

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
*GROUP INVESTIGATION* TERHADAP AKTIVITAS DAN  
HASIL BELAJAR SISWA DI KELAS XI IPA MAN 2 SLEMAN  
YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2017**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mizanul Arifin  
NIM : 13680042  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di Kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Yogyakarta 4 Agustus 2017

Yang menyatakan,



Mizanul Arifin

NIM. 13680042

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
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 : Mizanul Arifin  
NIM : 13680042  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di Kelas XI MAN 2 Sleman Yogyakarta

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 bidang Pendidikan Biologi.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 Agustus 2017  
Pembimbing

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



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nomor : B-2163/Un.02/DST/PP.00.9/09/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di Kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MIZANUL ARIFIN  
Nomor Induk Mahasiswa : 13680042  
Telah diujikan pada : Jumat, 08 September 2017  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

**TIM UJIAN TUGAS AKHIR**

Ketua Sidang

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

Pengaji I

Iwan Kuswidi, S.Pd. I.  
NIP. 19790711 200604 1 002

Pengaji II

Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si  
NIP. 19830308 200901 2 014



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

## MOTTO

*“Ni’mat yang sesungguhnya terletak dalam kepayahan dan kesusahan pada usaha yang kamu lakukan”*

*(Penulis, 2017).*

*Belajarlah karena sesungguhnya ilmu itu merupakan perhiasan bagi pemiliknya, dan menjadikan sebuah tanda bahwa seseorang itu memiliki sifat yang terpuji (Burhanuddin az-Zarnuji)*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

*Bapak dan Ibuk tercinta yang senantiasa mencurahkan  
kasih sayangnya, selalu membimbingku dan  
mendoakanaku disetiap langkahnya.*  
*Program studiku Pendidikan Biologi UIN Sunan  
Kalijaga Yogyakarta.*



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur senantiasa kamipanjatkan kehadirat Alloh SWT, Tuhan Sang Maha Kaya dan Sang Pemberi kesejahteraan kepada seluruh manusia, yang telah memberikan kekuatan, kasih sayang, dan rahmat-Nya sehingga perjalanan panjang penulis dalam menempuh pendidikan S-1 sudah sampai tahap akhir, yaitu penulisan skripsi. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan pada Rasulullah Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafaatnya di yaumul qiyamah nanti.

Selanjutnya, penulis dengan penuh kerendahan hati dan penuh rasa syukur menghaturkan terimakasih sedalam – dalamnya kepada segenap pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, maupun bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi serta semua staf yang telah memberikan pelayanan terbaik selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Bapak Dr. Widodo, M.Pd selaku Ka. Prodi yang telah memberikan pelayanan yang baik selama penulis menuntut ilmu di prodi pendidikan biologi.
3. Bapak Mahfud Bonari dan Ibu Sri mulyati di rumah yang selalu memberikan nasehat, dukungan, doa kepada penulis agar tetap semangat dalam menuntut ilmu. Mereka merupakan inspirator terbaik dalam hidup penulis.
4. Simbah tercinta (Alm. Supangat dan simbah Sukenik) tutur kata njenengan selalu saya ingat “ *Temen sabar lan sareh ing tumindak, lirih ing pangucap, nrimo ing pikoleh, lilo legowo darmo santoso ing tekad iku sarananing gegayuhan* ”
5. Alm. KH. Muchlas Hasbulloh selaku pengasuh pondok pesantren dipokerti yang memberikan pendidikan agama, menjadi manusia yang baik, dan berguna dalam masyarakat.

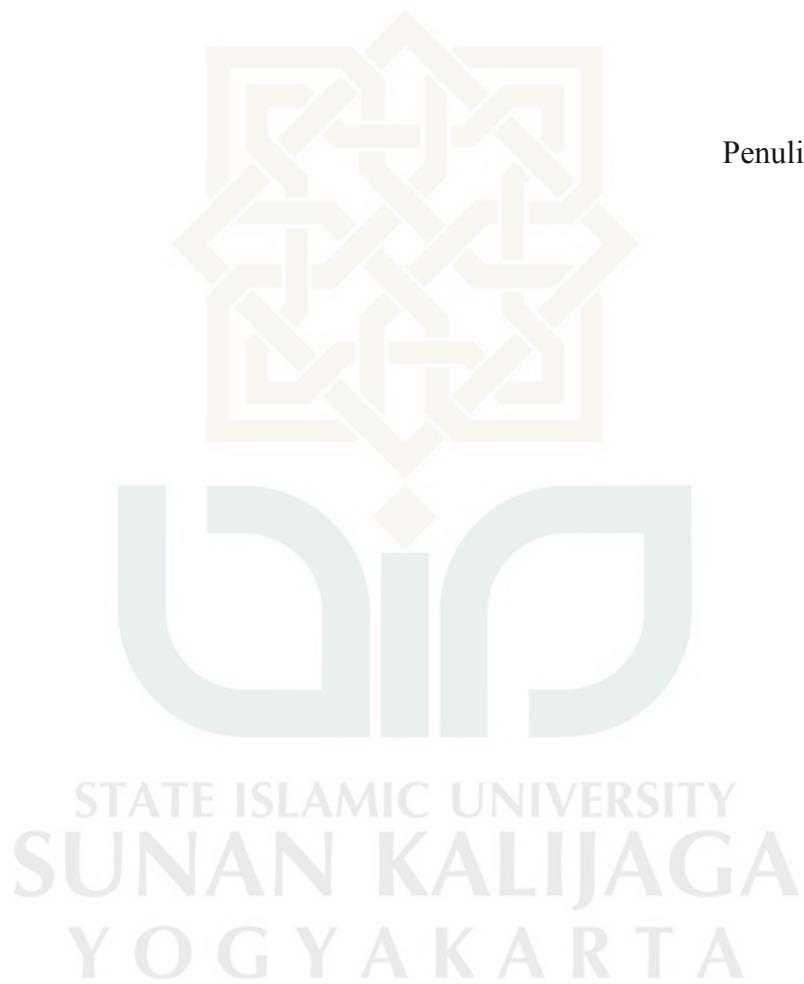
6. KH. Muhammad Nasikun yang selalu memberikan arahan kepada penulis dalam perjalanan mencari ilmu di Yogyakarta
7. Ibu Runtut Prih Utami, M.Pd. selaku pembimbing skripsi yang selalu memberikan arahan dan bimbingan tanpa henti selama penulisan skripsi ini.
8. Ibu Eka Sulistyowati, M.A., M.WIM., selaku dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang dengan sabar mendengarkan keluh kesah penulis selama studi dan terus memotivasi penulis agar segera menyelesaikan skripsi.
9. Ibu Dian Noviar, S.Pd, M.Pd, Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si, Ibu Dias Idha Pramesti, yang telah memberikan berbagai macam ilmunya selama penulis menempuh pendidikan S-1 nya, Semoga Bapak- Ibu sekalian selalu diberikan kesehatan, Amin.
10. Ibu Retno Sundari M.Pd., selaku guru mata pelajaran biologi di MAN 2 Sleman yang selalu memberikan arahan selama penulis melakukan penelitian.
11. Keluarga besar IKNATOR '12 yang selalu ada saat penulis dalam masalah. Berkumpul bersama kalian mengajarkanku tentang arti sebuah pertemanan, kebersamaan, dan kepercayaan. Semoga kekeluargaan kita dapat berlangsung hingga akhir hayat.
12. Teman-teman PARASIT yang merupakan keluarga kecil penulis di Yogyakarta. Momen bersama kalian merupakan momen yang membahagiakan, ngopi bareng kalian dapat menemukan inspirasi yang tak terbayangkan. Semoga kekeluargaan kita tetap berlanjut hingga akhir hayat.
13. Mas Arif Rohman yang menjadi teman belajar, yang membuat penulis lebih faham tentang materi biologi, dan orang yang selalu menemani penulis dalam menulis skripsi ini.
14. Teman-teman P.BIO '13 yang merupakan teman studi selama penulis menempuh pendidikan S-1.

15. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kepada mereka semua kami haturkan *jazaakumullohu ahsanal jaza'*, *jazaakumullohu khoiron katsiron*. Semoga apa yang telah mereka lakukan dan mereka berikan terhitung amal ibadah di sisi Allah SWT. Amin.

Yogyakarta, 7 Agustus 2017

Penulis,



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* TERHADAP AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA DI KELAS XI IPA MAN 2 SLEMAN YOGYAKARTA**

**Mizanul Arifin  
13680042**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap aktivitas belajar siswa 2) mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini termasuk penelitian *True Experiment* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA yang terdiri dari 2 kelas. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yaitu, kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, angket, dan tes (*pretest* dan *posttest*). Analisis data menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk aktivitas dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa 1) terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap aktivitas belajar siswa, hal ini dibuktikan dari hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai sig. sebesar 0,018 yang berarti nilai sig.  $< 0,05$  2) tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap hasil belajar siswa, hal ini dibuktikan dengan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai sig. sebesar 0,780 yang berarti nilai sig.  $< 0,05$

Kata kunci: Aktivitas, Hasil belajar, Model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
G. Definisi Operasional.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Landasan Teori	
1. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	9
2. Pembelajaran Kooperatif.....	10
3. Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> .....	13
4. Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> .....	15
5. Aktivitas Belajar Siswa .....	17
6. Hasil Belajar Siswa .....	19
7. Materi Pokok Sistem Saraf .....	23
B. Penelitian Relevan .....	41
C. Kerangka Berfikir.....	44
BAB III. METODE PENELITIAN.....	47
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	47

B. Desain Penelitian.....	47
C. Variabel Penelitian.....	48
D. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	48
E. Instrumen Penelitian.....	49
F. Teknik Pengumpulan Data.....	49
G. Uji Coba Instrumen.....	53
H. Teknik Analisis Data.....	56
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	60
A. Deskripsi Data.....	60
1. Aktivitas Belajar Siswa .....	60
2. Hasil Belajar Siswa .....	62
B. Uji Prasyarat.....	66
1. Uji Normalitas.....	66
2. Uji Homogenitas .....	67
C. Uji Hipotesis .....	68
1. Aktivitas Belajar Siswa .....	68
2. Hasil Belajar Siswa .....	69
D. Pembahasan.....	71
1. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Group Investigation</i> Terhadap Aktivitas Siswa di kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta .....	71
2. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Group Investigation</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa di kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta.....	74
 BAB V. PENUTUP.....	80
A. Kesimpulan .....	80
B. Saran.....	80
 DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN .....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Pretest – Posttest Control Group Design</i> .....	47
Tabel 3.2 Hasil Uji Homogenitas.....	49
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Aktivitas Belajar Siswa .....	51
Tabel 3.4 Perskoran Angket.....	52
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal .....	55
Tabel 3.6 Tingkat Korelasi dan Kekuatan Hubungan.....	56
Tabel 4.1 Persentase Aktivitas Belajar Setiap Aspek .....	60
Tabel 4.2 Data Nilai <i>Pretest</i> Siswa .....	62
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	63
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Siswa Kelas Kontrol.....	64
Tabel 4.5 Data Nilai <i>Posttest</i> Siswa.....	64
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	65
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Kontrol .....	66
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> .....	66
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Nila <i>Posttest</i> .....	67
Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i> .....	68
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i> .....	68
Tabel 4.12 Uji <i>Mann-whitney</i> aktivitas Belajar .....	69
Tabel 4.13 Uji <i>Independent Sample t-test</i> Nilai <i>Pretest</i> .....	69
Tabel 4.14 Uji <i>Mann-whitney</i> Nilai <i>Posttest</i> .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Saraf .....	25
Gambar 2.2 Bentuk Sel Saraf.....	27
Gambar 2.3 Potensial Membran pada Neuron .....	28
Gambar 2.4 Sinapsis diantara Neuron Presinaptik dan Postsinaptik .....	31
Gambar 2.5 Anatomi Otak pada Manusia.....	34
Gambar 2.6 Pembagian Lobus dalam Otak Besar .....	35
Gambar 4.1 Histogram Perbandingan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	61
Gambar 4.2 Histogram Perbandingan Rata-Rata Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	63
Gambar 4.3 Histogram Perbandingan Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	65



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks, yang menyebabkan siswa memperoleh sesuatu dari lingkungan sekitar. Selain itu, belajar akan menyebabkan perubahan mental dalam diri siswa. Skinner berpandangan bahwa orang belajar akan memiliki respon yang baik dan jika tidak belajar akan memiliki respon yang rendah (Dimyati dan Mudjiono, 2013: 9).

Belajar tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran. Siswa sebagai pusat dari kegiatan pembelajaran dituntut lebih aktif untuk mencari, menemukan, menganalisa, merumuskan, memecahkan masalah, dan menyimpulkan suatu masalah. Meskipun demikian, bimbingan dari seorang guru sangat menentukan tentang keberhasilan siswa untuk menemukan, memecahkan dan menyimpulkan suatu masalah (Thobroni, dan Arif, 2013: 18).

Peranan seorang guru dalam proses pembelajaran sangat menentukan. Guru merupakan orang yang berhadapan secara langsung dengan siswa. Selain itu, guru berperan sebagai perencana (*planner*) dan desain (*designer*) pembelajaran. Dalam melaksanakan peranannya sebagai perencana dan pendisain, guru tidak hanya berperan sebagai model atau teladan bagi siswa. Akan tetapi juga berperan sebagai pengelola pembelajaran sehingga keberhasilan proses pembelajaran sangat ditentukan oleh kualitas guru dalam memahami kurikulum, materi

pelajaran, karakteristik siswa, fasilitas, dan cara guru mengelola kelas (Sanjaya, 2011: 15).

Pembelajaran biologi sebagai salah satu aspek pembelajaran di sekolah merupakan bantuan yang diberikan guru agar siswa memiliki pengetahuan biologi, kemahiran, pembentukan sikap dan kepercayaan diri sehingga siswa menguasai kompetensi dibidang ilmu biologi (BSNP, 2006 dalam Malla, 2015). Siswa perlu terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Aktifitas belajar siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat saja, melainkan aktivitas seperti membaca, memperhatikan, percobaan, merumuskan sesuatu, mengeluarkan pendapat, dan memberi saran (Yensy, 2012: 29). Kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran menyebabkan aktivitas belajar siswa rendah dan hasil belajar kurang optimal. Hal ini dijumpai di sekolah MAN 2 Sleman Yogyakarta.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan selama proses pembelajaran di MAN 2 Sleman diketahui bahwa siswa belum terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Rendahnya aktivitas siswa membuat proses belajar mengajar belum terlaksana dengan baik. Ketika guru selalu aktif memberikan informasi kepada siswa, sedangkan siswa hanya pasif mendengarkan keterangan guru, maka hal tersebut bukanlah interaksi belajar mengajar. Seorang siswa yang hanya mendengarkan keterangan dari guru cenderung lebih cepat melupakan materi yang telah diberikan (Sanjaya, 2011: 28). Siswa yang kurang dilibatkan dalam proses pembelajaran akan mendapatkan hasil belajar yang kurang maksimal. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai ulangan harian materi sistem regulasi siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 tahun pelajaran 2015/2015 dengan

persentase ketuntasan hasil belajar siswa adalah kelas XI IPA 1 sebesar 5,2% dan XI IPA 2 sebesar 17,64% . Rendahnya hasil belajar siswa ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah siswa kesulitan dalam memahami materi, siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran, dan model pembelajaran *Direct instruction* yang diterapkan belum mampu untuk memfasilitasi pengetahuan siswa. Berkaitan dengan permasalahan diatas harus ada upaya yang dilakukan untuk memperbaiki hasil belajar siswa.

