

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBENTUK *POP-UP BOOK*
PADA MATERI BAKTERI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP
SISWA KELAS X IPA DI MA AL-QODIRI JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Oleh:
A'IZ ZILZALATUR ROHMAH
T20188118
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
JUNI 2023**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBENTUK *POP-UP BOOK*
PADA MATERI BAKTERI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP
SISWA KELAS X IPA DI MA AL-QODIRI JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
JUNI 2023**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBENTUK *POP-UP BOOK*
PADA MATERI BAKTERI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP
SISWA KELAS X IPA DI MA AL-QODIRI JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Oleh:

A'IZ ZILZALATUR ROHMAH

T20188118

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI AGHUMA SIDIQ
JEMBER

Disetujui Dosen Pembimbing



Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.
NIP. 199210312019031006

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBENTUK *POP-UP BOOK*
PADA MATERI BAKTERI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP
SISWA KELAS X IPA DI MA AL-QODIRI JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2022/2023**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Hari: Jum'at

Tanggal: 23 Juni 2023

Tim Penguji

Ketua



Dr. Indah Wahyuni, M.Pd.
NIP. 196405051990031005

Sekretaris



Dr. Abdillah Fathul Wahab, M. Kes.
NUP. 202012189

Anggota:

1. Dr. H. Moh. Sahlan, M.Ag.

()

2. Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.

()

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Prof. Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I.
NIP. 196405111999032001

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَهُ فَمَا فَوْقَهَا ۗ فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا
الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ۚ ٢٦

Artinya: Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka. Dan adapun mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberiNya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik." (QS.Al-Baqarah [1]: 26).



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PERSEMBAHAN

Skripsi ini merupakan sebagian dari anugerah yang Allah SWT limpahkan kepada penulis, dengan menyebut nama Allah SWT. yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan karya ilmiah ini untuk:

1. Kedua orang tua, Ibu Nurul Isnaini Rohma dan Bapak Hanafi yang selalu memberikan cinta dan kasih sayangnya dari kecil hingga menyelesaikan Pendidikan pada tahap ini, mengiringi dan mendoakan setiap langkah saya, memberikan dukungan serta pengorbanan yang begitu besar.
2. Suami saya M. Sugiono, anak saya Isyvina Jalilah dan keluarga besar saya yang ikut serta memberikan dukungan, semangat dan do'a kepada saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana, dapat terselesaikan dengan lancar.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Tadris Biologi pada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dengan judul “Pengembangan Modul Biologi Berbentuk *Pop-Up Book* Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023”.

Kesuksesan ini dapat penulis peroleh karena dukungan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyadari dan menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Babun Suharto, SE., MM., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember yang telah memberikan izin dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memberikan semangat motivasi dan ilmunya selama menyelesaikan studi di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

3. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan Sains yang telah memberikan semangat motivasi dan ilmunya selama menyelesaikan studi di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
4. Ibu Dr. Hj. Umi Fariyah, MM., M.Pd., selaku ketua Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan arahan, semangat dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu membantu, dan memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Imaniah Bazlina Wardani, M.Si., selaku dosen validasi ahli materi.
7. Bapak Shidiq Ardianta, M.Pd., selaku dosen validasi ahli bahasa Indonesia.
8. Bapak Dr. Andi Suhardi, S.I., M.Pd., selaku dosen validasi ahli media.
9. Ibu Ira Nurmawati, M.Pd., selaku dosen validasi soal *pretest* dan *posttest*.
10. Bapak Husnan Yasin, S.H., selaku Kepala Sekolah MA Al-Qodiri Jember yang telah memberikan izin dan kemudahan bagi penulis dalam melakukan penelitian di MA Al-Qodiri Jember.
11. Ibu Lailatus Sophia, S.Pd., selaku Guru Biologi MA Al-Qodiri Jember yang sudah membantu dan memberi arahan kepada penulis selama penelitian di MA Al-Qodiri Jember.
12. Bapak dan Ibu guru yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus.
13. Peserta Didik Kelas X IPA 1 MA Al-Qidiri Jember yang telah membantu

penulis selama penelitian.

14. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, saran serta masukan sehingga penulis mampu mengerjakan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari skripsi yang ditulis masih jauh dari kata sempurna, karena terdapat kekurangan dan keterbatasan bagi penulis, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat bermanfaat.

Jember, 13 Juni 2023

A'iz Zilzalatur Rohmah
NIM. T20188118



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

ABSTRAK

A'iz Zilzalatur Rohmah. 2023. Pengembangan Modul Biologi berbentuk *Pop-Up Book* pada Materi Bakteri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Kata kunci: Modul biologi, *Pop-up book*, Penguasaan konsep, Bakteri.

Analisis masalah yang telah dilakukan di MA Al-Qodiri Jember menemukan bahwa siswa memiliki kesulitan dalam menguasai konsep pada materi bakteri. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan disediakannya media pembelajaran inovatif yang dapat memberikan siswa gambaran visual terkait materi bakteri sembari meningkatkan ketertarikan belajarnya. Analisis kebutuhan yang dilakukan memvalidasi kebutuhan dikembangkannya modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri dengan kebutuhan meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dikembangkan sebagai media pembelajaran biologi pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember.

