

**PENGEMBANGAN *E-FLASHCARD* BERBASIS QR  
CODE PADA SUB MATERI POKOK DAUR  
BIOGEOKIMIA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
BIOLOGI KELAS X MIPA SMA/MA**

**SKRIPSI**

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

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**diajukan oleh  
Garina Rahmi Rahmani  
18106080012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2022**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3547/Un.02/DT/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-FLASHCARD BERBASIS QR CODE PADA SUB MATERI  
POKOK DAUR BIOGEOKIMIA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KELAS X  
MIPA SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : GARINA RAHMI RAHMANI  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106080012  
Telah diujikan pada : Kamis, 29 Desember 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd  
SIGNED

Valid ID: 63bdc16c730db



Penguji I

Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63bb8a6913a6f



Penguji II

Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 63bb840c117b9



Yogyakarta, 29 Desember 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 63be32615d341

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Garina Rahmi Rahmani  
NIM : 18106080012  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**PENGEMBANGAN E-FLASHCARD BERBASIS QR CODE PADA SUB MATERI POKOK DAUR BIOGEOKIMIA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS X MIPA SMA/MA**" adalah benar-benar merupakan hasil 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.

Yogyakarta, 21 Desember 2022

Penyusun,



Garina Rahmi Rahmani

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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 : Garina Rahmi Rahmani

NIM : 18106080012

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN *E-FLASHCARD* BERBASIS QR CODE PADA SUB MATERI POKOK DAUR BIOGEOKIMIA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS X MIPA SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 21 Desember 2022

Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Runtut Prih utami, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19830116 200801 2 013

**Pengembangan *E-Flashcard* Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok  
Daur Biogeokimia sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas X MIPA  
SMA/MA**

**Garina Rahmi Rahmani**

18106080012

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk kelas X MIPA SMA/MA yang menerapkan Kurikulum 2013, 2) mengetahui kualitas produk, serta 3) mengetahui respon siswa terhadap produk yang sedang dikembangkan. Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian *Research and Development (R&D)* serta menerapkan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis (*Analysis*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), tahap penerapan (*Implementation*) yang dilakukan secara terbatas, serta tahap evaluasi (*Evaluation*). Produk akan dinilai dengan instrumen penilaian berdasarkan skala Likert untuk *reviewer* (1 orang ahli media, 1 orang ahli materi, 6 orang *peer reviewer*, dan 2 orang guru biologi) dan skala Guttman untuk 15 siswa kelas X SMA Negeri 4 Kediri tahun ajaran 2021/2022. Hasil dari pengambilan data yang telah dilakukan yaitu penilaian ahli materi sebesar 93%, penilaian ahli media sebesar 100%, penilaian *peer reviewer* sebesar 97%, penilaian guru biologi sebesar 95%, dan respon siswa sebesar 95%. Dengan demikian, kualitas produk yang sedang dikembangkan termasuk ke dalam kategori sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran di dalam kelas.

**Kata Kunci:** *E-Flashcard*, QR Code, Daur Biogeokimia, Media Pembelajaran.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

***The Development of QR Code-Based E-Flashcard in Biogeochemistry Sub-Material as Biology Learning Media For Tenth Grade MIPA of SMA/MA***

**Garina Rahmi Rahmani**

18106080012

**ABSTRACT**

*This research aims to 1) develop QR Code-based E-Flashcard learning media in the Biogeochemical Cycle subject matter for Tenth grade MIPA SMA/MA that implements the 2013 Curriculum, 2) knows product quality, as well as 3) students' responses to products that are being developed. This research belongs to the Research and Development (R&D) type of research and applies the ADDIE development model which includes Analysis stage, Design stage, Development stage, the limited Implementation stage, and Evaluation stage. The product will be assessed with an assessment instrument based on the Likert scale for reviewers (1 media expert, 1 material expert, 6 peer reviewers, and 2 biology teachers) and the Guttman scale for 15 Tenth grade of students of SMA Negeri 4 Kediri in the 2021/2022 academic year. The results of the data collection that has been carried out are the material expert's assessment is 93%, the media expert's assessment is 100%, the peer reviewer's assessment is 97%, the biology teacher's assessment is 95%, and student's response is 95%. Thus, the quality of the product being developed is included in the very good category for use in the learning process in the classroom.*

**Keywords:** *E-Flashcard, QR Code, Biogeochemical Cycle, Learning Media.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO



*“Don’t forget to spell our magic word, ‘Bismillah’  
before you do things.*

*It will lead you to convenience and it will give you  
strength, because Allah will bless you and will always  
be with you.”*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## PERSEMBAHAN

*Skripsi ini penulis persembahkan untuk:  
Ibundaku, adikku, beserta keluarga Trah Wiyoto tercinta,  
Diriku yang telah berjuang keras hingga saat ini,  
Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2018,  
Almamaterku tercinta,  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamin.* Puji syukur penulis sampaikan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Flashcard Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas X MIPA SMA/MA”** sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pada program studi Pendidikan Biologi. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, pemimpin besar umat Islam yang senantiasa diharapkan syafaatnya pada hari akhir kelak.

Menyadari secara sepenuhnya bahwa penulis tidak dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

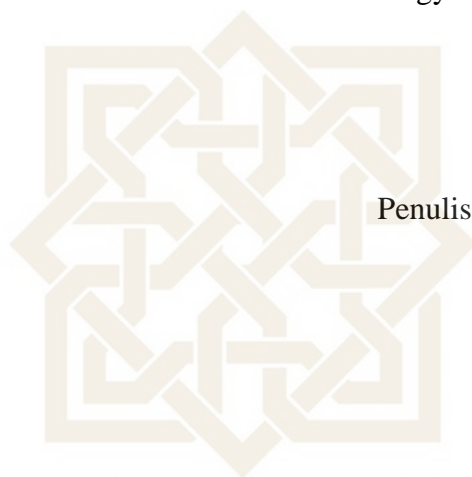
1. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus sebagai Penguji I dalam sidang munaqosyah penulis.
3. Ibu Sulistyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus sebagai Penguji II dalam sidang munaqosyah penulis.