Salah satu alternatif yang digunakan untuk memperbaiki pembelajaran yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-6 orang dengan struktur kelompok yang heterogen. Pembentukan kelompok tersebut akan menimbulkan interaksi antar siswa dan siswa dengan guru, sehingga aktivitas siswa akan meningkat dan hasil belajar akan menjadi lebih baik (Rusman, 2013: 202).

Salah satu tipe model pembelajaran kooperatif adalah *Group Investigation* (GI). Model pembelajaran GI dapat meningkatkan aktivitas siswa sehingga model ini diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Rusman, 2013: 220). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sakinah dan Purwanto (2014) menyatakan bahwa Model pembelajaran *group investigation* dapat meningkatkan aktivitas siswa dengan rata-rata dari tiga pertemuan adalah 63,89%, dan model pembelajaran *group investigation* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut tentang *“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe Group Investigation Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di Kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta”*

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah yang muncul sebagai berikut :

1. Dalam proses pembelajaran yang berlangsung guru lebih dominan aktif dibandingkan siswa
2. Siswa belum terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
3. Model pembelajaran yang digunakan belum bisa memfasilitasi aktivitas siswa
4. Hasil belajar seluruh siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 masih berada dibawah KKM yang ditentukan sekolah yaitu 75, dengan rincian ketuntasan hasil belajar siswa kelas XI IPA 1 sebesar 5,2%, dan XI IPA 2 sebesar 17,64%.

## **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta.

## 2. Objek Penelitian

- a. Model pembelajaran yang digunakan adalah Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation*
- b. Aktivitas siswa yang terdiri dari *Visual activities, Writing activities, Oral activities, Listening activities, Mental activities*
- c. Hasil belajar siswa kognitif dari C1-C4
- d. Materi yang akan dikaji adalah sistem regulasi pada sub materi sistem saraf pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang diuraikan, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah berpengaruh Model Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* Terhadap Aktivitas Siswa Kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta?
2. Apakah berpengaruh Model Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Saraf Kelas XI IPA MAN Sleman Yogyakarta?

## E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui Pengaruh Model Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* Terhadap Aktivitas Siswa Kelas XI IPA MAN MAN 2 Sleman Yogyakarta.

2. Mengetahui Pengaruh Model Pembelajaran kooperatif *Group Investigation* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Saraf Kelas XI IPA MAN 2 Sleman Yogyakarta.

#### **F. Manfaat Penelitian**

1. Bagi siswa : mendapatkan pengalaman belajar yang baru sehingga dapat meningkatkan aktifitas dan hasil belajar siswa.
2. Bagi guru : mendapatkan inovasi yang baru dalam memilih model pembelajaran yang akan diterapkan dalam proses belajar mengajar.
3. Bagi Sekolah : sebagai masukan bagi sistem pendidikan khususnya mata pelajaran biologi
4. Bagi peneliti : menambah pengetahuan yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran biologi khususnya model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*.

#### **G. Definisi Operasional**

1. Model pembelajaran GI yang menekankan kepada pembentukan kelompok dari 2-6 orang, setiap kelompok diberi kasus yang berbeda, kemudian membuat laporan dan mempresentasikannya (Rusman, 2013: 220).
2. Aktivitas merupakan prinsip yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar. Aktivitas siswa tidak cukup hanya mencakup mendengarkan dan mencatat melainkan seperti membaca, berpendapat, diskusi, menyelesaikan masalah, dan praktek (Yensy, 2012: 29). Aktivitas belajar siswa sangat kompleks. Paul B. Diedrich (Sadirman, 2016: 101), menyatakan bahwa aktivitas siswa digolongkan sebagai berikut :

- a. *Visual activities*, meliputi membaca, memperhatikan gambar, percobaan.
- b. *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, dan mengeluarkan pendapat.
- c. *Listen activities*, seperti mendengarkan percakapan, diskusi, dan presentasi.
- d. *Writing activities*, seperti menulis cerita, menyalin dan menulis laporan
- e. *Mental activities* seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis hubungan, dan mengambil keputusan

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data aktivitas belajar siswa adalah angket. Penyusunan indikator angket yang akan digunakan didasarkan pada indikator yang dikemukakan oleh Sardiman (2016: 100-101).

3. Hasil belajar adalah suatu hasil yang menjadi objek penilaian kelas berupa kemampuan-kemampuan baru yang diperoleh siswa setelah mereka mengikuti proses belajar-mengajar tentang mata pelajaran tertentu. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan mengacu pada klasifikasi hasil belajar dari Bloom yang secara garis besar yaitu aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotor (Widodo, dan Lusi, 2013: 34).

Hasil belajar yang digunakan adalah hasil belajar kognitif. Berdasarkan revisi dari taksonomi Bloom ranah ini terbagi dalam 6 tingkatan yaitu: 1) Remembering (mengingat), 2) Understand (memahami), 3) Apply

(menerapkan), 4) Analyze (analisis), 5) Evaluate (mengevaluasi), 6) Create (menciptakan) (Anderson, dan Krathwohl, 2010: 99-128). Instrumen yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* (tes awal) adalah tes awal yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh siswa telah memiliki kemampuan tentang hal-hal yang akan dipelajari. Sedangkan *posttest* (tes akhir) adalah tes yang digunakan untuk mengukur apakah siswa telah menguasai kompetensi tertentu seperti yang dirumuskan indikator hasil belajar (Sanjaya, 2011: 236).



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut;

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap aktivitas belajar siswa di kelas XI MAN 2 Sleman , Yogyakarta
2. Tidak Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* terhadap hasil belajar siswa di kelas XI MAN 2 Sleman , Yogyakarta

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru: perlu adanya penerapan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa lebih terbiasa dengan variasi model pembelajaran.
2. Bagi peneliti: perlu pengkajian lebih lanjut tentang model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dan hasil belajar siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aunurrahman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Sardiman AM. 2016. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Anderson, Lorin W., dan, R Krathwohl, David. 2001. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen: Revisi Taksonomi Bloom*. Penerjemah: Agung Prihantoro. Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2008. *Biologi*. (edisi 4). Penerjemah: Damaring Tiyas Wulandari. Erlangga, Jakarta
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA dan MA*.
- Djamarah, Syaiful B. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimyati., dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Fathurrohman, Muhammad., dan Sulistyorini. 2012. *Belajar Dan Pembelajaran: Membantu Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*. Yogyakarta : Teras.
- Goenarso, Darmadi., dan Suripto. 2005. *Fisiologi Hewan*. Banten: Universitas Terbuka.
- Hanafiah, Nanang, dan Suhana, Cucu. 2012. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Jensen, Eric., dan Nickelsen, Leann. 2011. *Deeper learning*. Company: Crownin Press.
- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung : PT Refika Aditama
- Kimbal, John W. 1983. *Biologi Jilid 2 (Edisi Ke 5)*. Penerjemah: Siti Soetarmi Tjitrosomo, dan Nawangsari Sugiri. Jakarta: Erlangga.
- Kurniantoro, Ferli E. 2011. *Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Kemandirian Belajar Dan Hasil Belajar Kognitif IPA Biologi Pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan Di SMP N Egri 2 Wonosari*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

- Kusuma, Alishya S. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Dilengkapi dengan Metode Gallery Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa*. Skripsi. Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga.
- Mader, Silvia. 2005. 2004. *Understanding Human Anatomy and Physiology (Fifth Edition)*. New York: McGraw Hill Companie
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Malla, Shofwatul. 2015. *Komparasi Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Dan Student Team Achievement Division (STAD) Terhadap Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Reproduksi Siswa Kelas XI SMAN 1 Sewon*. Skripsi. Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga
- Purwanto, Ngalim. 1994. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Putra, Putu Agus D., Sudarma , I Komang., dan Tegeh, I Made. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe GI (Group Investigation) Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa*. e-jurnal edutech. Universitas Pendidikan Ganesa.
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Rusman. 2015. *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Santoso, Singgih. 2011. *Manstering SPSS Versi 19*. Jakarta: Eex Media Komputindo
- Safitrie, Izzatillah. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Intrucision Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa SMAN 2 Yogyakarta, SMAN 11 Yogyakarta, Dan SMA Kolombo*. Skripsi. Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga
- Sakinah, Fitria, dan Purwanto. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor Kelas X SMA Negri 1 Perbaungan*. Jurnal Inpafi. Vol. 2 (3) : 84-88.
- Slavin, Robert E. 2005. *Cooperatif Learning Teori, Riset Dan Praktek*. Bandung: Nusa media.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group

- Sanjaya, Wina. 2011. *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Prenada Media Group
- Siregar, Syofian. 2015. *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pranadamedia Group.
- Sudijono, Anas. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta
- Sudjana, Nana. 2011. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sumarmi. 2012. *Model-model Pembelajaran Geografi*. Malang: Aditya Media
- Surya, Mohammad. 2013. *PESIKOLOGI GURU Konsep Dan Aplikasi*. Bandung. Alfabeta
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar Di Sekolah: Wawasan Baru Beberapa Metode Pendukung Dan Beberapa Komponen Layanan Khusus*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Suyono, dan Hariyanto. 2015. *Implementasi Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Shilverthorn, Dee Unglaub. 2013. *Fisiologi Manusia (edisi ke 6). Penerjemah: Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sherwood, Lauralee. 2010. *Human Physiology: From Cells to System (Seventh Edition)*. Kanada: Cengage Learning
- Slameto. 1995. Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jakarta: Rineka cipta
- Thobroni ,Muhammad., dan Mustofa, Arif. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA
- Uno, Hamzah., dan Mohamad, Nurdin. 2013. *Belajar Dengan Pendekatan Pembelajaran Aktif Inovatif Lingkungan Kreatif Efektif Menarik* . Jakarta : Bumi Aksara
- Widodo,. dan Lusi Widayanti. 2013. *Peningkatan Aktivitas Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode Problem Based Learning Pada Siswa Kelas VII Mts Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013*. Jurnal Fisika Indonesia. Vol. 17 (49) : 32-35.

Yensy, Nurul Astuty. 2012. *Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe examples non examples dengan menggunakan alat peraga untuk meningkatkan hasil belajar siswa di kelas VIII SMP Amarmakmur.* Jurnal Exacta. Vol. X . No: 1 (24-35)



**LAMPIRAN-LAMPIRAN**





## **LAMPIRAN I**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

- 1.1. Silabus
- 1.2. RPP Kelas Eksperimen
- 1.3. RPP Kelas Kontrol
- 1.4. Lembar Kerja Siswa
- 1.5. *Handout* Materi Sistem Saraf
- 1.6. Kisi-kisi Angket Aktivitas Belajar
- 1.7. Angket Aktivitas Belajar Kelas Eksperimen
- 1.8. Angket Aktivitas Belajar Kelas Kontrol
- 1.9. Kisi-kisi Soal *Pretest-posttest*
- 1.10. Soal *Pretest-posttest*

Lampiran 1.1

**SILABUS MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

KI : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

1

KI : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai),  
2 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, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa  
3 ingin tahuanya tentangmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab 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  
4 di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

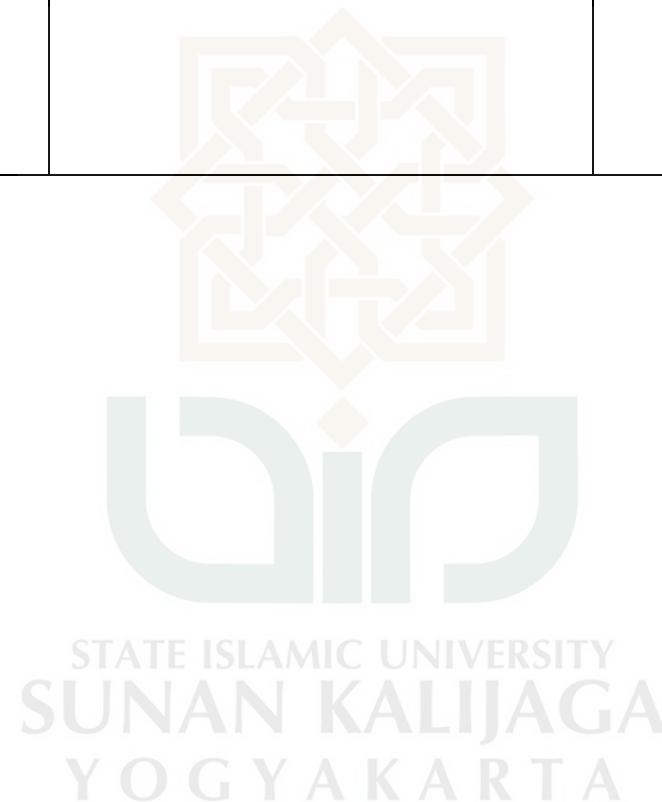
<b>KOMPETENSI DASAR</b>		<b>MATERI POKOK</b>	<b>PEMBELAJARAN</b>	<b>PENILAIAN</b>	<b>ALOKASI WAKTU</b>	<b>SUMBER BELAJAR</b>
<b>1. Struktur dan fungsi sel syaraf penyusun jaringan syaraf pada sistem koordinasi dan spikotropika</b>						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan	<b>Sistem saraf</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktur dan</li></ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati gambar sel, dan struktur</li></ul>	<b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat</li></ul>	2 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buku teksbook</li></ul>

	fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada mahluk hidup.	fungsi sel saraf. <ul style="list-style-type: none"> <li>Implus saraf</li> <li>Sistem saraf pusat dan saraf tepi</li> <li>Kelainan sistem saraf.</li> <li>Pengaruh psikotropika pada sistem saraf.</li> </ul>	sel saraf <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengapa tubuh bisa merasakan fenomena alam dan otak dapat merasakan sensasinya?</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati struktur sel syaraf dengan gambar dan membuat gambar hasil pengamatan.</li> <li>Melakukan demonstrasi pemodelan seorang siswa dalam kelompok untuk memeragakan gerak reflek, letak bintik buta, letak reseptor perasa pada lidah serta mengaitkan proses perambatan impuls pada sistem syaraf (polarisasi, depolarisasi dan repolarisasi).</li> <li>Merinci langkah-langkah perambatan impuls pada sistem syaraf secara fisik, kimia dan biologi dan mengaitkannya dengan gerak otot sebagai organ efektor kerja syaraf</li> <li>Menganalisis penyebab terjadinya berbagai gangguan yang terjadi pada sistem saraf</li> <li>Menganalisis hubungan</li> </ul>	gambar sel syaraf. <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat poster ajakan menjauhi obat psikotropika kepada generasi muda dengan menyajikan bahaya yg ditimbulkan</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kerja ilmiah, sikap ilmiah, diskusi kelompok</li> </ul> <p><b>Porofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laporan hasil diskusi</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemahaman konsep tentang struktur sel syaraf dan perbedaan dengan sel-sel lainnya dalam</li> </ul>	biologi <ul style="list-style-type: none"> <li>Artikel kelainan pada sistem saraf</li> <li>LKS pengamatan sistem syaraf</li> </ul>
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.				
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.				
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 dalam dalam setiap tindakan dan dalam				