Jenis penelitian yang digunakan ialah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Branch) yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi). Validasi ahli materi, media, dan guru biologi dilakukan untuk mendeskripsikan tingkat kevalidan produk, uji coba skala kecil dan besar dilakukan untuk mendeskripsikan kepraktisan produk, dan Desain *One Group Pretest Posttest* digunakan untuk uji keefektifan produk. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu: wawancara, lembar angket, dan lembar tes. Validasi dilakukan oleh 1 validator ahli materi, 1 validator ahli bahasa, 1 validator ahli media, 1 validator guru biologi dan 1 validator ahli instrumen tes. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 9 orang siswa dan uji coba kelompok besar dilakukan kepada 30 siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 98,7% dengan kriteria sangat valid, rata-rata hasil validasi ahli bahasa memperoleh persentase sebesar 95,3% dengan kriteria sangat valid, rata-rata hasil validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 94,1% dengan kriteria sangat valid, validasi ahli soal memperoleh persentase sebesar 96,6% dan respon guru memperoleh persentase sebesar 90,5% dengan kriteria valid, rata-rata angket respons siswa skala kecil diperoleh hasil sebesar 94,6% dengan kriteria sangat menarik, dan untuk rata-rata angket respons siswa skala besar diperoleh hasil sebesar 94% dengan kriteria sangat menarik. Produk dinyatakan efektif karena terdapat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep siswa ketika diajarkan menggunakan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri yang diuji dengan *paired sample T-Test* (0,000) dan nilai *N-Gain* yaitu 0,85 dengan kriteria sangat efektif. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa produk modul biologi berbentuk *pop-up book* dikategorikan Sangat Valid, Sangat Praktis, dan Sangat Efektif.

DAFTAR ISI

URAIAN	HAL
COVER	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian dan Pengembangan	7
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	8
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan	10
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan	11
G. Definisi Istilah	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Penelitian Terdahulu	14
B. Kajian Teori	20
C. Kerangka Berfikir	67
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	68
A. Model Penelitian dan Pengembangan	68
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	68

URAIAN	HAL
C. Deskripsi Prototipe Produk	78
D. Uji Coba Pengembangan Produk	80
a. Desain Uji Coba	80
b. Subjek Uji Coba	81
c. Jenis Data	84
d. Instrumen Pengumpulan Data	85
e. Teknik Analisis Data	87
BAB IV	99
A. Penyajian Data Uji Coba	99
B. Analisis Data	136
C. Revisi Produk	157
BAB V	161
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi	161
B. Saran Pemanfaatan, Desiminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	164
DAFTAR PUSTAKA	166
LAMPIRAN	169

DAFTAR TABEL

NO. URAIAN	HAL
2.1 Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan	19
2.2 Perbedaan bakteri gram negatif dan positif	59
2.3 Perbedaan <i>Eubacteria</i> dan <i>Archaeobacteria</i>	61
3.1 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	70
3.2 Kisi-kisi lembar angket validasi ahli materi	82
3.3 Kisi-kisi lembar angket validasi ahli bahasa	83
3.4 Kisi-kisi lembar angket validasi ahli media	83
3.5 Kisi-kisi lembar angket respon siswa	85
3.6 Kriteria skala likert	88
3.7 Kriteria interpretasi kategori validitas	89
3.8 Interpretasi terhadap nilai koefisiensi korelasi	90
3.9 Kriteria koefisien reliabilitas	92
3.10 Kriteria interpretasi tingkat kesukaran	93
3.11 Hasil tingkat kesukaran	93
3.12 Hasil analisis uji coba soal	94
3.13 Kriteria kemenarikan	96
3.14 Kriteria rata-rata <i>N-Gain</i>	97
4.1 Validasi ahli materi	116
4.2 Validasi ahli bahasa	117
4.3 Validasi ahli media	118
4.4 Validasi kepraktisan	119
4.5 Validasi soal <i>pretest-posttest</i>	120
4.6 Hasil analisis validitas soal	121
4.7 Hasil uji coba reliabilitas	122
4.8 Respon siswa skala kecil	123
4.9 Respon siswa skala besar	124
4.10 Nilai pelatihan penguasaan konsep siswa	127

NO. URAIAN	HAL
4.11 <i>Pretest-posttest</i> siswa	129
4.12 Uji normalitas	131
4.13 Hasil uji <i>paired sample T-Test</i>	133
4.14 Hasil perhitungan <i>N-Gain</i>	134
4.15 Komentar dan saran validasi ahli	135
4.16 Hasil validasi ahli materi	136
4.17 Hasil validasi ahli bahasa	138
4.18 Hasil validasi ahli media	139
4.19 Hasil validasi kepraktisan	141
4.20 Hasil validasi soal <i>pretest-posttest</i>	142
4.21 Hasil respon siswa skala kecil	144
4.22 Hasil respon siswa skala besar	145
4.23 Nilai pelatihan penguasaan konsep siswa	147
4.24 <i>Pretest-posttest</i> siswa	150
4.25 Uji normalitas	153
4.26 Hasil uji <i>paired sample T-Test</i>	155
4.27 Hasil perhitungan <i>N-Gain</i>	155
4.28 Kriteria rata-rata <i>N-Gain</i>	157
4.29 Kategori tafsiran efektifitas <i>N-Gain</i>	157
4.30 Hasil revisi modul <i>pop-up book</i> oleh semua validator	158

DAFTAR GAMBAR

NO. URAIAN	HAL
2.4 Model pengembangan ADDIE	38
2.5 Struktur bakteri	44
2.6 Macam-macam bakteri berdasarkan letak dan jumlah flagela	46
2.7 Bakteri berbentuk kokus (<i>Coccus</i>)	48
2.8 Bakteri berbentuk basilus (<i>Bacillus</i>)	50
2.9 Bakteri berbentuk spiral (<i>Spirillum</i>)	52
2.10 Pembelahan biner	54
2.11 Reproduksi seksual pada bakteri	56
2.12 Bakteri gram negatif dan positif	59
2.10 Perbedaan warna bakteri gram negatif dan positif	60
3.1 Model pengembangan ADDIE	68
3.2 Diagram alir desain modul <i>pop-up book</i>	73
4.1 Model pengembangan ADDIE	99
4.2 Sampul Modul	107
4.3 Kata pengantar	107
4.4 Daftar isi	108
4.5 Tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul	109
4.6 Peta konsep	110
4.7 Pengertian dan ciri-ciri bakteri	111
4.8 Struktur bakteri	111
4.9 Uraian materi	112
4.10 Rangkuman, penugasan, dan penilaian diri	113
4.11 Evaluasi dan kunci jawaban	114
4.12 Daftar pustaka	114