4. Ibu Anisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang membimbing penulis selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi.
5. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dorongan selama penyusunan skripsi.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah mencurahkan waktu dan tenaga untuk memberikan ilmunya selama masa studi berlangsung.
7. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd. selaku ahli media dan bapak Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si. selaku ahli materi yang telah memberikan penilaian dan masukan terhadap produk yang sedang penulis kembangkan.
8. Ibu Nurma Helmi Rahayuningtyas S.Si. dan ibu Ike Oktrianawati, S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 4 Kediri yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian terhadap produk yang sedang penulis kembangkan.
9. Bapak Jawari Muslim, S.Pd. selaku guru SMA Negeri 4 Kediri yang telah membantu, mendukung, serta memberi dorongan selama pelaksanaan kegiatan penelitian di SMA Negeri 4 Kediri.
10. Jajaran guru dan staf SMA Negeri 4 Kediri yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian di SMA Negeri 4 Kediri.

11. Siswa kelas X MIPA 4 SMA Negeri 4 Kediri tahun ajaran 2021/2022 yang telah berkenan memberikan respon terhadap produk yang sedang penulis kembangkan.
12. Ibunda Inung Suyati, simbah Wiyoto, adikku Aditya, mbak Destya, adikku Prisca, dan keluarga besar Trah Wiyoto yang telah memberikan dukungan, do'a, serta banyak hal yang tidak bisa diuraikan penulis.
13. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2018 yang menemani penulis menimba ilmu di tempat yang sama.
14. Teman-teman yang selalu memberi dukungan tiada henti: Ike, Lidya, Inggar, Steffani, Yufta, Dainul, dan Gelsa.
15. Teman-teman KKN 105 UIN Sunan Kalijaga Desa Soka yang seringkali mengingatkan untuk memberi jeda dan semangat: Maulana, Yusril, Fathur, Hamzah, Totok, Yunita, Lian, Dian, Evi, Rofiqoh, dan Puspita.
16. Penulis sendiri, yang telah berusaha keras untuk tetap bertahan dan menjadi sosok yang kuat sampai sekarang. *You're doing well.*
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan penulis satu persatu.  
Penulis ucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada pihak-pihak di atas, semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran untuk menjadi perbaikan skripsi ini. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membawa kebermanfaatan bagi pembaca dan penulis. *Aamiin.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 16 Desember 2022



Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	10
C. Pembatasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Manfaat Penelitian .....	12
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	13
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	14
I. Definisi Operasional .....	15

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka .....	18
1. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	18
2. Media Pembelajaran .....	21
3. Media Pembelajaran <i>Flashcard</i> .....	24
4. Penggunaan QR Code dalam Pendidikan .....	26
5. Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia .....	30
a. Daur Karbon .....	31
b. Daur Air .....	33
c. Daur Nitrogen .....	34
d. Daur Fosfor .....	37
e. Daur Sulfur .....	38
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	39
C. Kerangka Berpikir .....	45

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Pengembangan .....	49
B. Prosedur Pengembangan .....	50
1. Tahap Analisis .....	50
a. Analisis Kebutuhan .....	50
b. Analisis Karakteristik Siswa .....	51
c. Analisis Kurikulum .....	51
d. Analisis Materi .....	51
e. Analisis Instruksional .....	51

2. Tahap Perancangan .....	52
a. Mengumpulkan Referensi .....	52
b. Menyusun Kerangka <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	52
c. Menyusun Sistemika Penulisan dan Ilustrasi <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	52
d. Merancang Penggunaan <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	53
e. Merancang Evaluasi <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	53
3. Tahap Pengembangan .....	53
4. Tahap Penerapan .....	54
5. Tahap Evaluasi .....	54
C. Penilaian Produk .....	55
1. Desain Penilaian .....	55
2. Subjek Penilaian .....	55
3. Jenis Data .....	55
4. Instrumen Penilaian .....	57
5. Teknik Analisis Data .....	62
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Produk .....	65
B. Hasil Pengembangan <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas X MIPA SMA/MA .....	70
1. Tahap Analisis .....	70
a. Analisis Kebutuhan .....	70

b. Analisis Karakteristik Siswa .....	71
c. Analisis Kurikulum .....	72
d. Analisis Materi .....	73
e. Analisis Instruksional .....	74
2. Tahap Perancangan .....	75
a. Mengumpulkan Referensi .....	76
b. Menyusun Kerangka <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	76
c. Menyusun Sistematika Penulisan dan Ilustrasi <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	78
d. Merancang Penggunaan <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	81
e. Merancang Evaluasi <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	82
3. Tahap Pengembangan .....	84
a. Pra Penulisan .....	84
b. Penulisan <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	85
c. Penyuntingan ( <i>Review-Editing</i> ) .....	85
d. Revisi <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	86
C. Kualitas <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia Kelas X MIPA SMA/MA .....	89
1. Kualitas <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia Berdasarkan Penilaian Ahli Materi .....	89
2. Kualitas <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia Berdasarkan Penilaian Ahli Media .....	92



3. Kualitas <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia Berdasarkan Penilaian <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Mata Pelajaran Biologi .....	94
4. Respon Siswa Terhadap <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia .....	99
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	103
B. Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	105
<b>LAMPIRAN</b> .....	110

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Skala Penilaian oleh Ahli, <i>Peer Reviewer</i> , dan Guru Biologi ...	56
<b>Tabel 3.2</b> Skala Penilaian Respon Siswa .....	57
<b>Tabel 3.3</b> Kisi-kisi instrumen wawancara .....	58
<b>Tabel 3.4</b> Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	63
<b>Tabel 3.5</b> Interpretasi Skor Angket Validasi Desain Media Pembelajaran <i>E-Flashcard</i> Berbasis QR Code .....	63
<b>Tabel 4.1</b> Pemaparan Analisis Instruksional <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code pada Sub Materi Pokok Daur Biogeokimia .....	75
<b>Tabel 4.2</b> Saran dan masukan dosen pembimbing pada revisi tahap I .....	85
<b>Tabel 4.3</b> Saran dan masukan dari ahli materi .....	86
<b>Tabel 4.4</b> Saran dan masukan dari ahli media .....	87
<b>Tabel 4.5</b> Saran dan masukan dari <i>peer reviewer</i> .....	87
<b>Tabel 4.6</b> Saran dan masukan dari 2 guru biologi SMA Negeri 4 Kediri .	88
<b>Tabel 4.7</b> Saran dan masukan dari siswa .....	89
<b>Tabel 4.8</b> Hasil analisis penilaian ahli materi terhadap <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code Daur Biogeokimia .....	90
<b>Tabel 4.9</b> Hasil analisis penilaian ahli media terhadap <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code Daur Biogeokimia .....	93
<b>Tabel 4.10</b> Hasil analisis penilaian <i>peer reviewer</i> terhadap <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code Daur Biogeokimia .....	94