	<p>melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.</p>	<p>psikotropika dengan sistem syaraf</p> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan antara struktur sel syaraf dengan fungsi dan membedakan dengan sel-sel penyusun tubuh lainnya dalam fungsi bioproses pada tubuh.</li> <li>• Menyimpulkan berbagai bahan psikotropika dapat memengaruhi fungsi sel syaraf.</li> <li>• Menyimpulkan bahwa kerusakan syaraf akibat bahan psikotropika akan merugikan masa depan siswa.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan secara lisan struktur sel syaraf dan cara kerja sel syaraf dalam menghantarkan impuls.</li> <li>• Menjelaskan perbedaan sel syaraf dengan sel-sel lain penyusun tubuh lainnya dan mengaitkan dengan fungsi koordinasi dalam tubuh.</li> <li>• Membuat bagan penghantaran impuls dalam gerak reflek dan gerak biasa.</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait kelainan pada sistem saraf</li> <li>• Menjelaskan hubungan senyawa psikotropika dengan gangguan pada tubuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman berbagai bahan psikotropika dapat memengaruhi fungsi sel syaraf.</li> <li>• Pemahaman bahwa kerusakan syaraf akibat bahan psikotropika akan merugikan masa depan siswa.</li> </ul>		
2.2.	<p>Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.</p>				
3.10.	<p>Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.</p>				

3.11.	Mengevaluasi pemahaman diri tentang bahaya penggunaan senyawa psikotropika dan dampaknya terhadap kesehatan diri, lingkungan, dan masyarakat.	sistem saraf.			
-------	---	---------------	--	--	--

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Biologi



Retna Sundari. M. Pd.  
NIP: 196808281997032002

Yogyakarta,..... april 2017  
Peneliti

Mizanul Arifin  
NIM: 13680042

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### KELAS EKSPERIMENT

Satuan Pendidikan : MAN 2 Sleman

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI MIPA / Genap

Materi Pokok : Sistem Saraf

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

#### A. Kompetensi Inti.

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 Berperilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.5 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

## C. Indikator

1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf
2. Menjelaskan jenis-jenis sel saraf
3. Menjelaskan mekanisme kerja implus saraf melalui sel saraf dan celah sinapsis
4. Menjelaskan terjadinya gerak refleks dan gerak biasa
5. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
6. Menjelaskan kelainan pada sistem saraf

## D. Tujuan

1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel
2. Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis sel saraf

3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme kerja implus saraf melalui sel saraf dan celah sinapsis
4. Siswa mampu menjelaskan terjadinya gerak refleks dan gerak sadar
5. Siswa mampu menjelaskan bagian-bagian saraf pusat dan saraf tepi
6. Siswa mampu menjelaskan kelainan pada sistem saraf

#### **E. Materi Pelajaran**

1. Sel saraf terdiri dari neuron, jaringan penyokong dan jaringan ikat biasa
2. Sel saraf menurut strukturnya dibagi menjadi 3 yaitu, *bipolar*, *unipolar*, dan *multipolar*, sedangkan menurut fungsinya dibagi menjadi 3 yaitu, neuron sensorik, neuron motorik, dan interneuron.
3. Sinapsis merupakan celah diantara saraf yang satu dengan yang lainnya. Penghantaran implus dalam tubuh manusia dibagi menjadi 2 yaitu, hantaran implus melalui sel saraf dan hantaran implus melalui celah sinapsis.
4. Gerak dibagi menjadi dua yaitu gerak sadar adalah gerak yang sepenuhnya dikontrol oleh otak, dan gerak refleks adalah gerak yang dikontrol oleh sumsum tulang belakang
5. Sistem saraf dibagi menjadi 2 yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat terdiri dari, otak (otak besar, otak depan, otak tengah, otak kecil) dan sumsum tulang belakang. Sedangkan sistem saraf tepi terdiri dari saraf sadar dan saraf tak sadar.
6. Banyak kelainan yang terjadi dalam sistem saraf manusia diantaranya adalah skizofrenia, depresi, alzheimer, dan parkinson

#### **F. Model dan Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model pembelajaran : *Group investigation*

Metode : Ceramah, diskusi , dan presentasi

## G. Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Alat : LCD, spidol, papan tulis, LKS.

2. Sumber belajar :

Rahmawati, Faidah. 2009. *Biologi : untuk SMA/MA Kelas XI Progam IPA.*

Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional

Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2008. *BIOLOGI. (edisi 4).* Penerjemah : Damaring Tiyas Wulandari. Erlangga, Jakarta

Shilverthorn, Dee Unglaub. 2013. *Fisiologi Manusia (edisi ke 6).* Penerjemah: Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

## 3. Langkah-langkah Pembelajaran

**Pertemuan pertama (2x45 menit).**

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (25 menit)			Guru mengucapkan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan soal <i>pretest</i>	Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i>
				Guru menyampaikan apersepsi “ saat kaki anda menginjak duri anda akan langsung menariknya, hal tersebut dikendalikan oleh ?”	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru.
				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Pembentukan kelompok	Guru membentuk siswa menjadi 5 kelompok	Siswa berkumpul menurut kelompoknya

2	Kegiatan inti (50 menit)	Mengamati	Identifikasi topik	Guru membagi topik yang telah ditentukan kepada masing-masing kelompok Kel. 1 struktur jaringan saraf Kel. 2 klasifikasi sel saraf Kel. 3 implus saraf melalui sel saraf Kel. 4 sinapsis Kel. 5 implus melalui celah sinapsis.	Siswa berdiskusi sesuai dengan topik/tema yang diberikan yang terdiri dari Kel. 1 struktur jaringan saraf Kel. 2 klasifikasi sel saraf Kel. 3 implus saraf melalui sel saraf Kel. 4 sinapsis Kel. 5 implus melalui celah sinapsis.
			Pembagian tugas kelompok	Guru meminta masing-masing anggota kelompok untuk membagi perannya.	Setiap kelompok menentukan peran masing-masing anggotanya.
			Menanya	Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum difahami terkait topik yang diberikan
			Mengumpulkan data	Investigasi kelompok	Setiap kelompok menganalisis topik yang diberikan
			Mengasosiasi	Membuat laporan	Masing-masing kelompok mengumpulkan laporan hasil diskusi.
			nikasikan	Presentasi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.

3	Penutup (15 menit)			Guru menyimpulkan hasil diskusi	Siswa mencatat keterangan guru.
				Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam

**Pertemuan kedua (2x45 menit).**

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan apersepsi “ apakah yang kalian ketahui tentang sistem saraf pusat?”	Siswa menjawab pertanyaan guru
				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
				Pembentukan kelompok	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Pembagian topik	Guru membagi topik kepada masing-masing kelompok yang terdiri dari Kel 1. Sistem saraf pusat. Kel 2. Sistem saraf tepi	
				Kel 3. Gerak refleks Kel 4. Gerak sadar (somatik) Kel 5. Sistem saraf pusat	

				Kel 6. Sistem sistem saraf tepi.	
		pembagian tugas		Guru meminta masing-masing kelompok untuk membagi tugas anggotanya	Masing-masing kelompok menentukan peran anggota kelompok
		Menanya		Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum difahami terkait topik yang diberikan
		Mengumpulkan data	Investigasi kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menganalisis dan mencari informasi terkait topik yang diberikan	Setiap kelompok menganalisis topik yang diberikan
		Mengasosiasi	Membuat laporan	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengumpulkan laporan masing-masing kelompok dan mengaitkan hubungan antar tiap topik	Masing-masing kelompok mengumpulkan laporan hasil diskusi.
		nikasikan	Presentasi	Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.
3	Penutup (15 menit)			Guru menyimpulkan hasil diskusi	
				Guru meminta kepada siswa untuk mencari artikel terkait kelainan pada sistem saraf	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

**Pertemuan ketiga (2x45 menit)**

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan apersepsi “ apakah yang kalian ketahui tentang kelainan sistem saraf?”	Siswa menjawab pertanyaan guru
				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Pembentukan kelompok	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok	Siswa berkumpul menurut kelompoknya.
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Pembagian topik	Guru membagi topik kepada masing-masing kelompok Kel 1. skizhofrenia. Kel 2. Depresi Kel 3. Alzheimer Kel 4. Parkinshon Kel 5. Skizhofrenia Kel 6. Alzheimer	Masing-masing kelompok membaca topik yang telah diberikan
			pembagian tugas	Guru meminta masing-masing kelompok untuk membagi tugas anggotanya	Masing-masing kelompok menentukan peran anggota kelompok
			Menanya	Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum difahami terkait topik yang diberikan
			Mengumpulkan data	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menganalisis dan mencari informasi terkait topik yang diberikan	Setiap kelompok menganalisis topik yang diberikan
			Menggasosiasi	Guru meminta masing-masing kelompok untuk	Masing-masing kelompok mengumpulkan
			sikan	Membuat laporan	

				mengumpulkan laporan masing-masing kelompok dan mengaitkan hubungan antar tiap topik	laporan hasil diskusi.
	Mengkomunikasikan	Presentasi		guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.
3	Penutup (15 menit)			Menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan	
				Guru memberikan soal <i>posttest</i> terkait materi sistem saraf yang telah diajarkan	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

## I. Penilaian

### 1. Penilaian Kognitif

Bentuk Instrumen: soal *pretest* dan *posttest*

Guru Mata Pelajaran

Yogyakarta, 08 maret 2017

Peneliti

Retna Sundari, M. Pd.  
NIP: 196808281997032002

Mizanul Arifin  
NIM : 13680042

**Lampiran 1.3****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : MAN 2 Sleman

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI MIPA / Genap

Materi Pokok : Sistem Saraf

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti.**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 Berperilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.5 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

## C. Indikator

1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf
2. Menjelaskan jenis-jenis sel saraf
3. Menjelaskan mekanisme kerja implus saraf melalui sel saraf dan celah sinapsis
4. Menjelaskan terjadinya gerak refleks dan gerak biasa
5. Menjelaskan sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi
6. Menjelaskan kelainan pada sistem saraf

## D. Tujuan

1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel
2. Siswa mampu menjelaskan jenis-jenis sel saraf

3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme kerja implus saraf melalui sel saraf dan celah sinapsis
4. Siswa mampu menjelaskan terjadinya gerak refleks dan gerak sadar
5. Siswa mampu menjelaskan bagian-bagian saraf pusat dan saraf tepi
6. Siswa mampu menjelaskan kelainan pada sistem saraf

#### **E. Materi Pelajaran**

1. Sel saraf terdiri dari neuron, jaringan penyokong dan jaringan ikat biasa
2. Sel saraf menurut strukturnya dibagi menjadi 3 yaitu, *bipolar*, *unipolar*, dan *multipolar*, sedangkan menurut fungsinya dibagi menjadi 3 yaitu, neuron sensorik, neuron motorik, dan interneuron.
3. Sinapsis merupakan celah diantara saraf yang satu dengan yang lainnya. Penghantaran implus dalam tubuh manusia dibagi menjadi 2 yaitu, hantaran implus melalui sel saraf dan hantaran implus melalui celah sinapsis.
4. Gerak dibagi menjadi dua yaitu gerak sadar adalah gerak yang sepenuhnya dikontrol oleh otak, dan gerak refleks adalah gerak yang dikontrol oleh sumsum tulang belakang
5. Sistem saraf dibagi menjadi 2 yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat terdiri dari, otak (otak besar, otak depan, otak tengah, otak kecil) dan sumsum tulang belakang. Sedangkan sistem saraf tepi terdiri dari saraf sadar dan saraf tak sadar.
6. Banyak kelainan yang terjadi dalam sistem saraf manusia diantaranya adalah skizofrenia, depresi, alzheimer, dan parkinson

#### **F. Model dan Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model pembelajaran : *Direct intruksion*

Metode : Ceramah, diskusi, presentasi

## G. Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Alat : LCD, spidol, papan tulis, LKS.

2. Sumber belajar :

Rahmawati, Faidah. 2009. *Biologi : untuk SMA/MA Kelas XI Progam IPA.*

Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional

Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2008. *BIOLOGI. (edisi 4).* Penerjemah : Damaring Tiyas Wulandari. Erlangga, Jakarta

Shilverthorn, Dee Unglaub. 2013. *Fisiologi Manusia (edisi ke 6).* Penerjemah: Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

**Pertemuan pertama (2x45 menit)**

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (25 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru
				Guru memberikan soal <i>pretest</i> .	Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i>
			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apresepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran.	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Review	Guru menanyakan kepada siswa “mengapa kita bisa merasakan panas?”	Siswa menjawab pertanyaan guru
2	Kegiatan inti (50 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran	Guru menyampaikan materi struktur sel saraf, klasifikasi sel saraf, dan implus sel saraf.	Siswa menyimak penjelasan guru
		Menanya	Melaksanakan bimbingan	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya.	Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum

					difahami.
		Mengumpulkan data		Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Siswa menjawab pertanyaan guru
		Mengasosiasi		Guru meminta siswa untuk mengaitkan tentang struktur, klasifikasi dan implus saraf	Siswa mengaitkan tentang materi yang disampaikan
		Mengkomunikasikan		Guru meminta beberapa siswa untuk mereview tentang struktur sel saraf, klasifikasi sel saraf, dan implus saraf.	Siswa meriview materi yang telah diberikan
3	Penutup (15 menit)	Evaluasi dan umpan balik		Menyimpulkan semua materi yang telah diberikan	siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.
		Latihan mandiri		Guru meminta siswa mempelajari materi yang telah diberikan dirumah.	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

### Pertemuan kedua (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru
			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Review	Guru menanyakan kepada siswa "Sebutkan bagian-	Siswa menjawab pertanyaan guru

				bagian otak dari yang kalian ketahui?”	
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran  Melaksanakan bimbingan	Menyampaikan materi tentang sistem saraf pusat, sistem saraf tepi, dan macam-macam gerak.	Siswa menyimak penjelasan guru
		Menanya		Guru memberikan kesempatan bagi siswa yang belum faham untuk bertanya.	Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum difahami.
		Mengumpulkan data		Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang telah diberikan	Siswa menjawab pertanyaan guru
		Mengasosiasi		Guru meminta siswa untuk mengaitkan tentang bagian-bagian otak berserta fungsinya.	Siswa mengaitkan tentang materi yang disampaikan
3	Penutup (15 menit)	Mengkomunikasikan	Evaluasi dan umpan balik	Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan tentang bagian tubuh yang termasuk sistem saraf pusat, bagian tubuh yang termasuk sistem saraf tepi.	Siswa meriview materi yang telah diberikan
		Penutup (15 menit)		Menyimpulkan semua materi yang telah diberikan	siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.
		Latihan mandiri		Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mencari artikel tentang kelainan pada sistem saraf .	
				Guru menutup	Siswa menjawab

				kegiatan pembelajaran dengan salam	salam guru
--	--	--	--	------------------------------------	------------