DAFTAR LAMPIRAN

NO. URAIAN	HAL
1. Pernyataan keaslian tulisan	170
2. Matrik penelitian	171
3. Surat izin penelitian	175
4. Surat selesai penelitian	176
5. Jurnal penelitian	177
6. Pedoman wawancara untuk guru	178
7. Hasil wawancara guru	179
8. Angket analisis kebutuhan siswa	182
9. Hasil angket analisis kebutuhan siswa	184
10. Rekapitulasi hasil angket analisis kebutuhan siswa	186
11. Kisi-kisi lembar angket validasi ahli materi	187
12. Angket validasi ahli materi	188
13. Hasil angket validasi ahli materi	192
14. Kisi-kisi lembar angket validasi ahli bahasa	196
15. Angket validasi ahli bahasa	197
16. Hasil angket validasi ahli bahasa	200
17. Kisi-kisi lembar angket validasi ahli media	203
18. Angket validasi ahli media	204
19. Hasil angket validasi ahli media	209
20. Kisi-kisi validasi kepraktisan (guru)	212
21. Angket validasi kepraktisan	213
22. Hasil angket validasi kepraktisan	216
23. Kisi-kisi angket respon siswa	219
24. Angket respon siswa	220
25. Hasil angket respon siswa skala kecil	223
26. Hasil angket respon siswa skala besar	226
27. Rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP)	229
28. Soal penguasaan konsep ayo berlatih 1 dan kunci jawaban	240

NO. URAIAN	HAL
29. Hasil pengerjaan siswa ayo berlatih 1	242
30. Soal penguasaan konsep ayo berlatih 2 dan kunci jawaban	243
31. Hasil pengerjaan siswa ayo berlatih 2	245
32. Kisi-kisi validasi soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	246
33. Angket validasi soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	247
34. Hasil validasi soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	250
35. Soal uji coba	254
36. Rekapitulasi hasil soal uji coba	258
37. Hasil rekapitulasi soal uji coba	260
38. Soal <i>pretest</i> – <i>posttest</i> dan kunci jawaban	261
39. Hasil pengerjaan <i>pretest</i> – <i>posttest</i>	266
40. Hasil uji statistik	267
41. Dokumentasi	268



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tujuan pendidikan nasional yang tertera dalam UU No.20 Tahun 2003 Pasal 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional Menyatakan¹: “Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, cakap, berilmu, kreatif, mandiri agar menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.” Berdasarkan UU tersebut, pemerintah melalui pendidikan menekankan setiap peserta didik untuk membangun kemampuan dan membentuk karakter peserta didik untuk menjadikan insan yang kamil, menjadi seseorang yang memiliki ilmu pengetahuan dan iman melalui proses pembelajaran².

Dalam melaksanakan tugasnya sebagai pendidik, guru perlu dilandasi langkah-langkah dengan sumber ajaran agama, sesuai firman Allah SWT dalam QS an-Nahl/16: 44.

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِنُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ٤٤

¹ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

² Astuti, Mei Shi Dwi. “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Bernuansa Islami Berbasis Inquiry Terbimbing Untuk Memberdayakan Kreativitas Belajar Peserta Didik”. (Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan, 2018).

Artinya: 44. (Kami mengutus mereka) dengan (membawa) bukti-bukti yang jelas (mukjizat) dan kitab-kitab. Kami turunkan az-Zīkr (Al-Qur'an) kepadamu agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan. (Terjemah Kemenag 2019).

Al-Quran surah an-Nahl/16:44 di atas menjelaskan kepada kita bahwasanya Allah telah menurunkan Al-Quran kepada Nabi Muhammad agar dapat mengajarkannya kepada umatnya tentang kebenaran, Allah juga menurunkan Al-Quran sebagai alat atau media yang dapat digunakan orang-orang setelah nabi Muhammad untuk mempelajari kebenaran yang hakiki. Dari surah An-Nahl/16:44 tersebut diperoleh hikmah bahwa Tuhan sangat menganjurkan kepada umat untuk mempelajari apa yang tidak diketahui sehingga ilmu pengetahuan yang telah ia miliki tidak merugikan diri dan orang lain. Manusia dapat memanfaatkan otak dan akal nya sebaik mungkin sehingga ia dapat lebih memuji kebesaran Allah yang maha besar.

Pendidikan memiliki peran utama pada kehidupan manusia, dimana melalui pendidikan dapat membantu manusia untuk mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya dengan cara melatihnya melalui bakat dan minat diri untuk menghadapi segala perubahan dan permasalahan dunia serta menuntunnya ke masa depan. Tugas pendidikan yaitu untuk menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu mengembangkan, membangun masa depan negara serta mampu

meningkatkan dan menyediakan sumber daya manusia yang memiliki kualitas tinggi³.

Konteks pembelajaran mengharuskan seorang pendidik mampu membuat siswa mencapai ketuntasan pada aspek kognitif dan dapat mempengaruhi perubahan sikap peserta didik dalam aspek afektif serta dapat menumbuhkan bakat dan keterampilan yang ada pada diri peserta didik. Kreatifitas dan motivasi seorang pendidik sangat mempengaruhi kualitas suatu pendidikan sehingga peserta didik mampu dan dapat mencapai hasil belajar yang diinginkan. Desain pembelajaran serta baiknya fasilitas akan sangat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran⁴. Kecakapan siswa dalam memahami materi sangat diperlukan karena hal itu berpengaruh pada hasil belajar siswa dan penguasaan konsep pada siswa⁵. Siswa dapat dikatakan memahami suatu konsep apabila sudah dapat menjelaskan dengan menggunakan kalimatnya sendiri.

Dahar⁶ mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Definisi penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom yaitu kemampuan

³ Wahyuni, Indah dan Endah Alfiana, "Analisis Kemampuan Eksplorasi Matematis Siswa Kelas X pada Materi Fungsi Komposisi", *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* Volume 8, Nomor 1, Juni 2022, ISSN 2477-278X, e-ISSN 2579-9061, (Jember: UIN KHAS Jember, 2022).

⁴ Ujiati, Tri, Syaifurahman, *Manajemen dalam Pembelajaran*, (Jakarta Barat, Permata Puri Media, 2013).