<b>Tabel 4.11</b> Hasil analisis penilaian <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code Daur Biogeokimia berdasarkan guru mata pelajaran biologi .....	95
<b>Tabel 4.12</b> Hasil analisis respon siswa terhadap <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code Daur Biogeokimia .....	100



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skema Daur Karbon .....	31
<b>Gambar 2.2</b> Skema Daur Hidrogen .....	33
<b>Gambar 2.3</b> Skema Daur Nitrogen .....	35
<b>Gambar 2.4</b> Skema Daur Fosfat .....	37
<b>Gambar 2.5</b> Skema Daur Sulfur .....	39
<b>Gambar 2.6</b> Skema pengembangan media pembelajaran <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code berdasarkan model pengembangan ADDIE .....	47
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan penelitian pengembangan <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia .....	55
<b>Gambar 4.1</b> Bagian muka <i>E-Flashcard</i> berbasis QR Code yang meliputi (a) kartu panduan, kartu diskusi, kartu daftar pustaka, (b) kartu daur karbon, (c) kartu daur hidrogen, (d) kartu daur nitrogen, (e) kartu daur fosfor, dan (f) kartu daur sulfur .....	65
<b>Gambar 4.2</b> Tampilan bagian muka dan bagian isi dari (a) kartu panduan yang berisi kompetensi daur biogeokimia dan (b) kartu diskusi untuk daur karbon .....	66
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan kartu daur nitrogen. Sebelah kiri adalah bagian muka kartu dan sebelah kanan adalah bagian isi kartu .....	67
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan dokumen PDF berisikan uraian lebih terperinci ...	68

- Gambar 4.5** (a) Tampilan laman tujuan pada Google Drive yang berisikan dokumen berbentuk PDF dan video animasi dari daur karbon. (b) Tampilan video animasi untuk daur karbon ..... 69
- Gambar 4.6** Tampilan kartu panduan dan keterangannya untuk kartu spesifikasi produk (kiri) dan kartu petunjuk penggunaan produk secara mandiri (kanan) ..... 77
- Gambar 4.7** Tampilan dan keterangan pada kartu daur hidrogen yang menunjukkan bagian muka (kiri) dan bagian isi (kanan) ... 79
- Gambar 4.8** Tampilan *E-Flashcard* daur nitrogen dan keterangannya .... 79
- Gambar 4.9** Tampilan kartu daur fosfor (kiri) dan kartu daur sulfur (kanan) yang memiliki kata kunci dan maksud yang sama ..... 80
- Gambar 4.10** Tampilan kartu diskusi untuk daur karbon yang diwakili dengan ilustrasi tanda tanya berwarna ungu ..... 83

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Media ....	110
<b>Lampiran 2.</b> Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Media .....	111
<b>Lampiran 3.</b> Rubrik Penilaian Produk Oleh Ahli Media .....	115
<b>Lampiran 4.</b> Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Materi ...	119
<b>Lampiran 5.</b> Instrumen Penilaian Produk Oleh Ahli Materi .....	120
<b>Lampiran 6.</b> Rubrik Penilaian Produk Oleh Ahli Materi .....	124
<b>Lampiran 7.</b> Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk Oleh <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi .....	128
<b>Lampiran 8.</b> Instrumen Penilaian Produk Oleh <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi .....	129
<b>Lampiran 9.</b> Rubrik Penilaian Produk Oleh <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi .....	133
<b>Lampiran 10.</b> Kisi-Kisi Instrumen Respon Produk Oleh Siswa .....	137
<b>Lampiran 11.</b> Instrumen Respon Produk Oleh Siswa .....	138
<b>Lampiran 12.</b> Rubrik Instrumen Respon Produk Oleh Siswa .....	141
<b>Lampiran 13.</b> Hasil Analisis Penilaian <i>Reviewer</i> dan Respon Siswa .....	144
<b>Lampiran 14.</b> <i>Curriculum Vitae</i> Penulis .....	148

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Munculnya pandemi COVID-19 pada awal tahun 2020 menyebabkan dunia pendidikan mengalami beberapa perubahan. Sebelum pandemi COVID-19 melanda, proses pembelajaran masih dilaksanakan melalui pembelajaran tatap muka, guru dan siswa berinteraksi secara langsung, serta transfer ilmu dari guru maupun dari sumber belajar yang lain didapat siswa secara maksimal. Akan tetapi, selama masa pandemi COVID-19 di Indonesia, dunia pendidikan mengalami perubahan yang cukup signifikan, di mana pembelajaran yang awalnya berlangsung secara luring (luar jaringan) menjadi daring (dalam jaringan). Baik guru maupun siswa harus dapat menyesuaikan diri dengan kondisi pandemi ini agar mutu pendidikan yang ada di Indonesia tetap terjaga, serta roda pendidikan yang ada di Indonesia tetap berjalan.

Berbagai upaya dilakukan untuk tetap mempertahankan roda pendidikan di Indonesia di samping meminimalisir lonjakan penularan COVID-19. Berdasarkan Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease* (COVID-19), proses belajar dapat dilakukan secara daring dengan ketentuan-ketentuan tertentu untuk menghindari melonjaknya penyebaran COVID-19. Sukatin *et al.* (2021) menyebutkan bahwa pembelajaran yang dilakukan secara daring merupakan pembelajaran

jarak jauh yang dilakukan dengan bantuan berbagai aplikasi pembelajaran. Selain itu, pembelajaran secara daring dapat terlaksana apabila terdapat perangkat keras komputer, laptop, atau *smartphone* yang telah terhubung dengan koneksi jaringan internet.

Beruntungnya, di era modern ini, IPTEK yang telah berkembang di Indonesia mampu menunjang proses pembelajaran meskipun dilaksanakan dari rumah. Berbagai macam *software* seperti ZOOM, Google Meeting, Google Classroom, dan aplikasi-aplikasi serupa menjadi sarana pertemuan guru dan siswa. Tak hanya itu, saluran televisi nasional seperti TVRI juga digunakan untuk menunjang pendidikan semasa pandemi. Layanan-layanan tersebut dapat dimanfaatkan untuk menopang pemindahan ilmu kepada siswa terkait konten pembelajaran (Herliandry, *et al.* 2020).