### Pertemuan ketiga (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru
			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Review	Guru menanyakan latihan mandiri pada pertemuan sebelumnya tentang kelainan sistem saraf.	Siswa menjawab pertanyaan guru
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran	Guru menyampaikan materi tentang kelainan pada sistem saraf	Siswa menyimak penjelasan guru
			Menanya	Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok yang terdiri dari: Kel 1. Skizhofrenia Kel 2. Depresi Kel 3. Alzheimer Kel 4. Parkinson Kel 5. Skizofrenia Kel 6. Alzheimer	Siswa berkumpul menjadi 6 kelompok.
		Mengumpulkan data		Guru meminta siswa untuk mencari informasi terkait definisi kelainan, penyebab, gejala, dan pengobatanya	Siswa mencari informasi terkait topik yang telah diberikan
		Mengasosiasi		Guru meminta	Siswa menyusun

		sikan		siswa untuk menyusun hasil diskusi yang telah dilakukan.	hasil diskusi
		Mengkomunikasikan		Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	Siswa presentasi terkait hasil diskusi yang telah dilakukan
3	Penutup (15 menit)		Evaluasi dan umpan balik	Menyimpulkan hasil diskusi dari semua kelompok	siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.
			Latihan mandiri	Guru memberikan soal <i>posttest</i>	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

## I. Penilaian

### 1. Penilaian Kognitif

Bentuk Instrumen: *pretest* dan *posttest*

Guru Mata Pelajaran

Yogyakarta, 08 maret 2017

peneliti

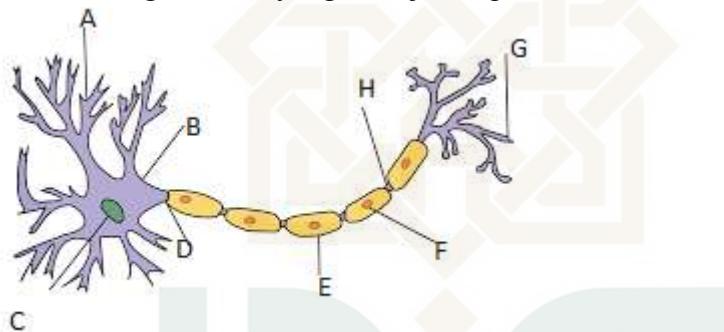
Retna Sundari. M. Pd.  
NIP: 196808281997032002

Mizanul Arifin  
NIM : 13680042

## Lampiran 1.4

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)****PERTEMUAN PERTAMA**

- A. Judul : Sistem saraf
- B. Tujuan :
1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi sel saraf
  2. Siswa mampu menjelaskan klasifikasi sel saraf
  3. Siswa mampu menjelaskan kerja implus melalui sel saraf dan celah sinapsis
- C. Alat dan bahan
- Bolpoin dan kertas
- D. Pertanyaan
1. Jelaskan definisi dari sistem saraf ?
  2. Sebutkan bagian saraf yang ditunjukkan pada huruf di bawah ini?



3. Sebutkan dan jelaskan klasifikasi sel saraf berdasarkan struktur dan fungsinya.
4. Jelaskan mekanisme kerja implus melalui sel saraf ?
5. Apa yang kalian ketahui tentang sinapsis ? sebutkan ciri-ciri dari sinapsis?
6. Jelaskan mekanisme kerja implus melalui celah sinapsis?

Jawaban :

1. ....
2. ....
3. ....

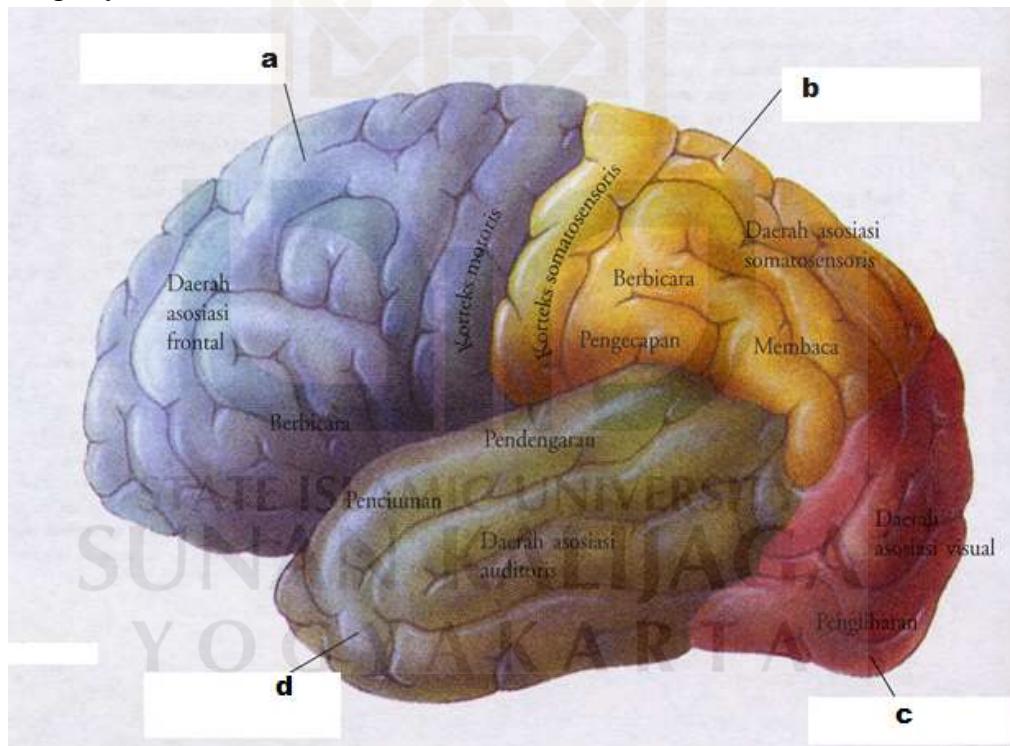
4. ....
5. ....
6. ....



## LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

### PERTEMUAN KE DUA

- A. Judul : Sistem saraf
- B. Tujuan :
1. Siswa mampu menjelaskan sistem saraf pusat dan saraf tepi
  2. Siswa mampu menyebutkan bagian tubuh yang termasuk anggota saraf pusat dan saraf tepi.
  3. Siswa mampu menjelaskan gerak refleks dan gerak biasa
- C. Alat dan bahan
- Bolpoin dan kertas
- D. Pertanyaan
1. Jelaskan fungsi dari sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi?
  2. Sebutkan dan jelaskan bagian tubuh yang termasuk kedalam sistem saraf pusat ?
  3. Sebutkan nama bagian otak yang ditunjukan pada huruf dibawah ini beserta fungsinya?



4. Sistem saraf tepi dibagi menjadi dua, sebutkan dan jelaskan kedua bagian tersebut?
5. Jelaskan mekanisme terjadinya gerak refleks?
6. Jelaskan mekanisme terjadinya gerak sadar ?

E. Jawaban

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

6. ....



## LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

## PERTEMUAN KE TIGA

- A. Judul : Sistem saraf
  - B. Tujuan :
    - 1. Siswa mampu menjelaskan kelainan pada sistem saraf
  - C. Alat dan bahan
    - Bolpoin dan kertas
  - D. Pertanyaan
    - 1. Jelaskan definisi dari Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon ?
    - 2. Jelaskan gejala yang timbul ketika seseorang terkena penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?
    - 3. Apa penyebab penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?
    - 4. Jelaskan penanganan yang dialakukan ketika seorang terkena penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?

- ### E. Jawaban

- |    |       |
|----|-------|
| 1. | ..... |
|    | ..... |
|    | ..... |
| 2. | ..... |
|    | ..... |
|    | ..... |
| 3. | ..... |
|    | ..... |
|    | ..... |
| 4. | ..... |
|    | ..... |
|    | ..... |
|    | ..... |

**Lampiran 1.5**

## **Sistem Saraf**

Sistem saraf dan sistem hormonal memegang peran yang sangat penting dalam berkoordinasi dan mengatur semua jenis aktivitas yang berada di dalam tubuh. Pusat koordinasi sistem saraf terdapat pada otak dan sumsum tulang belakang kemudian menyampaikan informasi ke organ-organ efektor, maupun menerima implus atau rangsangan dari reseptor-reseptor yang terdapat di seluruh tubuh

### **a. Struktur jaringan saraf**

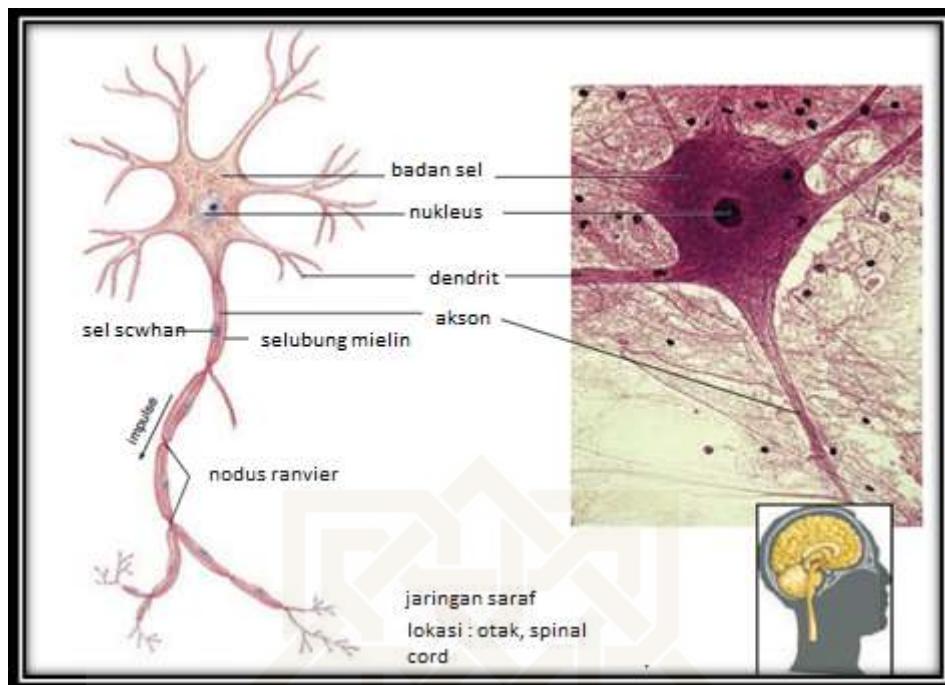
Jaringan saraf disusun oleh elemen-elemen berikut:

- 1) Elemen sesungguhnya, yaitu sel saraf atau neuron
- 2) Jaringan penyokong, yaitu neuroglia, dan sel-sel satelit.
- 3) Jaringan ikat biasa.

#### **a) Sel saraf atau neuron**

Sel saraf atau neuron merupakan unit struktural yang membangun sistem saraf. Neuron berfungsi sebagai konduktivitas (penghantar) dan ekstensibilitas (dapat dirangsang). Sel saraf dibangun oleh :

- (1) Badan sel menyerupai sel pada umumnya, dengan inti dan organel yang diperlukan untuk mengatur aktivitas selular. Badan sel merupakan pusat dari sel saraf yang berfungsi untuk mengatur aktivitas sel saraf
- (2) Dendrit berbentuk bercabang, berfungsi untuk menerima rangsangan dari lingkungan, atau dari neuron yang lain.
- (3) Akson fungsi utamanya adalah mengirimkan sinyal dari badan sel ke ujung akson.



Gambar 1. Sel saraf

Akson memiliki beberapa bagian yang spesifik, yaitu sebagai berikut:

- (a) Neurofibril merupakan bagian pokok dari akson yang berupa serabut-serabut halus dan berfungsi untuk meneruskan implus.
- (b) Selubung mielin merupakan bagian terluar dari akson yang berfungsi untuk melindungi akson. Ada neuron yang memiliki selubung mielin dan juga ada neuron yang tak bermielin. Salah satu contoh sel yang tidak bermielin adalah sel satelit. Sel satelit adalah sel schwann yang tidak bermielinasi, sel satelit membentuk kapsul penyokong disekitar badan sel saraf
- (c) Nodus Ranvier merupakan bagian akson yang menyempit dan tidak dilapisi selubung mielin. Bagian ini tersusun atas sel-sel pipih.

### b. Klasifikasi sel saraf

Berdasarkan struktur dan fungsinya neuron dapat dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu:

- 1) Neuron sensorik berfungsi meneruskan infoermasi atau menghantarkan rangsangan eksternal (cahaya, sentuhan, panas, bau, dan kecapan) atau kondisi internal (tekanan darah, dan tegangan otot) menuju ke sistem saraf pusat atau otak.

Neuron sensori ini memiliki struktur pseudounipolar dan bipolar yaitu, memiliki dua serat yang relatif sama dan memanjang keluar dari badan sel

- 2) Neuron motorik berfungsi meneruskan sinyal dari saraf pusat atau otak menuju sel-sel otot sehingga menyebabkan sel otot berkontraksi. Neuron motorik memiliki bentuk multipolar yaitu, memiliki dendrit yang bercabang dan satu akson yang panjang

- 3) Interneuron merupakan penghubung

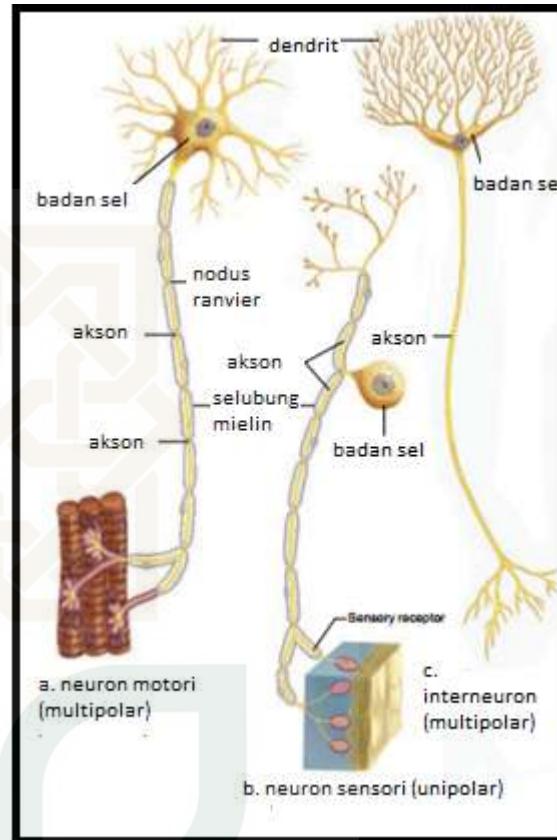
dari neuron satu ke neuron lainnya.