⁵ Slavin, R, *Cooperative Learning: Teori, Riset, and Praktis (Terjemahan dari Cooperative Learning: Theory, Research, dan Practice. Terjemahan oleh Yusron, Nurilita*, (Bandung: Nusa Media, 2010).

⁶ Dahar, R.W, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: Erlangga, 2011).

menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

Peserta didik menganggap bahwa pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang banyak hafalan sehingga, dengan mindset yang demikian maka peserta didik merasa bahwa mereka cukup mendengarkan pemaparan dari guru dan cenderung tidak menggali informasi secara mandiri dari sumber lain⁷. Hal ini disebabkan karena tidak tersedianya media pembelajaran yang mendukung mata pelajaran biologi terutama pada materi bakteri, oleh karena itu penulis tertarik untuk membantu guru dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dengan mengembangkan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri.

Menurut Cimer⁸, materi pembelajaran biologi yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik adalah objek biologi yang tidak dapat diamati secara langsung, bersifat abstrak, banyak menggunakan istilah asing/ latin. Salah satu materi yang dianggap sulit adalah materi bakteri. Pada materi bakteri mempunyai cakupan materi yang cukup luas/ kompleks, meliputi klasifikasi bakteri, bentuk-bentuk bakteri dan peran bakteri bagi kehidupan yang mengandung bahasa ilmiah yang begitu sulit untuk dipahami dan diingat oleh peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang

⁷ Dwijayanti, A, "Pengaruh Model Pembelajaran Accelerated Learning (Pembelajaran yang Dipercepat) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Materi Sistem Gerak", (Skripsi. Palembang: FKIP Universitas Sriwijaya, 2016).

⁸ Cimer, Atilla, *What Make Biology Learning Difficult and Effective: Students'Views*. (Educational Research and Reviews, 7 (3): 61-71, 2012).

dilakukan oleh Hidayatussaadah⁹ dari 94 subjek 65,3% dan dari 62 subjek 43,1% siswa terindikasi kurang paham menjelaskan reproduksi pada Archaeobacteria dan Eubacteria, siswa menganggap sulit tentang reproduksi bakteri karena bakteri melakukan reproduksi dengan pembelahan biner, tunas, atau fragmentasi. Siswa sering sekali mengalami kebingungan dalam membedakan pembelahan biner dan fragmentasi. Sejalan dengan itu penelitian Kurniasih dan Haka¹⁰ menemukan 25% siswa tidak memahami reproduksi Archaeobacteria dan Eubacteria dikarenakan materi ini sangat abstrak dan tidak didukung fasilitas yang memadai.

Penggunaan media gambar juga sangat membantu meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dalam memahami materi yang sedang ia pelajari. Selain itu penggunaan media gambar dengan warna dan tampilan yang sesuai dengan objek nyatanya juga akan sangat menarik sehingga peserta didik dapat langsung mengetahui objek yang sedang mereka pelajari. Tepatnya pada materi bakteri, yaitu organisme mikroskopis yang tidak terlihat dengan mata telanjang yang hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti udara, tanah, debu, air, serta hidup di dalam tubuh hewan, tumbuhan, atau manusia. Materi bakteri ini sangat cocok diterapkan dalam pembuatan modul *pop-up book* karena peserta didik tidak perlu berkhayal dan membayangkan objek yang tak pernah ia temui ataupun dia tau sebelumnya. Pembuatan modul *pop-up*

⁹ Hidayatussaadah, R, *Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di SMA Negeri 1 Muntilan*. (Jurnal Pendidikan Biologi. 5(7): 1-15, 2016).

¹⁰ Kurniasih, N., & Haka, N, *Penggunaan Tes Diasnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria*, (Jurnal Tadris Pendidikan Biologi. 8(1): 114-127, 2017).

book ini juga sangat memungkinkan siswa untuk mengetahui objek kajian dengan jelas.

Madrasah Aliyah Al-Qodiri Jember adalah sekolah swasta yang berada di bawah naungan yayasan pondok pesantren Al-Qodiri Jember, lebih tepatnya berada di Jl. Manggar No.139A, Gebang Poreng, Patrang, Jember. Berdasarkan hasil wawancara pra-survey dengan Ibu Lailatus Sophia,S.Pd., selaku guru biologi kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember pada tanggal 21 Juli 2021, diperoleh informasi bahwa peserta didik masih sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas dan mengerjakan soal yang diberikan. Selain itu banyaknya peserta didik yang kurang aktif saat pembelajaran berlangsung juga dapat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik itu sendiri yang diakibatkan oleh tingkat penguasaan konsep yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya keterampilan dalam proses pembelajaran supaya lebih menyenangkan dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik sehingga hasil belajar peserta didik juga meningkat. Tujuan penelitian ini agar siswa lebih mudah memahami materi yang tersaji dalam modul pop-up book tersebut sebab selama ini materi yang tersaji belum mampu menarik perhatian siswa untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik.

Media *pop-up book* merupakan sebuah alat peraga tiga dimensi yang dapat menstimulasi imajinasi anak serta menambah pengetahuan sehingga dapat mempermudah anak dalam mengetahui penggambaran bentuk suatu benda, memperkaya perbendaharaan kata serta meningkatkan

pemahaman anak¹¹. Menurut Nisa'¹² (2021:64) terdapat pengaruh penggunaan media *pop-up book* terhadap penguasaan konsep peserta didik, berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi biserial diperoleh r_{bis} (0,711171) > r_{tabel} (0,32) untuk taraf signifikan 5% maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sedangkan pada perhitungan koefisien determinasi diperoleh hasil sebesar 50,41%. Menurut Salamah¹³ Penguasaan konsep siswa pada materi siklus air dengan bantuan *pop-up book* berdasarkan penghitungan analisis uji hipotesis dengan menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai peluang (p-value) Sig. = 0,000 < α maka tolak H_0 lalu terima H_1 yang berarti terdapat pengaruh *pop-up book* terhadap penguasaan konsep siswa dengan besar pengaruh 65,37% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Didapatkan nilai $r = 0,808$ tergolong sebagai korelasi yang sangat kuat antara *pretest* dan *posttest* dengan peningkatan sebesar 44% dari hasil penghitungan gain normal.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk membantu guru dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dalam pembelajaran biologi peneliti bermaksud mengangkat penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Biologi berbentuk *Pop-***

¹¹ Hanifah, Tisna Umi, Pemanfaatan Media Pop-Up Book Berbasis Tematik Untuk Meningkatkan Kecerdasan Verbal-Linguistik Anak Usia 4-5 Tahun (Studi Eksperimen Di TK Negeri Pembina Bulu Temanggung), Vol 3 No 2 (2014).