Agar dapat memfasilitasi siswa yang belajar dari rumah secara mandiri melalui pembelajaran daring, guru harus dapat menyesuaikan pembelajaran. Meskipun demikian, proses pembelajaran yang dilaksanakan dari rumah bukan menjadi penghalang bagi keberlanjutan proses pembelajaran antara guru dan siswa. Sumber belajar yang digunakan tidak hanya terbatas di sekolah saja, melainkan dapat dikaitkan dengan hal-hal yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Guru dapat mengaitkan pembelajaran dengan kegiatan siswa sehari-hari supaya siswa tetap terlibat dalam proses pembelajaran. Selain itu, dengan pembelajaran yang demikian, diharapkan siswa merasa dapat menghubungkan pembelajaran tersebut dengan pengalamannya di kehidupan sehari-hari. Terlebih, mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang berhubungan



dengan alam dan makhluk hidup, sehingga mata pelajaran ini memiliki keterkaitan erat dengan lingkungan sekitar.

Mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi lingkungan sekitar, baik itu lingkungan sekolah maupun di luar lingkungan sekolah. Hal ini dikarenakan mata pelajaran biologi mempelajari tentang alam dan makhluk hidup. Kaitan erat kedua hal tersebut dalam mata pelajaran biologi menjadikan mata pelajaran biologi termasuk ilmu dengan subjek yang dekat dengan kita. Subjek utamanya yang berupa alam dan makhluk hidup, menjadikan mata pelajaran biologi menjadi pengarah siswa supaya siswa dapat memahami alam dan seisinya secara sistematis. Pengarahan ini pula yang kemudian menjadikan mata pelajaran biologi sebagai mata pelajaran yang dikembangkan melalui kemampuan berpikir secara analitis, induktif, dan deduktif, sehingga siswa dapat menyelesaikan berbagai problema yang berkaitan dengan peristiwa di alam sekitar (Tanjung, 2016).

Kajian biologi juga memiliki ruang lingkup yang besar, sebab pembahasan mengenai alam dan makhluk hidup tidak hanya berputar-putar pada sedikit aspek. Biologi membahas banyak aspek, termasuk komponen biotik yang terlihat maupun yang berbentuk mikroskopis, penyusunan-penyusunnya, proses apa saja yang terjadi di dalamnya, bahkan membahas mengenai komponen abiotik yang ada di sekitar kita. Ruang lingkup yang sedemikian besar ini tidak menjadikan biologi sebagai kajian ilmu yang berdiri sendiri. Biologi tetap memiliki keterkaitan dengan kajian lain seperti kimia, fisika, matematika, dan sebagainya. Misalnya pada pembahasan mengenai

proses-proses yang terjadi di alam dan makhluk hidup yang melibatkan kajian ilmu kimia, biologi, dan geologi. Hal ini membuktikan bahwa biologi memiliki kaitan erat dengan kajian lain. Senada dengan yang dipaparkan Tanjung (2016), bahwasanya biologi merupakan kajian dengan peranan penting karena menggunakan pemahaman dari kajian lain. Oleh karenanya, dalam bidang pendidikan, guru harus dapat berpikir kreatif dalam menciptakan kondisi belajar sehingga siswa dapat menangkap dan memahami keterkaitan antar kajian tersebut. Untuk itu, guru dapat memanfaatkan berbagai komponen dalam sistem pembelajaran, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan adanya media pembelajaran.

Sebagai fasilitator, guru menyampaikan informasi berupa materi pembelajaran yang di dalamnya termuat aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik melalui media pembelajaran (Hamid, *et al.* 2020:2). Media pembelajaran ini berperan sebagai sarana agar informasi tersebut dapat tersampaikan dari guru kepada siswa. Media pembelajaran dapat pula didefinisikan sebagai alat, metode, dan teknik yang dapat digunakan agar memudahkan komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa selama proses pembelajaran yang efektif (Haryoko, 2012). Media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, seperti membantu guru dan siswa selama proses pembelajaran; dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran, antusiasme, rasa ingin tahu, dan terciptanya interaksi yang interaktif antara guru, siswa, dan sumber belajar, serta; dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indera (Hamid, *et al.* 2020: 7-8).

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi berbagai macam jenis, yaitu media cetak, media grafik, media audio, media berbasis komputer, dan sebagainya. Berdasarkan karakteristiknya, media pembelajaran dapat digolongkan menjadi media visual, media audio, dan media audio-visual. Dari berbagai macam jenis media pembelajaran yang ada, pemilihan media pembelajaran perlu dilakukan supaya penggunaan media pembelajaran ini dapat dinilai tepat dan sesuai dengan situasi serta kondisi agar dapat membantu proses pembelajaran. Akan tetapi, ketersediaan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran secara daring pada materi tertentu masih belum dapat dijangkau oleh banyak pihak. Permasalahan tersebut terjadi pada salah satu sekolah di Kota Kediri, yaitu SMA Negeri 4 Kediri.

Berdasarkan data observasi yang peneliti dapatkan selama kegiatan PLP 2021 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di SMA Negeri 4 Kediri yang dilaksanakan dari tanggal 6 September – 1 November 2021, guru Biologi Kelas X MIPA mengalami kesulitan untuk menyampaikan materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia pada materi pokok Ekosistem. Hal ini dikarenakan sub materi pokok Daur Biogeokimia melibatkan aspek-aspek kimia, biologi, serta geologi. Selama proses pembelajaran pada sub materi pokok tersebut, guru memakai metode pembelajaran ceramah, akibat dari belum tersedianya media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran daring pada materi Daur Biogeokimia. Lebih lanjut, dalam studi pendahuluan yang dilakukan di SMA N 4 Kediri pada tanggal 23 Mei 2022, data nilai siswa yang telah mengerjakan soal mengenai materi Daur Biogeokimia di dalam 1 kelas hanya

memiliki rata-rata nilai 64 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 16. Data tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada sub materi pokok Daur Biogeokimia masih belum maksimal.

Daur biogeokimia merupakan proses berkelanjutan yang melibatkan unsur-unsur penting dalam makhluk hidup agar kehidupan dapat terus berlangsung. Proses ini melibatkan peristiwa biologis, geologis, dan kimia, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik (Campbell, 2020:1249). Daur ini melibatkan proses dengan cakupan skala yang luas, yakni skala seluler hingga planet, sekaligus terjadi pada berbagai rentang waktu (Mason, 2011:1208).