Interneuron mayoritas terletak di dalam otak. Interneuron memiliki struktur interneuron aksonik yaitu tidak memiliki akson, dan interneuron multipolar yaitu, memiliki dendrit yang bercabang sangat banyak dan satu akson.

### c. Implus Saraf

#### 1) Implus saraf melalui sel saraf

Penghantaran implus baik rangsangan maupun tanggapan melalui serabut akson. Pada ujung distal akson sinyal listrik diterjemahkan menjadi pesan kimia dengan sekresi neurotransmitter dan neurohormon. Neuron yang

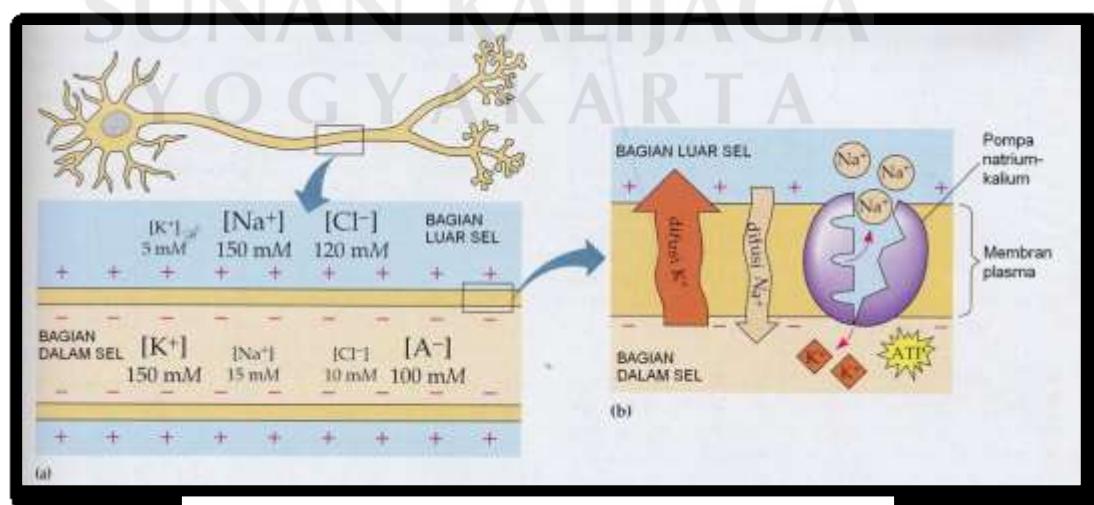


Gambar 2 Bentuk sel saraf a. Neuron motorik, b. Neuron sensori c. Interneuron

menyekresi neurotransmitter dan neurohormon berakhir didekat sasarannya. Akson dikhkususkan untuk meneruskan sinyal kimia dan listrik. Sitoplasmanya dipenuhi dengan berbagai jenis serat dan filamen tetapi tidak memiliki ribosom dan retikulum endoplasma. Setiap protein yang diperlukan untuk terminal akson harus disintesis pada retikulum endoplasma yang berada didalam badan sel. Protein tersebut bergerak menuju akson melalui proses yang disebut transpor aksonal.

Rangsangan spesifik yang diterima oleh neuron menyebabkan perubahan dalam potensial membran. Perubahan potensial ini bertindak sebagai sinyal yang mengirim dan mengolah informasi sehingga perubahan yang cepat dalam potensial membranlah yang menyebabkan kita dapat melihat bunga, membaca, ataupun memanjang.

Neuron yang tidak mengirimkan sinyal disebut potensial istirahat (*resting potential*). Potensial istirahat ini terbentuk ketika konsentrasi ion kalium ( $K^+$ ) lebih besar di dalam sel, dan konsentrasi ion natrium ( $Na^+$ ) lebih besar di luar sel. Keadaan ini membuat konsentrasi di luar sel lebih positif dari pada didalam sel sehingga bermuatan lebih negatif (Campbell *et al.*, 2008: 222)



Gambar 3. Potensial membran pada neuron

Potensial istirahat terjadi karena ada banyak saluran kalium yang terbuka dan saluran natrium hanya sedikit yang terbuka. Akan tetapi ketika penjaralan implus dimulai terjadi perubahan permeabilitas membran. Terbukanya lebih banyak saluran kalium meningkatkan permeabilitas membran terhadap  $K^+$ , sehingga meningkatkan difusi  $K^+$  keluar dari neuron yang menyebabkan bagian dalam membran menjadi lebih negatif, dengan demikian menyebabkan peningkatan potensial membran hal ini disebut hiperpolarisasi. Walaupun pembukaan saluran kalium menyebabkan hiperpolarisasi, pembukaan tipe saluran ion yang lain akan memiliki efek yang berlawanan, menyebabkan bagian dalam kurang negatif. Pengurangan potensial membran ini disebut depolarisasi. Adanya rangsangan pada ion natrium ( $Na^+$ ) membuat saluran ion natrium ( $Na^+$ ) terbuka. Hal itu menyebabkan masuknya ion natrium ( $Na^+$ ) kedalam sel dan menyebabkan permeabilitas membran  $Na^+$  akan meningkat.

Saluran ion terbuka atau tertutup sebagai respon terhadap perubahan potensial membran. Jika depolarisasi membuka saluran natrium bergerbang voltase, aliran  $Na^+$  yang dihasilkan kedalam neuron menyebabkan depolarisasi lebih lanjut. Peningkatan depolarisasi akan menyebabkan lebih banyak saluran natrium terbuka. Hasilnya adalah pembukaan saluran semua saluran natrium bergerbang boltase yang sangat cepat. Rangkaian peristiwa ini memicu perubahan besar pada voltase membran yang disebut potensial aksi.

## 2) Implus saraf melalui celah Sinapsis

### a) Sinapsis

Sambungan atau celah yang menghubungkan antara neuron satu dengan neuron lainnya dalam jalur saraf. Sinapsis merupakan jalur yang dilalui

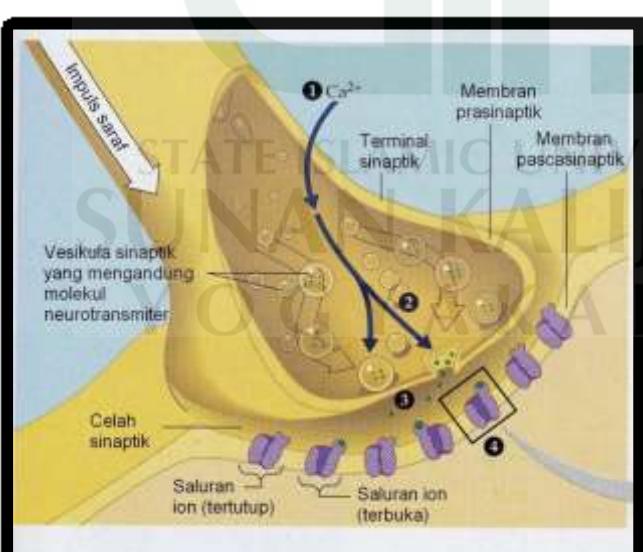
neurotransmisi yang akan mengirimkan pesan yang dilepaskan oleh terminal sinaptik menuju dendrit atau efektor. Terminal sinaptik bisa disebut juga terminal akson yang mengalami pembesaran. Membran sel dari akson apapun sinapsis disebut presinaptik, sedangkan membran sel dari dendrit disebut postsinaptik.

Mayoritas sinapsis merupakan sinapsis kimiawi yang melibatkan pelepasan neurotransmitter kimiawi oleh neuron presinapsis. Neurotransmitter ini dikemas dalam kompartemen terselubung-membran ganda yang disebut vesikel sinapsis.

**b) Konduksi implus melalui celah sinaptik.**

Implus tidak hanya dihantarkan sepanjang akson tetapi juga dihantarkan melalui celah sinapsis dari neuron satu ke neuron lainnya. Penjalaran implus yang melintasi sinapsis berlangsung searah, yaitu dari neuron presinaptik menuju neuron post sinaptik dengan perantara neurotransmitter. Ketika terjadi potensial aksi di terminal sinapsis mendepolarisasi membran plasma dan membuka saluran kalsium bergerbang voltase pada membran yang memungkinkan  $\text{Ca}^{2+}$  berdifusi

kedalam terminal. Konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  yang meningkat didalam terminal menyebabkan vesikel sinapsis bergabung dengan membran presinapsis dan melepaskan neurotransmitter kedalam celah sinapsis. Neuron transmisi yang berikatan



Gambar 4 Sinapsis diantara neuron presinaptik dan postsinaptik

dengan reseptor yang berada pada saluran ion di dalam membran pascasinapsis dan membuka saluran ion yang menyebabkan ion  $\text{Na}^+$  atau  $\text{K}^+$  dapat berdifusi melewati saluran tersebut

Ada beberapa neurotransmitter yang melintasi celah sinaptik. Beberapa neurotransmitter antara lain :

- (1) *Asetilkolin* terdapat pada myoneural (hubungan saraf dan otot), dan akhiran saraf otonom, dan bagian-bagian otak tertentu.
- (2) *Norepinefrin* terdapat pada akhiran saraf simpatis posganglionik, daerah kortek cerebal, cerebellum, dan sumsum tulang belakang.
- (3) *Epinefrin* terdapat dalam hipotalamus, cerebellum, dan sumsum tulang belakang, identik dengan yang dihasilkan oleh kelenjar adrenal.
- (4) *Dopamin* terdapat dalam sistem limbik, kortek cerebelum, ganglion basal, dan hipotalamus. Berpengaruh terhadap fungsi motorik.
- (5) *Serotonin* terdapat pada sistem limbik, hipotalamus, cerebelum dan sumsum tulang belakang. Serotonin diduga ada hubungannya dengan proses tidur.
- (6) *GABA (gamma amino butiric acid)*, terdapat pada sumsum tulang belakang, korteks cerebelum, sel-sel purkinje, *GABA* diduga ada hubungannya antara inhibitor dalam otak dan sumsum tulang belakang.
- (7) *Glisin* dilepaskan oleh saraf-saraf mediating inhibitor pada sumsum tulang belakang dan bekerja sebagai inhibitor
- (8) *Endorfin* dan *ensefalin* terdapat pada sistem saraf pusat, keduanya mempengaruhi persepsi terhadap rasa sakit atau aspek-aspek lain dari perilaku seseorang.

#### d. **Susunan Saraf Manusia**

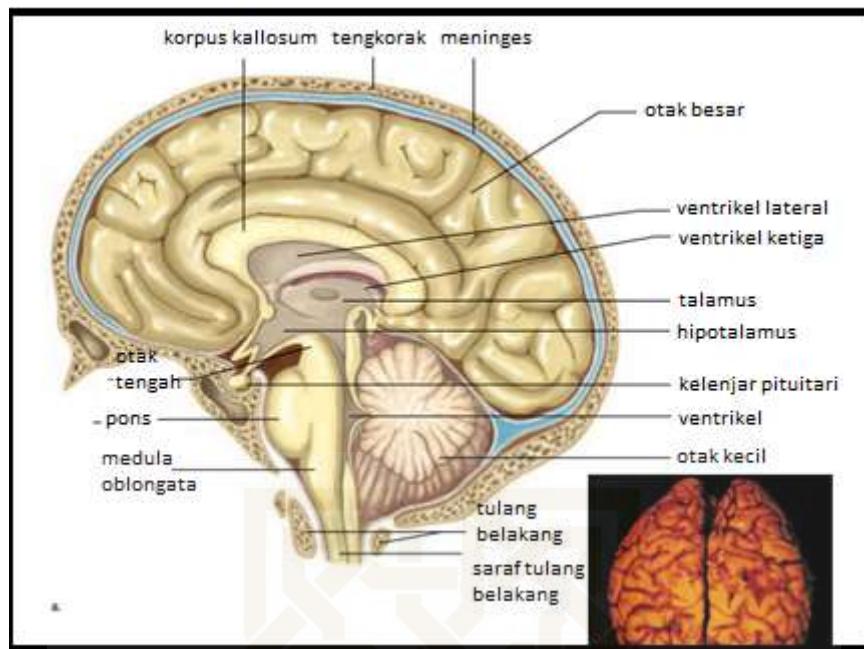
Berdasarkan macamnya sistem saraf pada manusia itu meliputi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi.

##### 1) **sistem saraf pusat.**

Sistem saraf pusat berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan sistem koordinasi. pada manusia sistem saraf pusat tersusun atas otak dan sumsum tulang belakang. Otak dan sumsum tulang belakang merupakan organ sangat vital dan lunak sehingga harus dilindungi oleh tulang rangka berupa tengkorak dan ruas-ruas tulang belakang.

###### a) **Otak**

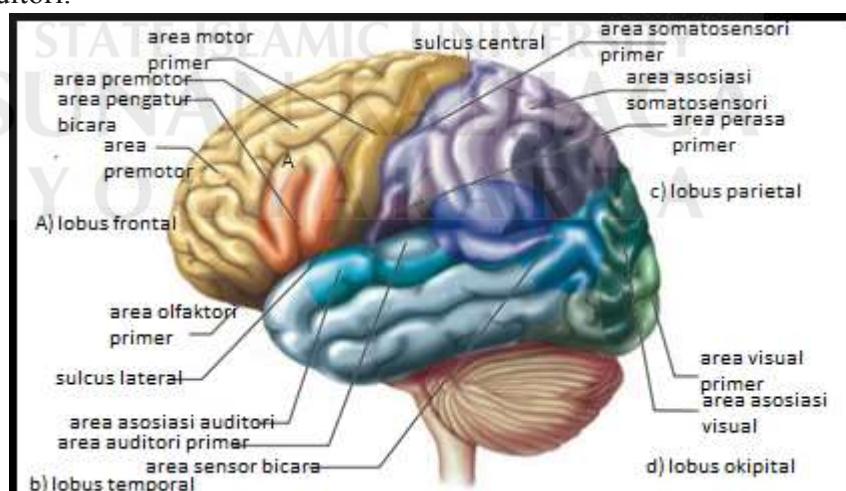
Otak melaksanakan semua fungsi yang disadari. Otak menerima informasi dari lingkungan dalam dan luar, mengintegrasikan, dan memprosesnya. Otak bertanggung jawab terhadap berbagai macam rangsangan yang memicu pergerakan dalam tubuh manusia. Pada dasarnya, otak menerima implus saraf dari saraf spinal dan saraf kranial dan kemudian otak mengorganisasikan implus tersebut. Pengorganisasian ini berfungsi untuk perasaan sadar, ingatan, asosiasi stimulus satu dengan yang lainnya, dan aksi tubuh yang terkoordinasi yang diperlukan untuk respons yang sesuai, semua hal tersebut bergantung pada rangkaian implus yang diambil dari implus dalam otak. Otak tersusun atas beberapa bagian, yaitu:



Gambar 4. Anatomi otak

### (1) Otak besar (serebrum).

Otak besar merupakan bagian yang paling menonjol dari otak depan manusia. Terdapat empat lobus yang mengatur aktivitas tubuh, yaitu: *frontal* menerima informasi olfaktori, *parietal* menerima informasi somatosensori, *okipital* menerima informasi visual, dan *temporal* menerima informasi auditori.



