 17 | C17  | 1          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 40          |
| 18 | C18  | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 50          |
| 19 | C19  | 1          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 45          |
| 20 | C20  | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 60          |
| 21 | C21  | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 40          |

| 22 | C25  | 0          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 35             |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Nilai<br>Total |
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |                |
| 23 | C23  | 1          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 60             |
| 24 | C24  | 1          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 40             |
| 25 | C25  | 1          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 55             |
| 26 | C26  | 1          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 45             |
| 27 | C27  | 0          | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 35             |
| 28 | C28  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 50             |
| 29 | C29  | 1          | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 55             |
| 30 | C30  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 60             |
| 31 | C31  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 50             |

### C. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |       |
| 1  | A1   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 90    |
| 2  | A2   | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 85    |
| 3  | A3   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 90    |
| 4  | A4   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 75    |
| 5  | A9   | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 65    |
| 6  | A6   | 0          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 65    |
| 7  | A7   | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 8  | A8   | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 9  | A09  | 0          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 10 | A10  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 70    |
| 11 | A11  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 85    |
| 12 | A12  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 80    |
| 13 | A13  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 85    |
| 14 | A14  | 0          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 70    |
| 15 | A15  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 95    |
| 16 | A16  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 70    |
| 17 | A17  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85    |
| 18 | A18  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85    |
| 19 | A19  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85    |
| 20 | A20  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 21 | A21  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 80    |
| 22 | A25  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 95    |
| 23 | A23  | 0          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 24 | A24  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 90    |
| 25 | A25  | 1          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80    |
| 26 | A26  | 0          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 75    |
| 27 | A27  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 90    |
| 28 | A28  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80    |
| 29 | A29  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 80    |

## D. Nilai Posttest Kelas Kontrol

| No, | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|-----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|     |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |       |
| 1   | C1   | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 90    |
| 2   | C2   | 0          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 70    |
| 3   | C3   | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 80    |
| 4   | C4   | 0          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 50    |
| 5   | C5   | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 6   | C6   | 0          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 50    |
| 7   | C7   | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 75    |
| 8   | C8   | 0          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 70    |
| 9   | C9   | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 85    |
| 10  | C10  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 70    |
| 11  | C11  | 1          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 90    |
| 12  | C12  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 75    |
| 13  | C13  | 1          | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 80    |
| 14  | C14  | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 50    |
| 15  | C15  | 0          | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 60    |
| 16  | C16  | 0          | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 75    |
| 17  | C17  | 0          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 80    |
| 18  | C18  | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 60    |
| 19  | C19  | 1          | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 85    |
| 20  | C20  | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 75    |
| 21  | C21  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 90    |
| 22  | C22  | 0          | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 70    |
| 23  | C23  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 95    |
| 24  | C24  | 0          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 65    |
| 25  | C25  | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 60    |
| 26  | C26  | 1          | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 70    |
| 27  | C27  | 1          | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 60    |
| 28  | C28  | 1          | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 65    |



| No | Nama | Nomor Soal |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Nilai<br>Total |
|----|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
|    |      | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |                |
| 29 | C29  | 0          | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 55             |
| 30 | C30  | 1          | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 75             |
| 31 | C31  | 1          | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 65             |

### Daftar Nilai Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest*

#### A. Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen

| No. | Nama | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|-----|------|----------------|-----------------|
| 1   | A1   | 50             | 90              |
| 2   | A2   | 60             | 85              |
| 3   | A3   | 60             | 90              |
| 4   | A4   | 50             | 75              |
| 5   | A5   | 35             | 65              |
| 6   | A6   | 50             | 65              |
| 7   | A7   | 65             | 75              |
| 8   | A8   | 60             | 75              |
| 9   | A9   | 55             | 75              |
| 10  | A10  | 40             | 70              |
| 11  | A11  | 45             | 85              |
| 12  | A12  | 45             | 80              |
| 13  | A13  | 50             | 85              |
| 14  | A14  | 40             | 70              |
| 15  | A15  | 75             | 95              |
| 16  | A16  | 55             | 70              |
| 17  | A17  | 40             | 85              |
| 18  | A18  | 50             | 85              |
| 19  | A19  | 55             | 85              |
| 20  | A20  | 45             | 75              |
| 21  | A21  | 50             | 80              |
| 22  | A22  | 40             | 95              |
| 23  | A23  | 55             | 75              |
| 24  | A24  | 55             | 90              |
| 25  | A25  | 35             | 80              |
| 26  | A26  | 50             | 75              |
| 27  | A27  | 50             | 90              |
| 28  | A28  | 45             | 80              |
| 29  | A29  | 55             | 80              |

B. Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol

| No. | Nama | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|-----|------|----------------|-----------------|
| 1   | C1   | 70             | 90              |
| 2   | C2   | 45             | 70              |
| 3   | C3   | 40             | 80              |
| 4   | C4   | 35             | 50              |
| 5   | C5   | 65             | 75              |
| 6   | C6   | 40             | 50              |
| 7   | C7   | 50             | 75              |
| 8   | C8   | 45             | 70              |
| 9   | C9   | 40             | 85              |
| 10  | C10  | 60             | 70              |
| 11  | C11  | 60             | 90              |
| 12  | C12  | 35             | 75              |
| 13  | C13  | 40             | 80              |
| 14  | C14  | 50             | 50              |
| 15  | C15  | 45             | 60              |
| 16  | C16  | 45             | 75              |
| 17  | C17  | 40             | 80              |
| 18  | C18  | 50             | 60              |
| 19  | C19  | 45             | 85              |
| 20  | C20  | 60             | 75              |
| 21  | C21  | 40             | 85              |
| 22  | C22  | 35             | 70              |
| 23  | C23  | 60             | 95              |
| 24  | C24  | 40             | 65              |
| 25  | C25  | 55             | 60              |
| 26  | C26  | 45             | 70              |
| 27  | C27  | 35             | 60              |
| 28  | C28  | 50             | 65              |
| 29  | C29  | 55             | 55              |
| 30  | C30  | 60             | 75              |
| 31  | C31  | 50             | 65              |

## LAMPIRAN 4.6

### Uji Normalitas *Pretest*

**Descriptive Statistics**

|                           | N  | Mean    | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|---------------------------|----|---------|----------------|---------|---------|
| <i>Pretest_Eksperimen</i> | 29 | 50.3448 | 8.95734        | 35.00   | 75.00   |
| <i>Pretest_Kontrol</i>    | 31 | 47.9032 | 9.64142        | 35.00   | 70.00   |

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                                  |                | <i>Pretest_Eksperimen</i> | <i>Pretest_Kontrol</i> |
|----------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
| N                                |                | 29                        | 31                     |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 50.3448                   | 47.9032                |
|                                  | Std. Deviation | 8.95734                   | 9.64142                |
|                                  |                |                           |                        |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .140                      | .167                   |
|                                  | Positive       | .136                      | .167                   |
|                                  | Negative       | -.140                     | -.121                  |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .753                      | .928                   |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .622                      | .355                   |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Hasil Uji Homogenitas *Pretest* Hasil Belajar

**Test of Homogeneity of Variance**

|       |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Nilai | Based on Mean                        | .949             | 1   | 58     | .334 |
|       | Based on Median                      | .560             | 1   | 58     | .457 |
|       | Based on Median and with adjusted df | .560             | 1   | 57.852 | .457 |
|       | Based on trimmed mean                | .976             | 1   | 58     | .327 |

## Lampiran 4.7

### Hasil Uji *Independent Sample t-test Pretest*

**Independent Samples Test**

|       |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |          |                                           |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|-------------------------------------------|
|       |                             |                                         |      |                              |        |                 |                 |                       |          | 95% Confidence Interval of the Difference |
|       |                             | F                                       | Sig. | t                            | Df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower    | Upper                                     |
| Nilai | Equal variances assumed     | .949                                    | .334 | 1.014                        | 58     | .315            | 2.44160         | 2.40709               | -2.37672 | 7.25992                                   |
|       | Equal variances not assumed |                                         |      | 1.017                        | 57.998 | .313            | 2.44160         | 2.40110               | -2.36473 | 7.24794                                   |

**Lampiran 4.8**  
**Hasil Uji Normalitas *Posttest* Hasil Belajar**

**Descriptive Statistics**

|                            | N  | Mean    | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----------------------------|----|---------|----------------|---------|---------|
| <i>Posttest_Eksperimen</i> | 29 | 80.1724 | 8.28971        | 65.00   | 95.00   |
| <i>Posttest_Kontrol</i>    | 31 | 71.2903 | 12.10838       | 50.00   | 95.00   |