Selaras dengan definisinya, daur biogeokimia memiliki karakteristik yaitu mengandung kajian-kajian abstrak dalam materinya, karena terdapat proses-proses yang tidak dapat diamati secara kasat mata pada peristiwa yang terjadi di alam (Kusumaningrum, *et al.* 2015). Berdasarkan Fadma & Kristanto (2021) materi Daur Biogeokimia lebih condong pada pelibatan teori-teori proses dan dampak dari daur elemen kimia penting yang terjadi di lingkungan. Keabstrakan teori yang terdapat pada daur biogeokimia ini tidak dapat disajikan oleh alam untuk diamati setiap saat oleh siswa. Materi daur biogeokimia ini juga memiliki cakupan materi yang luas yang harus dipelajari oleh siswa. Setiap proses dalam daur biogeokimia memiliki perbedaan dan ciri khas masing-masing sehingga perlu ditunjukkan visualisasi proses setiap daur agar siswa dapat lebih memahami materi daur biogeokimia. Selain itu, setiap proses pada daur biogeokimia melibatkan rentang waktu yang bervariasi

sehingga untuk mengamati proses-proses tersebut secara langsung di alam akan membutuhkan waktu yang lama (Diwaluthfi, *et al.* 2017).

Berdasarkan karakteristik materi daur biogeokimia dan permasalahan yang dihadapi oleh guru selama proses pembelajaran daur biogeokimia, peneliti merasa perlu untuk melibatkan media pembelajaran visual dalam proses pembelajaran sub materi pokok Daur Biogeokimia. Dengan adanya media pembelajaran tersebut, peneliti berharap guru dapat merasa terbantu untuk menyampaikan materi kepada siswa. Salah satu media pembelajaran visual yang akan digunakan peneliti untuk membantu keterbatasan di atas adalah dengan menggunakan media pembelajaran *E-Flashcard* (*flashcard* digital).

*E-Flashcard* adalah media pembelajaran berbasis teknologi dengan gambar atau animasi di dalamnya yang bertujuan untuk membantu penyampaian informasi atau sejumlah pengetahuan serta menyertakan suara yang dapat membantu proses peningkatan pemahaman (Ikhwati, 2015; Noge, 2019; Rahman & Haryanto, 2014; Romdani & Andriyati, 2021). Media pembelajaran ini pada dasarnya merupakan media pembelajaran visual yang dilakukan digitalisasi agar dapat diakses oleh guru maupun siswa kapanpun dan dimanapun. Biasanya, *E-Flashcard* didesain secara singkat atau menyerupai pesan berikut gambar-gambar yang mendukung materi pembelajaran agar dapat menarik perhatian siswa. Putri Agustina (2017) memaparkan hasil penelitiannya yaitu guru menyetujui bahwa media

pembelajaran seperti *flashcard* cocok dengan materi yang sulit seperti pada materi pokok Kingdom Animalia dalam mata pelajaran Biologi.

Pada umumnya, *flashcard* berisikan keterangan secara singkat dan jelas mengenai gambar yang divisualisasikan dalam kartu tersebut. Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai gambar yang divisualisasikan, maka penambahan QR Code dapat menjadi pilihan. QR Code atau *Quick Response Code* merupakan sebuah barkode berbentuk dua dimensi yang dapat mewakili suatu data, terutama data yang berbentuk teks (Mustakim, *et al.* 2013). Berdasarkan pernyataan Majid, *et al.* (2021), meskipun QR Code merupakan teknologi yang sering dijumpai pada dunia perdagangan dan jasa, penerapannya pada dunia pendidikan masih belum dilaksanakan dengan optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Robinson Situmorang, Cecep Kustandi, dan Santi Maudiarti (2019) menyatakan bahwa media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code dapat dikembangkan dan memiliki kelayakan sebesar 86% oleh ahli media dan ahli materi. Penggunaanya juga memberikan respon yang positif mengenai produk tersebut. Oleh karena penelitian yang pernah dilakukan menghasilkan respon yang positif mengenai media pembelajaran berbasis QR Code, maka peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code.

Pemanfaatan QR Code dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan ditujukan untuk mempermudah siswa mencari informasi lebih rinci mengenai materi yang terdapat di dalam *E-Flashcard* dalam satu laman yang sama. QR Code akan ditampilkan di bagian muka *E-Flashcard* sehingga

dapat dipindai oleh siswa menggunakan fitur bawaan yang terdapat pada *smartphone*, atau dengan mengunduh aplikasi pemindai QR Code terlebih dahulu di Play Store untuk pengguna *smartphone* Android dan App Store untuk pengguna *smartphone* iOS. QR Code yang dipindai akan mengantarkan pengguna pada sebuah laman yang berisikan informasi lebih lanjut mengenai materi pembelajaran yang akan disampaikan.

Pengembangan dari media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merupakan istilah yang disebutkan oleh Dick and Carry dan dapat diterjemahkan sebagai penelitian dan pengembangan (Sugiyono, 2019:394). Dalam model pengembangan ADDIE terdapat 5 tahapan yang harus dilakukan, yaitu tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap penerapan (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh I Dewa Ayu Nyoman Putri Wangi dan Anak Agung Gede Agung (2021), produk *E-Flashcard* yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE dinyatakan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran. Penerapannya pun menunjukkan adanya peningkatan motivasi belajar, memudahkan siswa dalam memahami materi di masa pandemi COVID-19, serta memudahkan guru dalam menyampaikan materi pelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah peneliti jabarkan di atas, maka dari itu peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“PENGEMBANGAN *E-FLASHCARD* BERBASIS QR CODE PADA SUB**

## **MATERI POKOK DAUR BIOGEOKIMIA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS X MIPA SMA/MA.”**

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan media pembelajaran digital semasa pembelajaran daring.
2. Guru mengalami kesulitan untuk menyampaikan materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia sehingga hasil belajar siswa kurang optimal. Hal ini ditunjukkan dalam data nilai siswa yang telah mengerjakan soal mengenai materi Daur Biogeokimia, di mana dalam 1 kelas hanya memiliki rata-rata nilai 64 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 16.
3. Penggunaan *smartphone* yang masih belum maksimal selama pembelajaran daring.