Gambar 2. pembagian lobus dalam otak besar a. Frontal, b. Temporal c. Parietal d. Okipital

### (1) Otak tengah (mensensefalon)

Otak tengah manusia cukup kecil dan tidak mencolok. Fungsinya ialah menyampaikan informasi antara otak belakang dan otak depan, antara otak depan dan mata, serta menjaga keseimbangan.

### (2) Otak depan (diensefalon)

Otak depan terdiri dari dua bagian, yaitu: thalamus dsan hipothalamus. Thalamus yang berfungsi menerima informasi sensoris yang menuju serebrum. Informasi yang datang dari semua indra dipilah pilah didalam thalamus dan dikirimkan dipusat serebral yang sesuai untuk diolah lebih lanjut. Hipothalamus adalah sumber hormon pituitari posterior dan hormon yang bekerja dilepas pituitari anterior. Hipothalamus berperan dalam sistem seksual dan kawin, respon lawan atau lari, dan rasa bahagia

### (3) Otak belakang

Otak belakang memiliki dua bagian utama yaitu *medula oblongata* dan *serebelum*. *Medula oblongata* memiliki ukuran yang sangat kecil tetapi memiliki peran yang sangat penting yaitu menstimulus otot-otot antar tulang rusuk dan diafragma sehingga memungkinkan terjadinya pernafasan. *Serebelum* memiliki fungsi utama yaitu mengkoordinasikan kegiatan lokomotor pada tubuh

### (4) Jembatan varol (pons varoli)

Jembatan varol merupakan serabut saraf yang berfungsi menghubungkan otak kecil bagian kiri dan kanan. Selain itu berfungsi menghubungkan otak besar dan sumsum tulang belakang.

**b) Sumsum tulang belakang**

Sumsung tulang belakang berbentuk tabung dikelilingi dan dilindungi lung tulang neural, yang mempunyai dua fungsi penting, yaitu untuk mengatur implus dari dan ke otak, dan sebagai pusat reflek.

**2) Sistem saraf tepi**

Sistem saraf tepi berfungsi memberikan informasi kepada sistem saraf pusat tentang adanya stimulus atau rangsangan dan menyebabkan otot atau kelenjar melakukan respon. Sistem saraf tepi dibangun dari serabut saraf sensori dan serabut motor yang menuju ke dan dari sistem saraf pusat dan sisa tubuh terdiri atas sistem saraf sadar (somatik) dan sistem saraf tak sadar (autonom).

**a) Sistem saraf sadar**

Sistem saraf sadar tersusun atas 12 saraf spinal dan 31 saraf kranial. Saraf-saraf ini meneruskan implus dari stimulus luar atau lingkungan ke sistem saraf pusat. Selain itu juga meneruskan implus dari saraf pusat keseluruh otot rangka tubuh.

**b) Saraf autonom**

Sistem saraf autonom terdiri dari neuron sensori dan neuron motor yang terdapat diantara sistem saraf pusat (khususnya hipotalamus) dan organ dalam. Kata autonom berasal dari kata otonomus yang berarti mengatur sendiri. Sistem saraf autonom juga dikenal dengan sistem saraf vegetatif atau kinerjanya tidak dibawah kendali kehendak (involunter) Sistem saraf Saraf autonom terdiri dari 2 bagian yaitu: saraf saraf simpatik dan saraf para simpatik.

Sebagian besar kerja organ dalam tubuh manusia dipengaruhi oleh saraf simpatik dan parasimpatik. Kedua saraf tersebut bekerja secara

antagonistik, yaitu divisi simpatik menyebabkan peningkatan energi. Misalnya, meningkatkan denyut jantung, menghambat pencernaan, sedangkan rangsangan parasimpatik menyebabkan respon berlawanan yang mendorong penenangan diri dan pengambilan fungsi pengambilan diri. Misalnya, peningkatan kerja saraf para simpatik menurunkan laju jantung, meningkatkan pencernaan.

Selain bekerja secara antagonistik, kedua saraf tersebut dapat bekerja sama pada jaringan yang berbeda untuk tujuan yang sama. Misalnya, aliran darah saat penis mengalami ereksi dikendalikan oleh parasimpatik dan kontraksi otot untuk ejakulasi sperma diatur oleh simpatik

#### e. Gerak biasa dan gerak refleks

Gerak merupakan pola koordinasi yang sederhana untuk menjelaskan hentakan implus oleh saraf. Pada umumnya gerak terjadi secara sadar yang dikontrol oleh kortek serebral. Kortek serebral ini memiliki 2 informasi sumber yaitu dari alat indra, seperti mata dan hidung, dan informasi yang lain dari reseptor kulit, kepala, dan tempat-tempat lain. Selain itu, ada pula gerak yang terjadi secara tak disadari, yaitu gerak refleks. Implus yang terjadi pada gerakan sadar melalui jalur yang panjang, yaitu dari reseptor kesaraf sensori, dibawa ke otak untuk diolah, hasil olahan oleh otak berupa tanggapan yang dibawa oleh saraf motor sebagai perintah yang harus dilaksanakan oleh efektor.

Gerak refleks adalah gerak yang terjadi secara cepat dan tidak disadari. Pada dasarnya gerakan ini merupakan mekanisme untuk menghindar dari keadaan yang membahayakan. Jika kita menyentuh benda yang panas, reseptor dalam kulit dirangsang dan dengan cepat kita akan menariknya. Rangsangan panas yang dideteksi di dalam kulit, reseptor yang mendeteksi rangsangan mengirimkan

implus melalui neuron sensori menuju ke tali spinal. Implus yang masuk melalui tali spinal akan mempengaruhi satu atau lebih interneuron. Interneuron akan mengirimkan implus pada neuron motorik yang sesuai. Ketika implus dari neuron motor mencapai otot, maka otot fleksor dirangsang untuk berkontraksi sehingga tangan tertarik.

#### **f. Kelainan Pada sistem saraf**

Kelainan sistem saraf diantaranya skizofernia, depresi, penyakit alzeimer, dan penyakit parkinson. Penyakit tersebut merupakan masalah serius yang dialami masyarakat sehingga masyarakat harus dirawat inap dirumah sakit dan dampak yang paling parah adalah menyebabkan kematian pagi penderitanya.

##### **1) Skizofrenia**

Merupakan penyakit yang diturunkan akibat adanya mutasi genetik. Para pengidap skizofrenia biasanya menderita halusinasi (mendengar suara-suara yang hanya bisa didengar oleh penderita), dan delusi (memiliki pikiran bahwa ada sekelompok orang ingin mencederai mereka). Penyakit ini menyerang jalur-jalur saraf yang menggunakan dopamin sebagai neurotransmiternya

##### **2) Depresi**

Merupakan kelaian yang dicirikan oleh suasana hati yang tertekan, siklus tidur yang tidak teratur, nafsu makan yang berubah, dan tingkat energi. Terdapat dua bentuk gangguan depresi yaitu :

- a) Gangguan depresi mayor merupakan gangguan depresi jangka panjang yang terjadi karena adanya perubahan perasaan senang akibat faktor-faktor tertentu, seperti : hilangnya rasa senang, dan penurunan minat.
- b) Gangguan depresi bipolar yang menyebabkan perubahan suasana hati yang naik turun. Terdapat dua fase dalam gangguan ini yaitu : fase mania dicirikan

oleh rasa percaya diri yang tinggi, energi yang meningkat, keberanian untuk mengambil resiko, dan banyak bicara. Fase depresif yang dicirikan oleh penurunan kemampuan untuk merasa bahagia, kehilangan motivasi, gangguan tidur dan perasaan tak berharga.

### **3) Penyakit alzheimer**

Penyakit alzheimer menyebabkan kematian neuron-neuron pada otak sehingga menyebabkan penurunan otak secara masif . Penyakit alzheimer dicirikan oleh rasa bingung, kehilangan memori, jangka pendek yang diikuti hilangnya memori jangka panjang dan perubahan kepribadian, kemunduran mental juga hilangnya kemampuan membaca, menulis, berhitung dan kemampuan berbicara.

### **4) Penyakit parkinson**

Merupakan suatu gangguan motorik. Gangguan ini dicirikan oleh kesulitan dalam mengawali suatu gerakan, pergerakan yang lambat, dan kekakuan tubuh. Pasien yang mengidap penyakit ini seringkali mengalami termor otot, postur yang membungkuk, keseimbangan yang buruk dan jalan tertatih-tatih. Otot-otot wajahnya mengalami kekakuan sehingga menyebabkan penderita sulit merubah ekspresinya. Seperti penyakit alzheimer penyakit parkinson merupakan kelainan otak secara bertahap. Gejalanya diakibatkan oleh kematian neuron pada otak tengah yang normalnya melepaskan dopamin pada sinapsis-sinapsis di nukleus basal.

## Lampiran 1.6

## Kisi-kisi angket aktivitas siswa

Aspek	Definisi operasional	Indikator	Nomor pernyataan		Jumlah
			positif	negatif	
<i>Visual activities</i>	Kegiatan fisik yang berhubungan dengan indra penglihatan.	Siswa membaca materi pelajaran yang diberikan	1	7, 20	4
		Siswa fokus memperhatikan penjelasan guru atau presentasi kelompok.	15		
<i>Oral activities</i>	Kegiatan fisik yang berhubungan dengan indra pengucap	Siswa bertanya kepada guru apabila menemui kesulitan	2		4
		Siswa menyatakan pendapat saat diskusi	14, 16	8	
<i>Writing activities</i>	Kegiatan fisik yang berkaitan dengan tulis menulis	Siswa mencatat penjelasan guru	3, 6		4
		Siswa mencatat hasil diskusi	17	13	
<i>Listening activities</i>	Kegiatan fisik yang berhubungan dengan pendengaran	Siswa mendengarkan penjelasan teman	12	19	4
		Siswa mendengarkan penjelasan guru	4	9	
<i>Mental activities</i>	Kegiatan siswa yang berhubungan dengan mental	Siswa mampu menganalisa dan memecahkan soal	5,10	11	4
		Mengambil keputusan		18	

(Sardiman, 2007:100-101)

### Pedoman perskoran

Pernyataan	Pernyataan positif				Pernyataan negatif			
	Jawaban	SS	S	TS	STS	SS	S	TS
Skor	4	3	2	1	1	2	3	4

Rumus yang digunakan untuk menghitung aktivitas belajar siswa adalah *presentages correction* adalah sebagai berikut (Purwanto, 2010:102):

$$NP = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP : nilai persen yang dicari

S : skor yang diperoleh dari seluruh aspek

SM : skor maksimum

Presentase penilaian aktivitas belajar siswa dikategorikan sebagai berikut:

80-100 % : sangat baik

66-79 % : baik

56-75 % : cukup

0-45 % : gagal

## Lampiran 1.7

**ANGKET AKTIVITAS BELAJAR SISWA**  
**TERHADAP PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION***

Nama : .....

No. Absen : .....

Kelas : .....

**Petunjuk pengisian :**

1. Bacalah dengan cermat pernyataan yang tersedia dibawah ini.
2. Isilah angket dibawah ini berdasarkan apa yang anda alami dan rasakan selama proses pembelajaran yang berlangsung.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang anda pilih, dengan alternatif jawaban sebagai berikut :

SS : sangat setuju

TS : tidak setuju

S : setuju

STS : sangat tidak setuju

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	saya selalu membaca materi pelajaran yang diberikan oleh guru				
2	Saya akan bertanya bila tidak paham dengan penjelasan yang disampaikan oleh guru				
3	Saya selalu meringkas materi yang disampaikan oleh guru.				
4	Saya selalu mendengarkan penjelasan presentasi anggota kelompok lain.				
5	Saya tertarik untuk memecahkan masalah dan pertanyaan yang diajukan guru ataupun teman-teman.				
6	Mencatat penjelasan guru sangat membantu saya dalam memahami materi pelajaran				
7	Saya tidak membaca materi biologi jika tidak diminta oleh guru.				
8	Saya tidak suka menyatakan pendapat saat diskusi				

	berlangsung karena banyak membuang waktu.			
9	Saya memilih berbicara dengan teman dari pada mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru			
10	Saya selalu menganalisa soal atau pertanyaan yang diberikan oleh anggota kelompok lain			
11	Saya tidak suka menganalisa soal karena membuang waktu			
12	Saya selalu antusias mendengarkan penjelasan teman saat diskusi berlangsung			
13	Saya selalu mencatat hasil diskusi/materi pelajaran bila diminta oleh guru.			
14	Saya sangat menyukai diskusi karena diskusi sangat membantu saya untuk mempermudah menyampaikan ide yang saya miliki.			
15	Saya selalu memperhatikan penjelasan teman satu kelompok saat diskusi berlangsung.			
16	Saya mampu mengemukakan ide/pemikiran tanpa diminta oleh guru			
17	Saya selalu mengumpulkan informasi, data dan mencatat hasil diskusi.			
18	Saya menolak saat diminta untuk membuat keputusan dalam kelompok			
19	Saya lebih suka bercanda dengan teman dari pada mendengarkan penjelasan teman saat presentasi kelompok berlangsung.			
20	Saya lebih memilih mencontek teman dari pada harus membaca materi yang akan diujikan			

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## Lampiran 1.8

**ANGKET AKTIVITAS BELAJAR SISWA**  
**TERHADAP PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *DIRECT INSTRUCTION*.**

Nama : .....

No. Absen : .....

Kelas : .....

**Petunjuk pengisian :**

1. Bacalah dengan cermat pernyataan yang tersedia dibawah ini.
2. Isilah angket dibawah ini berdasarkan apa yang anda alami dan rasakan selama proses pembelajaran yang berlangsung.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang anda pilih, dengan alternatif jawaban sebagai berikut :

SS : sangat setuju  
 S : setuju

TS : tidak setuju  
 STS : sangat tidak setuju

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	saya selalu membaca materi pelajaran yang diberikan oleh guru				
2	Saya akan bertanya bila tidak paham dengan penjelasan yang disampaikan oleh guru				
3	Saya selalu meringkas materi yang disampaikan oleh guru.				
4	Saya selalu mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru.				
5	Saya tertarik untuk memecahkan masalah yang diberikan oleh guru.				
6	Mencatat penjelasan guru sangat membantu saya dalam memahami materi pelajaran				
7	Saya tidak membaca materi pelajaran ketika tidak diminta oleh guru.				
8	Saya tidak suka menyatakan pendapat karena itu membuang waktu				
9	Saya memilih berbicara dengan teman bila guru menerangkan materi pelajaran.				