¹² Nisa', Fitriana Khoirun, Pengaruh Media Pembelajaran Ipa Dengan PopUp Book Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Materi Siklus Air Kelas V MI Matholiul Falah Juwana. (Skripsi, Semarang: UIN Walisongo Semarang, 2021).

¹³ Salamah,umi, *Pengaruh Pop-Up Book Terhadap Penguasaan Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas V Materi Siklus Air*, (S1 thesis, Indramayu: Universitas Pendidikan Indonesia, 2022).

***Up Book* pada Materi Bakteri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023”.**

B. Fokus Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan konteks penelitian yang telah diuraikan diatas maka fokus penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kevalidan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember?
2. Bagaimana kepraktisan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember?
3. Bagaimana keefektifan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan fokus penelitian yang telah diuraikan di atas maka tujuan penelitian yang dicapai yaitu.

1. Untuk mendeskripsikan tingkat kevalidan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember.

2. Untuk mendeskripsikan tingkat kepraktisan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember.
3. Untuk mendeskripsikan tingkat keefektifan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember.

D. Spesifikasi Produk yang dihasilkan

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan berupa modul biologi yang berbentuk *pop-up book* yang berisi materi tentang bakteri, dimana didalam modul tersebut dilengkapi dengan gambar yang berbentuk 3 dimensi.
2. Modul *pop-up book* ini berisi materi bakteri dengan sub materi pengertian bakteri, struktur bakteri, macam-macam bentuk bakteri, reproduksi, klasifikasi, dan peran bakteri dalam kehidupan.
3. Modul *pop-up book* ini merupakan sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan saat kegiatan pembelajaran terutama pada materi bakteri.
4. Desain modul biologi berbentuk *pop-up book* materi bakteri dibuat dengan bantuan *Aplikasi Photoshop CS6* menggunakan berbagai jenis font, huruf, ukuran, tata letak teks, dan gambar yang bervariasi dan menarik.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian pengembangan ini diharapkan mampu memberikan variasi serta inovasi baru yang dapat digunakan sebagai bahan ajar siswa dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu guru untuk memberikan alternatif variasi dan inovasi bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dapat memudahkan guru dalam memberi pemahaman kepada siswa, dan dapat menciptakan proses pembelajaran yang menarik.

b. Bagi Peserta Didik

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa agar lebih mudah memahami materi biologi yang diajarkan. Menambah semangat belajar siswa untuk mempelajari materi biologi dengan menggunakan bahan ajar modul *pop-up book*.

c. Bagi Sekolah

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi bahan ajar bagi sekolah dan dapat memberikan informasi sebagai media alternatif untuk penyelenggaraan pembelajaran aktif dalam pengembangan dan peningkatan mutu pendidikan terutama pada pembelajaran biologi.

d. Bagi Peneliti

Menambah keterampilan dalam menyusun media ajar yang menarik bagi peserta didik sekaligus menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pembelajaran bahan ajar.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

1. Asumsi penelitian dan pengembangan modul *pop-up book* ini sebagai berikut:

- a. Produk modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
- b. Produk modul biologi berbentuk *pop-up book* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.
- c. Produk modul biologi berbentuk *pop-up book* dapat menambah pengetahuan dan pemahaman siswa.
- d. Produk modul biologi berbentuk *pop-up book* dapat meningkatkan keaktifan siswa saat pembelajaran di dalam kelas.
- e. Produk modul biologi berbentuk *pop-up book* dapat dijadikan bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dan siswa.

2. Keterbatasan penelitian dan pengembangan modul *pop-up book* ini sebagai berikut:

- a. Materi yang dimuat dalam modul ini terbatas pada materi bakteri kelas X IPA dengan KD 3.5 “Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi, dan peran bakteri dalam kehidupan”.

- b. Materi yang dimuat di kemas dalam modul berbentuk *pop-up book*.
- c. Pembuatan modul berbentuk *pop-up book* membutuhkan waktu yang cukup lama.
- d. Bahan yang digunakan merupakan bahan yang standar dikarenakan keterbatasan biaya oleh peneliti.
- e. Bahan kertas mudah sobek karena sebuah buku memiliki waktu tersendiri untuk disimpan.

G. Definisi Istilah

1. Modul

Modul merupakan suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa yang dikhususkan dengan tujuan yang ingin dicapai dengan langkah-langkah proses pembelajaran yang disiapkan, sebab modul dibuat dengan paket program untuk kepentingan pembelajaran. Satu paket modul biasanya memiliki komponen kompetensi dasar, kompetensi inti, petunjuk penggunaan modul, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja, lembar tes, dan kunci lembar tes.

2. Modul Biologi Berbentuk *Pop-up Book*

Pop-up book adalah sebuah kartu atau buku yang ketika dibuka bisa menampilkan bentuk tiga dimensi atau timbul. Sedangkan yang dimaksud dengan modul biologi berbentuk *pop-up book* adalah

kumpulan *pop-up* yang digabung menjadi 1 buku, membentuk satu kesatuan cerita dan dilapisi dengan *hardcover*.

3. Penguasaan Konsep Siswa

Dahar¹⁴ menyatakan bahwa penguasaan konsep diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil belajar ranah kognitif. Berdasarkan taksonomi Bloom yang direvisi dimensi ranah kognitif meliputi: (1) mengingat (C1), (2) memahami (C2) (3) mengaplikasikan (C3), (4) menganalisis (C4), (5) mengevaluasi (C5), dan (6) mencipta (C6)¹⁵.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

¹⁴ Dahar, R.W, *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: Erlangga, 2011).