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                                  |                | <i>Posttest_Eksperimen</i> | <i>Posttest_Kontrol</i> |
|----------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------|
| N                                |                | 29                         | 31                      |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 80.1724                    | 71.2903                 |
|                                  | Std. Deviation | 8.28971                    | 12.10838                |
|                                  |                |                            |                         |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .147                       | .104                    |
|                                  | Positive       | .147                       | .089                    |
|                                  | Negative       | -.134                      | -.104                   |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .794                       | .580                    |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .554                       | .889                    |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data

**Hasil Uji Homogenitas *Posttest***

**Test of Homogeneity of Variance**

|       |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|-------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Nilai | Based on Mean                        | 3.689            | 1   | 58     | .060 |
|       | Based on Median                      | 3.508            | 1   | 58     | .066 |
|       | Based on Median and with adjusted df | 3.508            | 1   | 50.083 | .067 |
|       | Based on trimmed mean                | 3.679            | 1   | 58     | .060 |

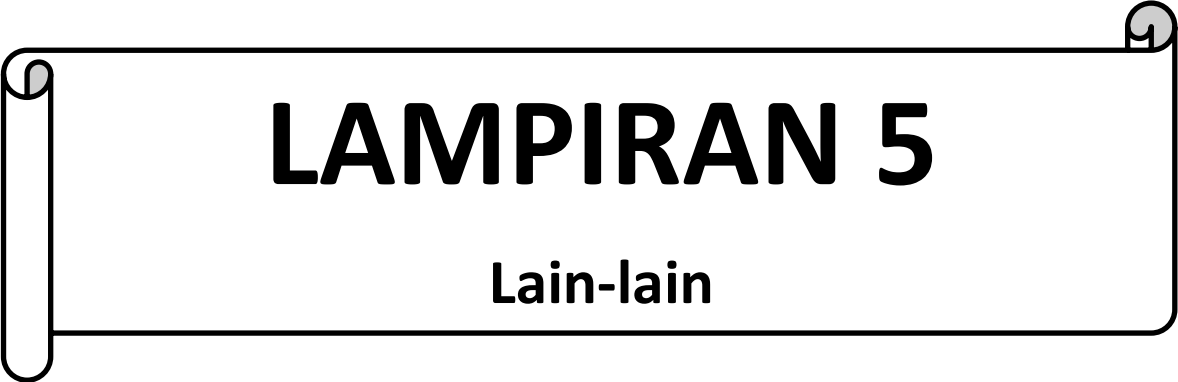
**Lampiran 4.9**  
**Hasil Uji *Independent Sample t- test Posttest***

**Descriptives**

Nilai

|       | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|----|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |    |         |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| 1     | 29 | 80.1724 | 8.28971        | 1.53936    | 77.0192                          | 83.3256     | 65.00   | 95.00   |
| 2     | 31 | 71.2903 | 12.10838       | 2.17473    | 66.8489                          | 75.7317     | 50.00   | 95.00   |
| Total | 60 | 75.5833 | 11.27813       | 1.45600    | 72.6699                          | 78.4968     | 50.00   | 95.00   |

| Independent Samples Test |                             |                                         |      |                              |        |                 |                 |                       |                                           |          |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|----------|
|                          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |                                           |          |
|                          |                             | F                                       | Sig. | T                            | Df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|                          |                             |                                         |      |                              |        |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper    |
| Nilai                    | Equal variances assumed     | 3.689                                   | .060 | 3.293                        | 58     | .002            | 8.88209         | 2.69729               | 3.48289                                   | 14.28130 |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 3.334                        | 53.266 | .002            | 8.88209         | 2.66441               | 3.53859                                   | 14.22560 |

A decorative graphic of a scroll with a black outline and a grey shadow. The scroll is horizontal and has a small circular tab on the left side. The text is centered within the scroll.