10	Saya selalu menganalisa soal atau pertanyaan yang diberikan oleh guru				
11	Menganalisa soal yang diberikan guru sangat membuang waktu.				
12	Saya selalu antusias mendengarkan penjelasan teman.				
13	Saya selalu mencatat hasil diskusi/materi pelajaran bila diminta oleh guru.				
14	Saya senang menyampaikan pendapat saat diberi pertanyaan oleh guru				
15	Saya selalu memperhatikan penjelasan guru saat pelajaran berlangsung				
16	Saya mampu mengemukakan ide/pemikiran tanpa diminta oleh guru				
17	Saya suka mengumpulkan informasi, data dan mencatat hasil diskusi.				
18	Saya selalu menolak saat diminta guru untuk membuat keputusan				
19	Saya lebih suka bercanda dengan teman dari pada mendengarkan penjelasan teman				
20	Saya lebih memilih mencontek teman dari pada harus membaca materi yang akan diujikan				



## Lampiran 1.9

## KISI-KISI SOAL

No	Indikator	Ranah kognitif				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
1	Mendeskripsikan definisi dari sistem saraf			1		
2	Mengidentifikasi struktur, dan fungsi organ-organ penyusun saraf manusia	2,3, 21	4, 5, 22			
3	Menjelaskan klasifikasi sistem saraf berdasarkan struktur dan fungsinya	6, 23	7			
4	Menjelaskan mekanisme penghantaran implus	8, 9	20			
5	Menjelaskan susunan saraf pusat dan saraf tepi pada manusia	13, 24	14, 15	12	10, 11	
6	Menjelaskan gerak refleks dan gerak biasa			16, 17	25	
7	Menjelaskan kelainan pada sistem saraf	18		19		



## Lampiran 1.10

**SOAL PRETEST/POSTTEST MATERI SISTEM SARAF**

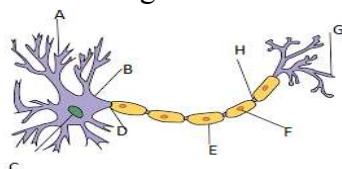
Nama :.....

Kelas :.....

No. Absen :.....

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, dan e.**

- Arifin hendak minum kopi, ketika tangannya menyentuh gelas secara refleks dia menarik tangannya menjauhi gelas yang panas tersebut. Peristiwa itu dikontrol oleh...
  - Sistem hormon
  - Sistem gerak
  - Sistem saraf**
  - Sistem reproduksi
  - Sistem ekskresi.
- Sel saraf terdiri dari tiga bagian yaitu :
  - Badan sel, akson, dan neurotransmitter
  - Akson, badan sel, dan dopamin
  - Akson, badan sel, neurohormon
  - Badan sel, akson dan dendrit**
  - Badan sel, dan akson
- Bagian sel saraf yang berperan sebagai pusat untuk mengatur segala jenis aktivitas sel saraf adalah....
  - Akson
  - Badan sel**
  - Dendrit
  - Saraf simpatik
  - Neuron sensorik
- Perhatikan gambar berikut !



Berdasarkan gambar, bagian yang ditunjuk oleh huruf A, B, dan D adalah.

- Dendrit, badan sel, akson**
  - Akson, selubung mielin, terminal akson
  - Dendrit, nukleus, nodus ranvier
  - Ujung akson, badan sel, nukleus
  - Akson, badan sel, nukleus
5. Dilihat dari segi fungsinya akson berbeda dengan dendrit dalam hal...

	<b>Akson</b>	<b>Dendrit</b>
a	Berupa serabut panjang	Berupa serabut pendek
b	Bercabang diujungnya	Bercabang-cabang
c	Menghantarkan implus dari badan sel menuju sel saraf yang lain	Meneruskan informasi dari reseptör menuju badan sel
d	Mempunyai nodus ranvier	Tidak mempunyai nodus ranvier
e	Mengandung selubung mielin	Tidak mengandung selubung mielin

6. Neuron yang berfungsi menghantarkan rangsangan eksternal (cahaya, suara, panas) maupun internal (tekanan darah, dan tegangan otot) menuju kesistem saraf pusat adalah..
- Neuron motorik
  - Interneuron
  - Neuron bipolar
  - Neuron sensorik**
  - Neuron parasimpatik
7. Neuron dapat dibedakan menurut strukturnya, yaitu...
- Unipolar, bipolar, multipolar**
  - Neuron sensorik, neuron motorik, interneuron
  - Aferen dan eferen
  - Otak dan sumsum tulang belakang
  - Simpatisik dan parasimpatik
8. Sambungan atau celah yang menghubungkan antar neuron satu dengan neuron lainya adalah
- Dendrit
  - Akson
  - Sinapsis**
  - Nodus ranvier
  - Parasimpatik
9. Zat kimia yang dilepaskan dalam penghantaran implus melalui celah sinapsis disebut.
- Asetilkolin
  - Protein
  - Neurotransmitter**
  - Dopamin
  - Glukosa
10. Berikut merupakan bagian dari sistem saraf pusat adalah..
- Otak besar, otak tengah, otak kecil**
  - Parasimpatik
  - Simpatisik
  - Saraf autonom
11. Perhatikan
- Lobus frontal
  - Lobus parietal
  - Lobus okipital
  - Lobus temporal
- Berikut adalah bagian otak besar yang berfungsi untuk menerima informasi visual dan auditori adalah
- 1 & 2
  - 1 & 3
  - 2 & 4
  - 3 & 4**
  - 1 & 4
12. Ketika otak sedang mengalami gangguan seorang akan kehilangan keseimbangan. Bagian otak yang dimaksud adalah
- Otak kecil**
  - Otak besar
  - Diensefalon
  - Mesensefalon
  - Otak depan
13. Bagian otak yang berfungsi untuk menerima informasi olfaktori adalah ..
- Parietal
  - Frontal**
  - Okipital
  - Temporal
  - Otak kecil
14. Berikut ini merupakan kerja dari sistem saraf simpatik adalah,
- Menurunkan laju jantung
  - Mempercepat pencernaan
  - Mengendalikan aliran darah saat penis mengalami ereksi
  - Mempercepat denyut jantung**
  - Mengatur keseimbangan
15. Berikut ini merupakan kerja dari saraf parasimpatik adalah.
- Mempercepat denyut jantung

- b. Menghambat pencernaan  
 c. Mengatur keseimbangan  
 d. Mengendalikan kontraksi otot saat ejakulasi  
**e. Memperlambat denyut jantung**
16. Ketika lita menggoreng ikan, tiba-tiba tangannya terkena cipratan minyak, kemudian secara sepiatan lita menarik tangannya untuk menghindar. Peristiwa tersebut termasuk..  
 a. Gerak sadar  
**b. Gerak reflek**  
 c. Gerak setengah sadar  
 d. Gerak biasa  
 e. Gerak tidak biasa
17. Berikut merupakan kerja saraf secara sadar adalah...  
 a. Arif tiba-tiba menarik tangannya ketika terkena besi panas  
 b. Mata arifin berkedip karena kemasukan debu  
 c. Zulmi segera mengangkat kaki ketika tertusuk duri  
**d. Vitki menulis soal matematika di papan tulis**  
 e. Lita menarik tangannya ketika terkena air panas
18. Seorang yang terkena penyakit skizofrenia memiliki gejala ...  
 a. Pegal-pegal  
**b. Halusinasi dan delusi**  
 c. Pusing  
 d. Nafsu makan menurun  
 e. Energi tidak setabil
19. Ciri dari fase depresif adalah...  
 a. Rasa percaya diri yang tinggi  
 b. Banyak bicara  
**c. Penurunan kemampuan untuk bahagia dan kehilangan motivasi**  
 d. Kemampuan untuk berani mengambil resiko  
 e. Energi meningkat
20. Perhatikan pernyataan berikut!
1. Tidak ada implus
  2. Ion kalium ( $K^+$ ) konsentrasinya tinggi diluar sel
  3. Keadaan diluar membran positif dan didalam membran bermuatan negatif
  4. Ion sodium ( $Na^+$ ) konsentrasinya tinggi diluar sel
- Pernyataan diatas yang sesuai dengan fase potensial istirahat adalah...
- a. 1 dan 4
  - b. 1,3 dan 4**
  - c. 2 dan 4
  - d. 2,3, dan 4
  - e. 2 dan 3
21. Bagian akson yang menyempit, tidak dilindungi oleh selubung mielin adalah...  
 a. Badan sel  
 b. Nukleus  
**c. Nodus ranvier**  
 d. Dendrit  
 e. Neurofibril
22. Berdasarkan gambar pada soal nomor 5, bagian saraf yang bertugas menerima informasi dari reseptor dan mengirimnya ke badan sel ditunjukkan oleh huruf..  
**a. A**  
 b. B  
 c. H  
 d. G  
 e. E
23. Neuron yang berfungsi sebagai penghubung diantara neuron satu dengan neuron lainnya adalah..  
 a. Neuron motorik  
**b. Interneuron**  
 c. Neuron bipolar  
 d. Neuron sensorik  
 e. Neuron parasimpatik

24. Berdasarkan macanya sistem saraf pada manusia dibagi menjadi dua yaitu..
- Saraf simpatik dan parasimpatik
  - Sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi**
  - Saraf motorik dan saraf sensorik
  - Saraf neuron dan saraf interneuron
  - Otak dan sumsum tulang belakang
25. Urutan mekanisme gerak reflek adalah ...
- Reseptor → neuron sensorik → tali spinal → interneuron → neuron motorik → efektor**
  - Efektor → neuron motorik → neuron sensorik → interneuron → tali spinal → reseptor
  - interneuron → neuron motorik → neuron sensorik → Efektor → tali spinal → reseptor
  - neuron sensorik → neuron motorik → reseptor → interneuron → tali spinal → Efektor
  - reseptor → neuron motorik → neuron sensorik → Efektor → tali spinal → interneuron

**Kunci Jawaban Soal *Pretest-Posttest***

1.	C	6.	D	11.	E	16.	B	21.	C
2.	D	7.	A	12.	B	17.	D	22.	A
3.	B	8.	C	13.	D	18.	B	23.	B
4.	A	9.	C	14.	B	19.	C	24.	B
5.	C	10.	A	15.	C	20.	B	25.	A



## **LAMPIRAN II**

### **Pra Penelitian**

Lampiran 2.1 Hasil Uji Validitas Soal

Lampiran 2.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal



## Lampiran 2.1

## Hasil Uji Validitas Soal

No	Pearson Correlation	$r_{tabel}; p = 0,05; n = 30$	Kesimpulan	Keterangan
1	0,456*	0,361	Valid	Digunakan
2	0,509**	0,361	Valid	Digunakan
3	0,439*	0,361	Valid	Digunakan
4	0,234	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
5	0,444*	0,361	Valid	Tidak digunakan
6	0,509**	0,361	Valid	Digunakan
7	0,509**	0,361	Valid	Digunakan
8	0,282	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
9	0,514**	0,361	Valid	Digunakan
10	0,571**	0,361	Valid	Digunakan
11	0,300	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
12	0,484**	0,361	Valid	Digunakan
13	0,564**	0,361	Valid	Tidak digunakan
14	0,509**	0,361	Valid	Digunakan
15	0,497**	0,361	Valid	Digunakan
16	0,577**	0,361	Valid	Tidak digunakan
17	0,509**	0,361	Valid	Digunakan
18	0,392*	0,361	Valid	Digunakan
19	0,509**	0,361	Valid	Tidak digunakan
20	0,361*	0,361	Valid	Tidak digunakan
21	0,496**	0,361	Valid	Digunakan
22	0,701**	0,361	Valid	Digunakan
23	0,529**	0,361	Valid	Digunakan
24	0,152	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
25	0,618**	0,361	Valid	Digunakan
26	0,580**	0,361	Valid	Digunakan
27	0,183	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
28	0,139	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
29	0,572**	0,361	Valid	Digunakan
30	0,410**	0,361	Valid	Digunakan
31	0,580**	0,361	Valid	Digunakan
32	0,580**	0,361	Valid	Digunakan
33	0,555**	0,361	Valid	Digunakan
34	0,448**	0,361	Valid	Digunakan
35	0,183	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
36	Konstan	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
37	0,580**	0,361	Valid	Digunakan
38	0,587**	0,361	Valid	Digunakan
39	Konstan	0,361	Tidak valid	Tidak digunakan
40	0,410**	0,361	Valid	Tidak digunakan

## Lampiran 2.2

## Hasil Uji Reliabilitas Soal

## Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Part 1	Value	.894
		N of Items	21 <sup>a</sup>
	Part 2	Value	.517
		N of Items	20 <sup>b</sup>
		Total N of Items	41
Correlation Between Forms			.898
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		.946
	Unequal Length		.946
Guttman Split-Half Coefficient			.779

A. The Items Are: Soal1, Soal2, Soal3, Soal4, Soal5, Soal6, Soal7, Soal8, Soal9, Soal10, Soal11, Soal12, Soal13, Soal14, Soal15, Soal16, Soal17, Soal18, Soal19, Soal20, Soal21.

B. The Items Are: Soal21, Soal22, Soal23, Soal24, Soal25, Soal26, Soal27, Soal28, Soal29, Soal30, Soal31, Soal32, Soal33, Soal34, Soal35, Soal36, Soal37, Soal38, Soal39, Soal40, Skor\_Total.