¹⁵ Anderson,L.W. & Krathowhl,D.R, "Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom". Terjemahan Agung Prihantoro, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat beberapa hasil penelitian yang dianggap relevan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan, diantaranya yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Halisah (2018) dari Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang berjudul *“Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA”*. Hasil penelitian menunjukkan penilaian uji validasi oleh validator dari 3 tim ahli yaitu: ahli desain sebesar 93,12%, ahli materi sebesar 84,86%, ahli bahasa sebesar 94,19% yang berarti media pembelajaran pop-up book “sangat layak” untuk dikembangkan. Respon media pembelajaran pop-up book oleh peserta didik diperoleh hasil keseluruhan angket yang menyatakan “sangat menarik” dengan perolehan persentase sebesar 82,73%. respon peserta didik menyatakan bahwa media pembelajaran pop-up book sangat menarik perhatian dan minat peserta didik, penggunaan bahasa lebih sederhana dan mudah dipahami. Media pembelajaran pop-up book dapat menunjang penguasaan konsep peserta didik dibuktikan dengan hasil uji coba soal dengan rata-rata 6,85%; dengan ketuntasan klasikal

tingkat kognitif mudah hingga tingkat kognitif sukar. Persamaan penelitian tersebut



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yang berbentuk pop-up book. Perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu model penelitian dan pengembangan, pada penelitian tersebut menggunakan *Borg & Gall*, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model ADDIE. Selain itu perbedaan terletak pada materi yang dikembangkan, materi yang dikembangkan pada penelitian tersebut adalah materi siklus biokimia, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan mengembangkan materi bakteri.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Maryam B (2018) dari Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang berjudul "*Pengembangan Buku Ajar Biologi Berpadu Big Book dan Pop-up Materi Bakteri MA Madani Alauddin Pao-pao*". Hasil penelitian menunjukkan tingkat kevalidan dari buku ajar biologi berpadu big book dan pop up setelah dilakukan revisi sebanyak dua kali diperoleh skor rata-rata 3,68 dengan kategori sangat valid. Tingkat keefektifan dari buku ajar biologi berpadu big book dan pop up, diperoleh rata-rata 82,5%, dengan jumlah siswa tuntas sebanyak 30 siswa dengan persentase ketuntasan 83,33%. Tingkat kepraktisan dari buku ajar biologi berpadu big book dan pop up diperoleh rata-rata 3,50 dengan kategori penilaian sangat positif. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada materi yang akan dikembangkan yaitu materi bakteri yang menggunakan media pembelajaran pop-up. Perbedaan

pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian tersebut mengembangkan buku ajar biologi, sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengembangkan modul biologi. Selain itu perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu model pengembangan, penelitian tersebut menggunakan model *4-D* sedangkan model pengembangan yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. Selain itu perbedaan terletak pada media pembelajaran yang dikembangkan, penelitian tersebut menggunakan media pembelajaran big book dan pop-up, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya menggunakan pop-up book saja.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Damar Afry Wardana (2021) dari Universitas Sanata Dharma Yogyakarta yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran Pop-up Book Pada Materi Ekosistem Kelas X IPA*". Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan hasil validasi media pembelajaran pop-up book untuk materi ekosistem kelas X IPA SMA termasuk dalam kriteria sangat baik dengan rata-rata skor 3,46 sehingga layak diuji coba terbatas dengan perbaikan sesuai saran dari masing-masing validator. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yaitu menggunakan media pembelajaran berbentuk pop-up book. Perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian tersebut menggunakan pengembangan

Borg & Gall dengan model pembelajaran NHT (*number heads together*), PBL (*problem based learning*), dan *discovery learning*, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. Selain itu perbedaan terletak pada materi yang dikembangkan, materi yang dikembangkan pada penelitian tersebut adalah materi ekosistem, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan materi bakteri.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2015) dari Universitas Negeri Semarang yang berjudul "*Pengembangan Modul Berbentuk Pop-Up dan Smash Book Materi Sistem Reproduksi Manusia di SMA Kesatrian 1 Semarang*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul berbentuk pop-up dan smash book mendapatkan persentase kelayakan media sebesar 95,94%, kelayakan materi sebesar 97,50%, dan kepraktisan sebesar 98,82%. Kriteria N-Gain yang diperoleh 94,10% siswa berada dalam rentang sedang hingga sangat tinggi, persentase siswa dengan nilai posttest ≥ 75 sebesar 85,19% dan persentase tanggapan siswa terhadap penggunaan modul sebesar 87,80%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul berbentuk pop-up dan smash book layak, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran materi sistem reproduksi manusia. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yang berbentuk pop-up book. Perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan

dilakukan yaitu model penelitian dan pengembangan, pada penelitian tersebut menggunakan penelitian *Research and Development* (R&D) sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. Selain itu perbedaan terletak pada materi yang dikembangkan, materi yang dikembangkan pada penelitian tersebut adalah materi sistem reproduksi manusia, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan materi bakteri. Penelitian tersebut tidak hanya mengembangkan pop-up book saja tetapi mengembangkan pop-up book dan smash book.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriana Khoirun Nisaa' (2021) dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul "*Pengaruh Media Pembelajaran Ipa Dengan Pop-Up Book Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Materi Siklus Air Kelas V MI Matholiul Falah Juwana*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa Berdasarkan perhitungan analisis pengaruh 2 variabel yang dihitung menggunakan rumus korelasi biserial diperoleh hasil $r_{bis} (0,711171) > r_{tabel} (0,32)$ untuk taraf signifikan 5% maka H_0 ditolak dan H_a diterima, memiliki pengaruh sebesar 50,41%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media pop-up book kelas V pada materi siklus air di MI Matholiul Falah terhadap Penguasaan konsep siswa sebesar 50,41% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Respon peserta didik terhadap media pop-up book sebesar 88,26% dengan kategori sangat baik. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang

akan dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yang berbentuk pop-up book, dan pengaruh terhadap penguasaan konsep siswa. Perbedaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu model penelitian dan pengembangan, pada penelitian tersebut menggunakan metode *Quasi Eksperimen* dengan bentuk *non-equivalen control group design* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. Selain itu perbedaan terletak pada materi yang dikembangkan, materi yang dikembangkan pada penelitian tersebut adalah materi siklus air, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan materi bakteri.