### **C. Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian ini, pembatasan masalah yang diterapkan yaitu:

#### **1. Subjek Penelitian**

- a. 2 orang ahli, yaitu 1 orang ahli materi dan 1 orang ahli media
- b. 6 orang *peer reviewer*
- c. 2 orang guru mata pelajaran Biologi
- d. 15 orang siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Kediri



## 2. Objek Penelitian

- a. Sub materi pokok Daur Biogeokimia dalam materi pokok Ekosistem kelas X MIPA SMA/MA.
- b. Media pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk siswa kelas X MIPA SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk siswa kelas X MIPA SMA/MA?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Kediri?

## E. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian pengembangan media pembelajaran ini yaitu:

1. Mengembangkan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk digunakan pada siswa kelas X MIPA SMA/MA.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk digunakan pada siswa kelas X MIPA SMA/MA.
3. Mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia untuk digunakan pada siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Kediri.

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

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pembelajaran biologi di SMA Negeri 4 Kediri.

##### **1. Bagi Peneliti**

Memberikan pengalaman langsung kepada peneliti terhadap pengembangan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code untuk media pembelajaran biologi kelas X MIPA SMA/MA.

##### **2. Bagi Siswa**

- a. Media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code dapat dijadikan alternatif sarana penerimaan materi yang disampaikan oleh guru.
- b. Media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar.

### 3. Bagi Guru

- a. Mempermudah penyampaian materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia.
- b. Mendorong guru untuk lebih inovatif dalam menciptakan suasana belajar.

### 4. Bagi Sekolah

Hasil pengembangan dari media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code diharapkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

### G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi dari produk penelitian yang akan dikembangkan yaitu:

1. Produk yang dihasilkan berupa *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia.
2. Media pembelajaran *E-Flashcard* yang dikembangkan diperuntukkan untuk siswa kelas X MIPA SMA/MA yang menerapkan kurikulum 2013.
3. Media pembelajaran *E-Flashcard* yang dikembangkan dapat digunakan secara daring. Penggunaan *E-Flashcard* yang dapat diakses secara daring mengandung beberapa informasi lebih lanjut mengenai materi yang terdapat dalam kartu dan dimuat dalam sebuah laman.
4. Laman yang mengandung informasi lebih lanjut mengenai materi pokok Daur Biogeokimia dapat diakses melalui QR Code yang tercantum pada bagian muka kartu.

5. Pemindaian QR Code pada media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code menggunakan *smartphone* yang telah memiliki aplikasi pemindai QR Code. Apabila belum terdapat aplikasi tersebut dalam *smartphone*, pengguna dapat mengunduh aplikasi pemindai QR Code secara gratis di Play Store untuk pengguna Android, atau App Store untuk pengguna iOS.
6. Pengguna memiliki *e-mail* atau akun *Gmail* sehingga dapat mengakses Google Drive.
7. Pengguna dapat mengunduh *E-Flashcard* dalam bentuk PDF (*Portable Document Format*) yang terdapat di dalam *Google Drive* untuk mempermudah akses secara *offline* atau tanpa jaringan.
8. Media pembelajaran *E-Flashcard* didesain dengan bantuan *software* grafis *Canva for PC* versi 1.42.0. Sedangkan QR Code akan dibuat dengan bantuan *tools* yang tersedia di *Canva for PC* versi 1.42.0.

#### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian pengembangan media pembelajaran ini yaitu:

1. Produk yang dihasilkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia kelas X MIPA.
2. Produk dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahamannya mengenai materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia kelas X MIPA.
3. Produk dapat digunakan oleh guru dan siswa kelas X MIPA yang menerapkan kurikulum 2013 dan memiliki *smartphone*.
4. Semua ahli memiliki kecakapan dalam bidangnya masing-masing.

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini yaitu:

1. Produk yang dikembangkan berbasis QR Code sehingga pengguna setidaknya memiliki *smartphone* yang telah disediakan fitur QR Code bawaan dari perangkat keras tersebut. Akan tetapi, apabila *smartphone* yang dimiliki pengguna tidak memiliki fitur bawaan QR Code, maka pengguna dapat mengunduh aplikasi QR Code pada Play Store untuk pengguna Android atau AppStore untuk pengguna iOS.
2. Produk yang dikembangkan hanya menyajikan materi pada sub materi pokok Daur Biogeokimia kelas X MIPA.
3. Produk yang dikembangkan belum sepenuhnya berbentuk digital karena produk diproduksi dalam bentuk kartu terlebih dahulu. Pengguna baru dapat mengakses materi pembelajaran secara daring dengan memindai QR Code yang tercantum pada bagian muka kartu.

#### **I. Definisi Operasional**

1. Pembelajaran daring merupakan pembelajaran jarak jauh yang dilakukan dengan bantuan berbagai aplikasi pembelajaran. Pembelajaran secara daring dapat terlaksana apabila terdapat perangkat keras komputer, laptop, atau *smartphone* yang telah terhubung dengan koneksi jaringan internet (Sukatin, *et al.* 2021).

2. Penelitian pengembangan merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan sebuah produk (Sugiyono, 2019:394).
3. Media pembelajaran yaitu sarana yang membantu guru dalam menyampaikan informasi berupa materi pembelajaran yang di dalamnya termuat aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Hamid, *et al.* 2020:2). Media pembelajaran dapat pula didefinisikan sebagai alat, metode, dan teknik yang dapat digunakan agar memudahkan komunikasi dan interaksi antara pendidik dengan pelajar selama proses pembelajaran yang efektif (Haryoko, 2012).
4. *E-Flashcard* adalah media pembelajaran berbasis teknologi dengan gambar atau animasi di dalamnya yang bertujuan untuk membantu penyampaian informasi atau sejumlah pengetahuan serta menyertakan suara yang dapat membantu proses peningkatan pemahaman (Ikhwati, 2015; Noge, 2019; Rahman & Haryanto, 2014; Romdani dan Andriyati, 2021).
5. QR Code atau *Quick Response Code* merupakan bentuk dua dimensi yang dapat mewakili suatu data, terutama data yang berbentuk teks (Mustakim, 2013).
6. Sub materi pokok Daur Biogeokimia merupakan bagian dari materi pokok Ekosistem yang diajarkan pada kelas X MIPA semester genap dan tercantum di dalam kurikulum 2013. Daur biogeokimia dapat diartikan sebagai sebuah proses berkelanjutan yang melibatkan unsur-unsur penting dalam makhluk hidup agar kehidupan dapat terus berlangsung. Proses ini

melibatkan peristiwa biologis, geologis, dan kimia, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik dalam sebuah ekosistem (Campbell, 2020:1249).