## **LAMPIRAN III**

### **Hasil Penelitian dan Hasil Uji SPSS**

Lampiran 3.1 Tabulasi Perhitungan Angket Aktivitas Belajar Kelas Eksperimen

Lampiran 3.2 Tabulasi Perhitungan Angket Aktivitas Belajar Kelas Kontrol

Lampiran 3.3 Rekapitulasi Nilai *Pretest-Posttest*

Lampiran 3.4 Interval Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 3.5 Interval Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 3.6 Hasil Uji Hipotesis Aktivitas Belajar Siswa

Lampiran 3.7 Hasil Perhitungan SPSS Nilai *Pretest*

Lampiran 3.8 Hasil Perhitungan SPSS Nilai *Posttest*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

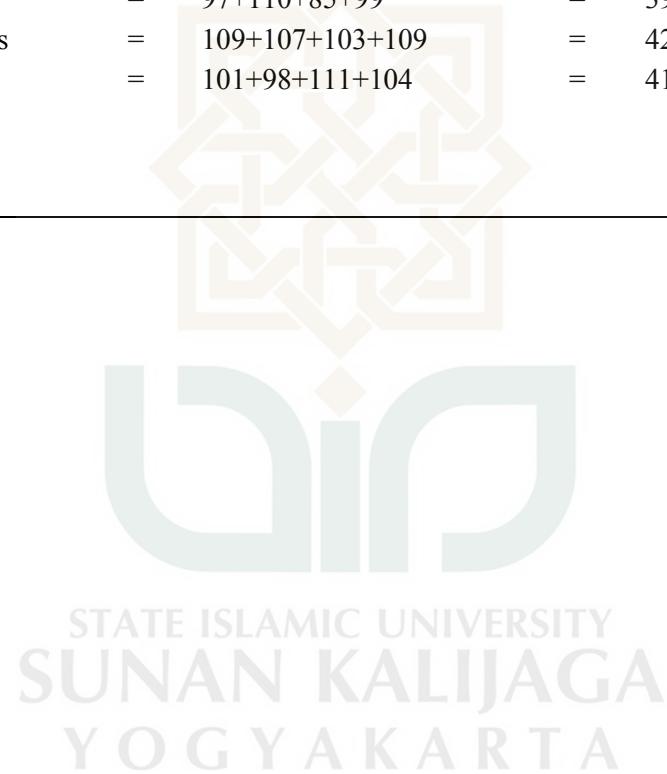
Lampiran 3.1

## Tabulasi Perhitungan Angket Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Skor Max	Skala Angket
<b>80</b>	<b>100%</b>

No Urut	Nama/ Kode Responden	Nomor Angket																				Jumlah Skor	Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	Abdul Wafa Al Muwahhid	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	58	72,50%	
2	Agustin Faizah Yuliana	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	74	92,50%	
3	Anisa Umy Latifah	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	53	66,25%	
4	Anjar Subekti	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	4	3	1	3	3	3	3	3	4	4	64	80,00%	
5	Annisa Cahyani	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58	72,50%	
6	Arfa'ni Darojatun	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	66	82,50%	
7	Chairul Hidayat	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	64	80,00%
8	Diar Restu Rahmawati	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	4	4	67	83,75%
9	Diemas Ridho Nugroho	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	66	82,50%	
10	Fahreza Fuadillah Farhansyah	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	71	88,75%	
11	Ghufron Faris Akhdani	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	62	77,50%	
12	Happy Karunia	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	57	71,25%	
13	Irhaz Satti Cahyo	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	4	4	4	66	82,50%	





Lampiran 3.2

### Tabulasi Perhitungan Angket Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol

Skor Max	Skala Angket
----------	--------------

**80**      **100%**

No Urut	Nama/ Kode Responden	Nomor Angket																				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Ajeng Aulia Cahyani	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	58	72,50%
2	Amalia Dwi Kurniawati	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	60	75,00%
3	Anisa Maisaroh	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59	73,75%
4	Arlando Desty Gifhine	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	4	4	69	86,25%
5	Aulia Herdanti Nugroho	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59	73,75%
6	Bahar Nurullah	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	60	75,00%
7	Choirunissa Rizqaa Latifah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59	73,75%
8	Dabit Akma Jaya	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	55	68,75%
9	Dilla Ayu	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	56	70,00%
10	Dimas Hadi	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	4	4	2	3	3	2	3	3	3	1	52	65,00%
11	Ekha Puji Lestari	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	57	71,25%
12	Faishal Dhuta	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	4	3	3	3	3	3	53	66,25%
13	Farkhan Arvi	3	1		3	2	3	3	1	3	2	2	3			2	1	2	3	3	3	40	50,00%
14	Farrah Sofhi Ananta	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	1	3	3	3	3	3	4	3	63	78,75%
15	Ida Heni Wulandari	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	55	68,75%
16	Indah Tri Suwarni	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	1	4	4	3	3	4	4	4	72	90,00%
17	Iqbal Akbar Nafis	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	59	73,75%

18	Laziale Putra Karnanda	3	3	2	3	3	3	2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	50	62,50%
19	Maya Nur Dwi Astuti	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	1	4	4	3	3	4	4	4	4	70	87,50%
20	Muhammad Iqbal Saputra	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	52	65,00%
21	Muhammad Irham Rafif	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	4	4	55	68,75%
22	Muhammad Ma'dum	2	3	3	2	2	3	2	4	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	55	68,75%	
23	Nadia Utami	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	68	85,00%	
24	Pratama Ari Putra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	60	75,00%
25	Reni Ayu Saputri	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	55	68,75%
26	Ridwan Fatahudin	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	60	75,00%
27	Riska Noviyanti	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	66	82,50%
28	Riska Oktaviani	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	55	68,75%
29	Rony Misbah Romadhonni	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	53	66,25%	
30	Syahla Dewi Lukitasari	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	62	77,50%
31	Tommy Ervin Saputra	2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	58	72,50%
32	Toyib Fahrudin	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	4	51	63,75%	
33	Wulan	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	60	75,00%	
total		101	105	92	103	93	104	92	99	100	92	104	89	65	96	100	88	93	102	100	98			
total maksimal		132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132			

presentase aktivitas belajar siswa

= visual aktivitas	=	= 101+92+100+98	=	= 391 = 74,1%
= oral aktivitas	=	= 105+99+96+88	=	= 388 = 73,5%
= writing aktivitas	=	= 92+ 104+65+93	=	= 354 = 67,0%
= listening aktivitas	=	= 103+100+89+100	=	= 392 = 74,2%
= mental aktivitas	=	= 93+92+104+102	=	= 391 = 74,1%
rata-rata	=			= 72,6%

## Lampiran 3.3

Rekapitulasi Nilai *Pretest* dan Nilai *Posttest*

No urut	Nilai <i>pretest</i>		Nilai <i>posttest</i>	
	kontrol	eksperimen	kontrol	eksperimen
1	36	16	88	56
2	64	8	80	96
3	36	44	80	72
4	28	20	84	88
5	36	52	88	84
6	28	16	76	92
7	24	32	96	76
8	12	36	80	84
9	40	44	44	80
10	24	16	48	76
11	28,0	8,0	76,0	72,0
12	28,0	32,0	84,0	96,0
13	16,0	48,0	68,0	80,0
14	20,0	40,0	88,0	96,0
15	40,0	20,0	80,0	88,0
16	36,0	28,0	84,0	84,0
17	20,0	24,0	80,0	72,0
18	20,0	40,0	44,0	80,0
19	36,0	16,0	88,0	76,0
20	16,0	28,0	84,0	72,0
21	16,0	24,0	88,0	88,0
22	36,0	32,0	88,0	56,0
23	56,0	44,0	88,0	84,0
24	28,0	28,0	68,0	96,0
25	24,0	40,0	80,0	76,0
26	12,0	52,0	80,0	80,0
27	16,0	8,0	44,0	76,0
28	32,0	28,0	80,0	88,0
29	52,0	52,0	80,0	80,0
30	16,0	40,0	92,0	88,0
31	40,0	24,0	80,0	92,0
32	24,0	24,0	84,0	88,0
33	36,0	44,0	96,0	64,0
Total nilai	976	1008	2588	2676
MAX	64	52	96	96
MIN	12	8	44	56
Standar deviasi	12,447465	13,221883	14,069094	10,405418
N	33	33,0000	33	33

Lampiran 3.4

**INTERVAL NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMENT DAN KELAS KONTROL**

**Kelas eksperimen**

Jangkauan (J)	= MAX-MIN	Kelas Pertama	= $(8+8)-1=15$
	= 52-8		= 8-15
	= 44	Kelas Kedua	= $(16+8)-1=23$
Banyak kelas (k)	= $1+3,3 \cdot \log n$		= 16-23
	= $1+3,3 \cdot \log 33$	Kelas Ketiga	= $(24+8)-1=31$
	= $1+3,3 \cdot 1,518$		= 24-31
	= 1+5,00	Kelas Keempat	= $(32-8)-1=39$
	= 6		= 32-39
Panjang Kelas	= J/K	Kelas kelima	= $(40+8)-1=47$
	= 44/6		= 40-47
	= 7,33≈8	Kelas Keenam	= $(48+8)-1=55$
			= 48-55

**Kelas kontrol**

Jangkauan (J)	= MAX-MIN	Kelas pertama	= $(12+9) - 1 = 20$
	= 64-12		= 12-20
	= 52	Kelas kedua	= $(21+9) - 1 = 29$
Banyak kelas(K)	= $1+3,3 \cdot \log n$		= 21-29
	= $1+3,3 \cdot \log 33$	Kelas ketiga	= $(30+9) - 1 = 38$
	= $1+3,3 \cdot 1,518$		= 30-38
	= 1+5,00	Kelas keempat	= $(39+9) - 1 = 47$
	= 6		= 39-47
Panjang kelas	= J/K	Kelas kelima	= $(48+9) - 1 = 56$
	= 52/6		= 48-56
	= 8,6 = 9	Kelas keenam	= $(57+9) - 1=65$
			= 57-65

**Lampiran 3.5**

**INTERVAL NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMENT DAN KELAS KONTROL**

**Kelas eksperimen**

Jangkauan (J)	= MAX-MIN = 96-56 = 40	Kelas pertama Kelas kedua Kelas ketiga Kelas keempat Kelas kelima Kelas keenam	= $(56+7) - 1 = 62$ = 56-62 = $(63+7) - 1 = 69$ = 63-69 = $(70+7) - 1 = 76$ = 70-76 = $(77+7) - 1 = 83$ = 77-83 = $(84+7) - 1 = 90$ = 84-90 = $(91+7) - 1 = 96$ = 91-96
Banyak kelas (K)	= $1 + 3,3 \cdot \log n$ = $1 + 3,3 \cdot \log 33$ = $1 + 3,3 \cdot 1,518$ = 1+ 5,00 = 6		
Panjang kelas	= J/K = $40/6$ = $6,6 = 7$		

**Kelas kontrol**

Jangkauan (J)	= MAX-MIN = 96-44 = 52	Kelas pertama Kelas kedua Kelas ketiga Kelas keempat Kelas kelima Kelas keenam	= $(44+9) - 1 = 52$ = 44-52 = $(53+9) - 1 = 61$ = 53-61 = $(62+9) - 1 = 70$ = 62-70 = $(71+9) - 1 = 79$ = 71-79 = $(80+9) - 1 = 88$ = 80-88 = $(89+9) - 1 = 97$ = 89-97
Banyak kelas (K)	= $1 + 3,3 \cdot \log n$ = $1 + 3,3 \cdot \log 33$ = $1 + 3,3 \cdot 1,518$ = 1+ 5,00 = 6		
Panjang kelas	= J/K = $52/6$ = $8,6 = 9$		

Lampiran 3.6

## Hasil Uji Hipotesis Aktivitas Belajar Siswa

Mann-Whitney Test

	skor
Mann-Whitney U	361.000
Wilcoxon W	922.000
Z	-2.359
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018

a. Grouping Variable: kelas

## Lampiran 3.7

## Hasil Perhitungan Nilai Pretest

## a. Diskripsi Perhitungan Nilai Pretest

Kelas				Statistic	Std. Error
Nilai	Eksperimen	Mean		30.5455	2.30163
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25.8572	
			Upper Bound	35.2337	
		5% Trimmed Mean		30.6061	
		Median		28.0000	
		Variance		174.818	
		Std. Deviation		1.32219E1	
		Minimum		8.00	
		Maximum		52.00	
		Range		44.00	
		Interquartile Range		22.00	
		Skewness		-.029	.409
Kontrol		Kurtosis		-.986	.798
		Mean		29.5758	2.16683
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25.1621	
			Upper Bound	33.9894	
		5% Trimmed Mean		28.8148	
		Median		28.0000	
		Variance		154.939	
		Std. Deviation		1.24475E1	
		Minimum		12.00	
		Maximum		64.00	
		Range		52.00	
		Interquartile Range		16.00	
Nilai	eksperimen	Skewness		.846	.409
	Kontrol	Kurtosis		.752	.798

## b. Uji Normalitas Nilai Pretest

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai eksperimen	.126	33	.199	.953	33	.162
Kontrol	.126	33	.200*	.928	33	.030

b. Uji Normalitas Nilai Pretest

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai eksperimen	.126	33	.199	.953	33	.162
Kontrol	.126	33	.200*	.928	33	.030

a. Lilliefors Significance Correction

c. Uji Homogenitas Nilai Pretest

		Levene Statistic	df1		df2		Sig.
			1	64	1	64	
Nilai	Based on Mean	.535			64		.467
	Based on Median	.587			64		.446
	Based on Median and with adjusted df	.587			63.785		.446
	Based on trimmed mean	.619			64		.434

d. Uji Hipotesis Nilai 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	.535	.467	.307	64	.760	.96970	3.16112	-5.34536	7.28475	
	Equal variances not assumed			.307	63.768	.760	.96970	3.16112	-5.34580	7.28519	

## Lampiran 3.8

**Hasil Perhitungan Nilai *Posttest*****a. Diskripsi Perhitungan Nilai *Posttest***

Kelas		Statistic	Std. Error
Nilai	Eksperimen	Mean	81.0909
		95% Confidence Interval for Mean	1.81135
		Lower Bound	77.4013
		Upper Bound	84.7805
		5% Trimmed Mean	81.6566
		Median	80.0000
		Variance	108.273
		Std. Deviation	1.04054E1
		Minimum	56.00
		Maximum	96.00
		Range	40.00
		Interquartile Range	12.00
		Skewness	-.659
		Kurtosis	.409
Kontrol	Mean	78.4242	2.44911
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	73.4356
		Upper Bound	83.4129
		5% Trimmed Mean	79.3603
		Median	80.0000
		Variance	197.939
		Std. Deviation	1.40691E1
		Minimum	44.00

Maximum	96.00	
Range	52.00	
Interquartile Range	10.00	
Skewness	-1.582	.409
Kurtosis	1.876	.798

**b. Hasil Uji Normalitas Nilai *Posttest***

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Eksperimen	.110	33	.200*	.937	33
	Kontrol	.302	33	.000	.776	33

a. Lilliefors Significance Correction

**c. Uji Homogenitas Nilai *Posttest***

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.529	1	64	.470
	Based on Median	.108	1	64	.743
	Based on Median and with adjusted df	.108	1	51.795	.743
	Based on trimmed mean	.220	1	64	.640

**d. Uji Hipotesis Nilai *Posttest***

	nilai
Mann-Whitney U	523.000
Wilcoxon W	1.084E3
Z	-.279
Asymp. Sig. (2-tailed)	.780

- a. *Mann-Whitney*
- b. Grouping Variable: kelas

## **LAMPIRAN IV**

### **Surat-surat**

Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian dari BAPPEDA

Lampiran 4.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari MAN 2 Sleman







KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SLEMAN  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 SLEMAN (MAN MAGUWOHARJO)  
Jl. Raya Tajem, Tajem, RT.03/RW.31 Maguwoharjo Depok Sleman Yogyakarta Kode Pos 55282  
Telephon. 0274-4462707, Faximili. 0274-4462707,  
E-Mail: maguwoharjoman@yahoo.co.id

## SURAT KETERANGAN

Nomor : B-283/Ma.12.09/PP.00.6/06/2017

4

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Aris Fu'ad  
NIP. : 19661215 199303 1 004  
Pangkat / Golongan : Pembina (IV/a)  
Jabatan : Kepala MAN 2 Sleman

Menerangkan bahwa

Nama	: Mizzanul Arifin.
NIM	: 13680042
Program Studi	: Pendidikan Biologi.
Fakultas	: Sains dan Teknologi.
Lembaga	: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

telah melaksanakan Penelitian dengan Judul : " Pengaruh model pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di Kelas XI IPA man 2 Sleman Yogyakarta ", di MAN 2 Sleman, pada Tanggal 17 April – 16 Mei 2017.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaiknya

Slovenská akadémia vied

Xenala

Aris Fuda