Tabel 2.1
Persamaan Dan Perbedaan Penelitian Terdahulu
Dan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No	Nama dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Nur Halisah (2018) <i>“Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA”</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ● Media pembelajaran yang berbentuk pop-up book. ● Untuk pembelajaran biologi SMA kelas X 	<ul style="list-style-type: none"> ● Model penelitian dan pengembangan <i>Borg & Gall</i>. ● Materi siklus biokimia.
2.	Maryam B (2018) <i>“Pengembangan Buku Ajar Biologi Berpadu Big Book dan Pop-up Materi Bakteri MA Madani Alauddin Pao-pao”</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ● Materi bakteri ● Media pembelajaran berbentuk pop-up. ● Untuk pembelajaran biologi SMA kelas X. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Model penelitian dan pengembangan <i>4-D</i>. ● Pengembangan buku ajar biologi. ● Media pembelajaran big book dan pop-

No	Nama dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			up.
3.	Damar Afry Wardana (2021) “ <i>Pengembangan Media Pembelajaran Pop-up Book Pada Materi Ekosistem Kelas X IPA</i> ”.	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran berbentuk pop-up book. • Untuk pembelajaran biologi SMA kelas X. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan <i>Borg & Gall</i> dengan model pembelajaran NHT (<i>number heads together</i>), PBL (<i>problem based learning</i>), dan <i>discovery learning</i>. • Materi ekosistem.
4.	Wulandari (2015) “ <i>Pengembangan Modul Berbentuk Pop-Up dan Smash Book Materi Sistem Reproduksi Manusia di SMA Kesatrian 1 Semarang</i> ”.	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran yang berbentuk pop-up book. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian <i>Research and Development</i> (R&D). • mengembangkan pop-up book dan smash book. • Materi sistem reproduksi manusia.
5.	Fitriana Khoirun Nisaa’ (2021) “ <i>Pengaruh Media Pembelajaran Ipa Dengan Pop-Up Book Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Materi Siklus Air Kelas V MI Matholiul Falah Juwana</i> ”.	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran yang berbentuk pop-up book. • Penguasaan konsep siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode <i>Quasi Eksperimen</i> dengan bentuk <i>non-equivalen control group design</i>. • Materi siklus air.

B. Kajian Teori

1. Modul

1.1. Pengertian modul

Menurut Departemen Pendidikan Nasional¹⁶ modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru. Di dalam modul memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Modul diartikan sebagai materi pelajaran yang disusun dan disajikan tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut, dengan kata lain sebuah modul adalah sebagai bahan belajar dimana pembacanya dapat belajar mandiri¹⁷.

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar¹⁸.

Berdasarkan beberapa pengertian modul dari para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar yang

¹⁶ Depdiknas, *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, (Depdiknas, 2008).

¹⁷ Daryanto, "Media Pembelajaran, Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran", Edisi Pertama cetakan kedua, (Yogyakarta: Gava Media, 2013).

¹⁸ Majid, Abdul, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013).

disusun secara sistematis untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang diharapkan dan memungkinkan siswa untuk belajar dengan mandiri sehingga siswa tetap dapat melakukan kegiatan pembelajaran tanpa terlalu bergantung pada pendidik.

1.2. Ciri-ciri modul

Modul memiliki ciri-ciri sebagai berikut¹⁹.

- a) Modul merupakan paket pembelajaran yang bersifat *self-instruction*.
- b) Pengakuan adanya perbedaan individual belajar.
- c) Membuat rumusan tujuan pembelajaran secara jelas.
- d) Adanya asosiasi, struktur dan urutan pengetahuan.
- e) Penggunaan berbagai macam media pembelajaran.
- f) Partisipasi aktif dari siswa
- g) Adanya respon langsung terhadap siswa.
- h) Adanya evaluasi terhadap penguasaan siswa atas hasil belajar.

1.3. Komponen-komponen penyusunan modul

Adapun komponen-komponen dalam penyusunan suatu modul antara lain²⁰.

- a) Menentukan tujuan dengan jelas dan terperinci sehingga perilaku peserta didik bisa diamati dan diukur.

¹⁹ Wena, Made, "Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer", (Jakarta: Bumi aksara, 2014).

²⁰ S. Nasution, "Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar", (Jakarta: Bumi Aksara, 2013).

- b) Langkah-langkah yang terdapat dalam modul sesuai dengan tujuan-tujuan yang tersusun secara urut.
- c) Sebelum melakukan penyusunan modul untuk mengetahui kekurangan peserta didik melalui latar belakang dan pengetahuan siswa maka dilakukan tes diagnostik sebagai sarat penyusunan modul.
- d) Terdapat susunan tujuan modul yang akan disusun.
- e) Menampilkan alasan pentingnya modul untuk peserta didik.
- f) Proses pembelajaran disusun sebelumnya untuk membantu dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi seperti yang dirumuskan dalam tujuan.
- g) Menyusun *posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa.
- h) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu jika memerlukannya.

Secara teoritis penyusunan modul dimulai dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam prakteknya sering dimulai dengan penentuan topik atau bahan pelajarannya dapat diuraikan menjadi lebih terperinci yang akan disusun menjadi modul berbentuk *pop-up book*.

1.4. Karakteristik modul

Pengembangan modul bisa dikatakan baik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut²¹.

a) *Self instructional*,

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain, untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- (1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar,
- (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas,
- (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran,
- (4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik,
- (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik,

²¹ Elice, Deti, *Pengembangan Desain Bahan Ajar Keterampilan Aritmatika Menggunakan Media Sempoa Untuk Guru Sekolah Dasar*, Jurnal Tesis, Program Pascasarjana Megister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, (2012).