7. Model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merupakan istilah yang disebutkan oleh Dick and Carry dan dapat diterjemahkan sebagai penelitian pengembangan (Sugiyono, 2019:394). Dalam model pengembangan ADDIE terdapat 5 tahapan yang harus dilakukan, yaitu tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap penerapan (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).
8. Skala Likert merupakan bentuk skala pengukuran yang dapat mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang dengan sebuah fenomena. Pengukuran pada skala ini mencakup indikator variabel yang memiliki jawaban dan gradasi dari sangat positif hingga sangat negatif (Sugiyono, 2019:146).
9. Skala Guttman merupakan bentuk skala pengukuran yang mengukur pernyataan dengan jawaban yang tegas. Pengukuran skala ini mencakup 2 macam jawaban pada setiap pernyataan, yaitu jawaban positif dan negatif, seperti “ya-tidak”; “benar-salah”; “setuju-tidak setuju” dan sebagainya (Sugiyono, 2019:149-150).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwasanya,

1. Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran berupa *E-Flashcard* berbasis QR Code pada sub materi pokok Daur Biogeokimia yang diajarkan untuk kelas X MIPA SMA/MA dan mengacu pada Kurikulum 2013. Media pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).
2. Hasil keseluruhan penilaian oleh para *reviewer* (ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru mata pelajaran biologi) terhadap *E-Flashcard* berbasis QR Code Daur Biogeokimia mendapatkan persentase sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan kategori sangat layak untuk diaplikasikan selama proses pembelajaran Daur Biogeokimia berlangsung.
3. Hasil respon keseluruhan siswa terhadap media pembelajaran *E-Flashcard* berbasis QR Code Daur Biogeokimia mendapat persentase sebesar 95%. Hal ini menunjukkan bahwasanya siswa memiliki ketertarikan terhadap



media pembelajaran yang sedang dikembangkan dan sangat layak untuk dapat digunakan selama proses pembelajaran.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan, maka peneliti merasa perlu untuk menindaklanjuti dengan beberapa saran untuk penelitian pengembangan yang lain sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengembangan dan perbaikan kembali pada media pembelajaran yang telah dikembangkan agar mendapatkan kualitas sangat baik dan dapat diujicobakan secara luas.
2. Perlu dilakukan pengembangan produk dengan muatan materi biologi lain sesuai dengan kurikulum yang berlaku agar dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa dalam jangka waktu yang lama.
3. Oleh karena penelitian ini masih dalam uji coba terbatas, maka perlu dilakukan tindak lanjut penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Putri. 2017. Persepsi Guru Biologi SMA tentang Media Pembelajaran Materi Kingdom Animalia. *Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 14 No. 1.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Axelino dan Ahmad, Syafri. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis QR Code Pada Materi Volume Bangun Ruang dan Perpangkatan serta Penarikan Akar pangkat Tiga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Journal of Basic Education Studies*, Vol. 4 No. 1.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Kajian Buku Teks dan Pengayaan: Kelengkapan dan Kelayakan Buku Teks Kurikulum 2013 Serta Kebijakan Penumbuhan Minat Baca Siswa*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan Pendidikan dan Kebudayaan, Balitbang, Kemendikbud. Diakses pada laman [https://pskp.kemdikbud.go.id/assets/front/images/produk/1-gtk/buku/Buku\\_Teks\\_dan\\_Pengayaan-.pdf](https://pskp.kemdikbud.go.id/assets/front/images/produk/1-gtk/buku/Buku_Teks_dan_Pengayaan-.pdf)
- Campbell. 2020. *Biology: Twelfth Edition*. USA: Pearson Education, Inc.
- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). 2004. *Perpustakaan Perguruan Tinggi: Buku Pedoman, Edisi Ketiga*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas).
- Diwaluthfi, H., Ibrahim, M., & Herlina Fitrihidajati. 2017. Keefektifan LKS Materi Daur Biogeokimia Berbasis Scientific Approach terhadap Kemampuan Berpikir Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, Vol. 6 No.1.
- Durak, G., Ozkeskin, E., & Atazizi, M. 2016. QR Codes in Education and Communication. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17.
- Fadma, Y. dan Kristanto, A. 2021. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Smartphone Materi Daur Biogeokimia Mata Pelajaran Biologi untuk Kelas X di MAN 2 Tuban. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, Vol. 11 No. 5
- Hamid, *et al.* 2020. *Media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis,
- Hartati, Angel Tri. 2019. Kelayakan Flash Card Submateri Manfaat Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Kabupaten Landak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. Vol. 8, No. 1
- Haryoko, Spto. 2012. Efektifitas Pemanfaatan Media Audio-Visual Sebagai Alternatif Optimalisasi Model Pembelajaran. *Jurnal Edukasi@Elektro*, Vol. 5 No.1