# LAMPIRAN 5

## Lain-lain

Lampiran 5.1 Foto Kegiatan

Lampiran 5.2 *Slide* materi

Lampiran 5.2 Surat Validasi Instrumen

Lampiran 5.3 Surat Izin Penelitian

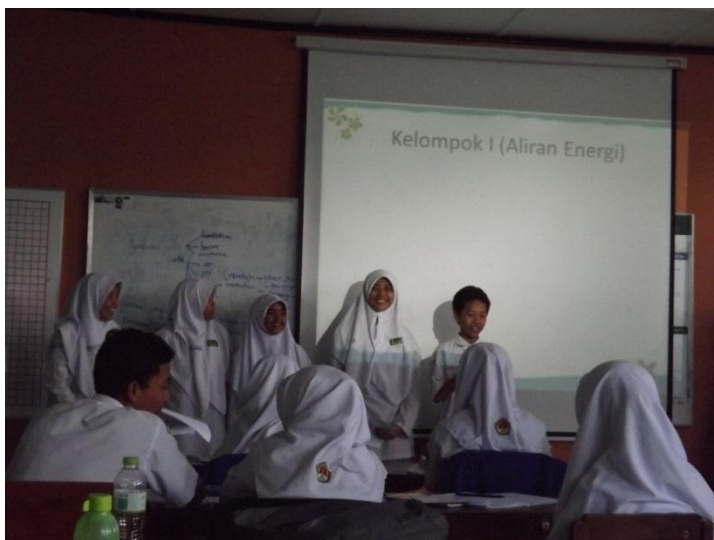




## DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 5.1.1: Kegiatan diskusi di kelas eksperimen



Gambar 5.1.2: Kegiatan presentasi di kelas ksperimen



Gambar 5.1.3: Kegiatan pengamatan ekosistem kelas eksperimen



Gambar 5.1.4: Kegiatan pembelajaran dengan metode ceramah di kelas kontrol



Gambar 5.1.5: Kegiatan presentasi di kelas kontrol



Gambar 5.1.6: Kegiatan diskusi di kelas kontrol







### Surat Keterangan Validasi

Nama Validator : Siti Aisah, M.Si  
 Instansi : Dosen Program Studi Biologi

Setelah membaca dan memahami instrumen penelitian Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XMIA MAN Yogyakarta III Tahun Ajaran 2014/2015 yang disusun oleh :

Nama : Sri Lestari  
 NIM : 11680009  
 Prodi/ Fakultas : Pendidikan Biologi/ Sains dan Teknologi  
 Universitas : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

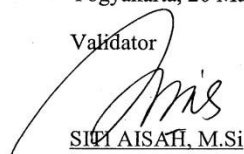
Maka, saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian ini sebagai berikut :

Beberapa soal kontennya masih rancu, dan ada soal yang jawabannya tidak ada.  
 Soal tentang analisisnya juga sangat kurang.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 26 Maret 2015

Validator

  
 SITI AISAH, M.Si

NIP. 19740611 200801 2 009





**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
 YOGYAKARTA 55213

operator@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/VI/154/4/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/898/2015**  
 Tanggal : **6 APRIL 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **SRI LESTARI** NIP/NIM : **11680009**  
 Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN BIOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
 Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) BERBASIS INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MIA MAN YOGYAKARTA III TA. 2014/2015**  
 Lokasi : **KANWIL KEMENTERIAN AGAMA DIY**  
 Waktu : **7 APRIL 2015 s.d 7 JULI 2015**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
 Pada tanggal **7 APRIL 2015**  
 A.n Sekretaris Daerah  
 Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
 Ub.  
 Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Prof. Dr. H. Astuti, M.Si  
 NIP. 3950525 198503 2 006

**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. KANWIL KEMENTERIAN AGAMA DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

## **Curriculum Vitae**

### **A. Data Diri**

Nama Lengkap : Sri Lestari  
TTL : Bantul, 8 Januari 1993  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Sanggrahan, Murtigading, Sanden, Bantul, Yogyakarta  
Nama Ayah : Suparjo  
Nama Ibu : Jumirah  
No. HP : 085743316945  
Email : sri.lestari9380@gmail.com  
Motto : Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah  
sebaik-baik Pelindung

### **B. Riwayat Pendidikan**

| No. | Instansi                              | Tahun     |
|-----|---------------------------------------|-----------|
| 1.  | TK Pertiwi 32                         | 1998-1999 |
| 2.  | SD N 2 Sanden                         | 1999-2005 |
| 3.  | SMP N 1 Sanden                        | 2005-2008 |
| 4.  | SMA N 1 Sanden                        | 2008-2011 |
| 5.  | Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga | 2011-2015 |

### **C. Pengalaman Organisasi**

| No. | Instansi                 | Tahun         |
|-----|--------------------------|---------------|
| 1.  | OSIS SMA N 1 SANDEN      | 2008-2010     |
| 2.  | ROHIS SMA N 1 SANDEN     | 2008-2010     |
| 3.  | FKIST UIN SUNAN KALIJAGA | 2011-2015     |
| 4.  | HM-PS PENDIDIKAN BIOLOGI | 2013-2015     |
| 5.  | NASYIATUL AISYIAH        | 2012-sekarang |

### **D. Kegiatan Lain**

1. ASISTEN PRAKTIKUM REPRODUKSI DAN EMBRIOLOGI HEWAN  
2015.