- Hasan, Muhammad, *et al.* 2021. *Media Pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Group.
- Herliandry, Luh Devi, Nurhasanah, N., Suban, M. E., dan Kuswanto, H.. 2020. Pembelajaran Pada Masa Pandemi COVID-19. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 22 No. 1.
- Hestiana, Sudarmin, Parmin. 2014. Pengembangan Media *Flashcard* IPA Terpadu dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Divisions (STAD) Tema Polusi Udara. *Unnes Science Education Journal*. Vol. 3 No. 2.
- Ikasari, A. Esti. 2013. Penerapan Model *Make A Match* dengan Media *Flashcard* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Kelas VB SD Islam Al Madina. *Skripsi*. UNNES: Semarang.
- Ikhwati, H. 2015. Pengembangan Media *Flashcard* IPA Terpadu dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Students Teams Achievement Division (STAD) Tema Polusi Udara. *USEJ – Unnes Science Education Journal*, Vol. 3 No. 2.
- Juwita, Adetri Windy. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Didukung dengan Media *Flashcard* Terhadap Keaktifan dan Kemampuan Memahami Materi Gejala Alam Biotik dan Abiotik pada Siswa Kelas VII SMPN 1 Semen Kabupaten Kediri. *Skripsi*. Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia (UN PGRI), Kediri.
- Kusumaningrum, E., Raharjo, & Lisa L. 2015. Implementasi Strategi Belajar Diagram *Roundhouse* melalui *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) pada Materi Daur Biogeokimia. *BioEdu*, Vol. 4 No. 3.
- Lee, J.-K., *et al.* 2011. Scan & Learn! Use of Quick Response Codes & Smartphones in a Biology Field Study. *The American Biology Teacher*, 73, 8.
- Madyawati, L. 2016. Strategi Pengembangan Bahasa pada Anak. Jakarta: Kencana.
- Majid, Rizqi Abdul, *et al.* 2021. Media Pembelajaran *Quick Response Code* (QR Code) Berbasis Kartu Puisi di Kelas IV Sekolah Dasar. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol. 8 No. 2.
- Maknun, Djohar. 2017. *Ekologi, Populasi, Komunitas, Ekosistem Mewujudkan Kampus Hijau Asri, Islami dan Ilmiah*. Cirebon: Nurjati Press.
- Mason, Kenneth A., *et al.* 2011. *Biology Ninth Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Mudrikah, Nur Laili. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran *Bio Flash Card* pada Sub Materi Pokok Klasifikasi Hewan Invertebrata untuk Siswa Kelas VII SMP/MTs. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Muharis, R.D., dan Yulia, C. 2022. Efektivitas Media *Flashcard* dalam Meningkatkan Self Control Peserta Didik. *Research and Development Journal of Education*, Vol. 8 No. 2.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media Belajar dan Sumber Belajar*. Jakarta: Prestasi Pustaka Karya.
- Mustakim, Sartika, *et al.* 2013. Penggunaan QR Code dalam pembelajaran Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur Pada Kelas X SMA Labschool UNTAD. *Jurnal Akademia Kimia*, 2(4).
- Mutamam, M. Badrul, & Budiarto, Mega Teguh. 2013. Pemetaan Perkembangan Kognitif Piaget Siswa SMA Menggunakan Tes Operasi Logis (TOL) Piaget Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin. *MATHEdunesa*, Vol. 2 No. 2.
- Narayanan, A. S. 2012. QR Code and Security Solution. *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, 3(7).
- Noge, M. D. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Bilingual Preview-Review Berbasis *E-flashcard* Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Bahasa Inggris Siswa SMP. *Journal of Education Technology*, Vol. 3 No. 1.
- Nuraini, Aristya, dan Suryanti. 2022. Pengembangan Media *Flashcard* Berbarkode Materi Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Suhu dan Wujud Benda untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *JPGSD*, Vol. 10. No 2.
- Purnasari, Eta. 2018. Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis Media *Flashcard* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Materi Protista di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. *Skripsi*. UIN Raden Intan: Lampung.
- Rahman, B., & Haryanto, H. 2014. Peningkatan Keterampilan Membaca Permulaan Melalui Media *Flashcard* Pada Siswa Kelas I SDN Bajayau Tengah 2. *Jurnal Prima Edukasia*, Vol. 2 No. 2.
- Rahmawati, Anita, dan Rahman, Arif. 2011. Sistem Keamanan Keaslian Ijasah Menggunakan QR Code dan Algoritma Base64. *JUSI*, Vol. 1 No. 2.
- Ramli, M. 2012. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Banjarmasin: IAIN Antasari Press.
- Romdani dan Andriyati, Lia. 2021. Media Pembelajaran Kartu Gambar Bersuara Berbasis *E-flashcard* Quizlet Untuk Pembelajaran Al-Mufradat. *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab VII*.

- Sadava, David, *et al.* 2011. *LIFE: The Science of Biology, Ninth Edition*. USA: Sinauer Associates, Inc.
- Sadiman. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Saleh, Nurming, *et al.* 2018. Pemanfaatan QR-Code sebagai Media Pembelajaran Bahasa Asing pada Perguruan Tinggi di Indonesia. *Seminar Nasional Dies Natalies UNM Ke-57*.
- Sari, Fira Kumala. 2019. *Flashcard Sistem Reproduksi Berbasis Augmented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Mandiri*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Sholihah, Badriyatus. 2019. Pengembangan *Flash Card* Klasifikasi Tumbuhan Angiospermae di SMA N 1 Petanahan dan Lingkungannya untuk Sumber Belajar. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Situmorang, R., Kustandi, C., & Maudiarti, S. 2019. The Use of QR Code-based Digital *Flashcard* as a Media for Promotion and Socialization to Increase the Competitiveness of the Creative Economy and Small and Medium Enterprises. In *International Conference on Education Technology (ICoET 2019)* (pp. 58-63). Atlantis Press.
- Solomon, Eldra P., *et al.* 2019. *Biology Eleventh Edition*. USA: Cengage Learning, Inc.
- Sudarisman, Suciati. 2016. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, Vol. 2 No.1.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Belajar dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Sukatin, *et al.* 2021. Efektifitas Belajar Daring dan Masalah Pembelajaran di Masa Pandemi. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)* Vol. 1 No. 8.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Sleman: PEDAGOGIA.
- Surat Edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease (COVID-19)*. Diakses pada laman <https://pusdiklat.kemdikbud.go.id/surat-edaran-mendikbud-no-4-tahun->

[2020-tentang-pelaksanaan-kebijakan-pendidikan-dalam-masa-darurat-penyebaran-corona-virus-disease-covid-1-9/](#)

- Susilana, R. dan Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Syahputri, Devi, *et al.* Analisis Kebutuhan Media *Flashcard* Digital Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Pada Manusia. *Student Online Journal*, Vol. 2 No. 1
- Tanjung, Indayana Febriani. 2016. Guru dan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Tarbiyah*, Vol. 23 No. 1.
- Thomson, A. 2009. *Lectures see the benefits of mobiles in classrooms*. Diakses pada <http://search.proquest.com/docview/209486629?accountid=48462> pada tanggal 1 Desember 2022.
- Walanda, D. K. 2012. Aplikasi *Quick Response QR Code* dalam Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional Sains dan Matematika I Palu*.
- Wangi, I Dewa Ayu Nyoman Putri, dan Agung, Anak Agung Gede. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran *E-flashcard* Pada Muatan Pelajaran IPA Kelas V. *Mimbar PGSD Undiksha*, Vol. 9 No. 1.
- Wati, Ega Rima. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Zuhriyyah, Aminatuz. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran *Flash Card* IPA Pada Anak Tunarungu Kelas VII SMPLB. *Skripsi*. UIN Raden Intan, Lampung.