- (6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- (7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran,
- (8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*),
- (9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi,
- (10) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

b) *Self Contained*,

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut.

Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

c) *Stand alone* (berdiri sendiri),

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media

lain, dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

d) *Adaptif*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*)

e) *User friendly* (bersahabat/akrab)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

1.5. Jenis-jenis modul

Jenis-jenis modul sebagai berikut.

a) Modul ajar konvensional

Modul ajar konvensional adalah jenis modul ajar yang disajikan dalam bentuk cetak. Modul ajar ini biasanya disediakan oleh penerbit atau sekolah, dan siswa dapat mempelajarinya di luar jam pelajaran. Meskipun kurang fleksibel dibandingkan dengan modul ajar digital, modul ajar konvensional masih sangat efektif dalam membantu siswa untuk belajar mandiri.

b) Modul ajar digital

Modul ajar digital adalah jenis modul ajar yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti komputer, laptop, atau smartphone. Modul ajar ini biasanya berisi materi pelajaran yang dilengkapi dengan video, gambar, atau animasi. Kelebihan dari modul ajar digital adalah siswa dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja selama terhubung ke internet.

c) Modul ajar interaktif

Modul ajar interaktif adalah jenis modul ajar yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Modul ajar ini biasanya dilengkapi dengan fitur-fitur seperti pertanyaan dan jawaban, pilihan ganda, dan interaksi dengan

multimedia. Modul ajar interaktif sangat efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

d) Modul ajar berbasis proyek

Modul ajar berbasis proyek adalah jenis modul ajar yang melibatkan siswa dalam pembuatan proyek berdasarkan materi pelajaran yang telah dipelajari. Proyek ini biasanya dilakukan secara kelompok dan berfokus pada penerapan konsep yang telah dipelajari dalam situasi dunia nyata. Modul ajar berbasis proyek sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan kreativitas dan kolaborasi siswa.

e) Modul ajar kooperatif

Modul ajar kooperatif adalah jenis modul ajar yang menekankan pada kerja sama dan interaksi antar siswa. Modul ajar ini biasanya melibatkan pembagian tugas dan tanggung jawab dalam kelompok kecil. Modul ajar kooperatif sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan sosial dan keterampilan tim siswa.

Modul yang peneliti gunakan termasuk modul ajar kooperatif. Menurut Slavin²² merujuk pada berbagai macam model pembelajaran di mana para siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari berbagai tingkat prestasi, jenis

²² Slavin, R, *Cooperative Learning: Teori, Riset, and Praktis (Terjemahan dari Cooperative Learning: Theory, Research, dan Practice. Terjemahan oleh Yusron, Nurilita, (Bandung: Nusa Media, 2010).*

kelamin, dan latar belakang etnik yang berbeda untuk saling membantu satu sama lain dalam mempelajari materi pelajaran. Pada kelas kooperatif, para siswa diharapkan dapat saling membantu, saling mendiskusikan, dan berargumentasi untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing. Pembelajaran kooperatif lebih dari sekedar belajar kelompok karena dalam model pembelajaran ini harus ada struktur dorongan dan tugas yang bersifat kooperatif sehingga memungkinkan terjadi interaksi secara terbuka dan hubungan-hubungan antara anggota kelompok.

1.6. Keunggulan dan kelemahan modul

Keunggulan modul menurut Evitasari²³, adapun kelebihan modul sebagai berikut.

- a) Peserta didik dapat mencapai tujuan belajar secara baik dalam waktu yang sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya.
- b) Peserta didik termotivasi untuk lebih aktif berpartisipasi dalam belajar, karena ia harus belajar dan menemukan sendiri konsep yang dipelajari.
- c) Modul dapat disusun menurut pola-pola yang sesuai dengan kemampuan peserta didik.

²³ Evitasari, Atika Dwi, *Self-Sufficiency Optimization Of Students Learning Through Module. JOURNAL Social, Humanities, And Education Studies (Shes)*. 1, no/ 2 (2018). <https://jurnal.uns.ac.id/shes>

- d) Butir soal (evaluasi) dalam modul digunakan sebagai alat ukur keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan.
- e) Modul dapat dikerjakan dan digunakan dalam berbagai situasi dan tempat.

Menurut Evitasari²⁴, adapun kekurangan dari modul sebagai berikut:

- a) Waktu pembelajaran yang telah ditentukan dalam kurikulum membatasi waktu belajar peserta didik untuk menyelesaikan suatu paket belajar dimana peserta didik seharusnya bebas mengatur waktu belajarnya.
- b) Biaya relatif besar untuk penyusunan dan penggandaan modul.

2. Modul Berbentuk *Pop-up*

2.1. Pengertian modul berbentuk *pop-up*

Pop-up adalah sebuah buku yang memiliki bagian yang dapat bergerak atau memiliki unsur 3 dimensi serta memberikan visualisasi cerita yang menarik, mulai dari tampilan gambar yang dapat bergerak ketika halamannya dibuka²⁵.

²⁴ Evitasari, 72.

²⁵ Dzuanda, "Perancangan Buku Cerita Anak Pop Up, tokoh-tokoh Wayang seri "Gatotkaca", (Tugas Akhir, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2009).

Menurut Daryanto²⁶, Media tiga dimensi adalah sekelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Kelompok media ini dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya. Benda asli ketika akan difungsikan sebagai media pembelajaran dapat dibawa langsung ke kelas, atau siswa sekolah diarahkan langsung ke dunia sesungguhnya dimana benda asli itu berada. Apabila benda asli sulit untuk dibawa ke kelas atau kelas tidak mungkin dihadapkan langsung ke tempat dimana benda itu berada, maka benda tidurannya dapat pula berfungsi sebagai media pembelajaran yang efektif.

Dari pendapat tersebut dapat diketahui bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* adalah media berbentuk buku yang mempunyai unsur tiga dimensi dan gerak. Pada *pop-up book*, materi disampaikan dalam bentuk gambar yang menarik karena terdapat bagian yang jika dibuka dapat bergerak, berubah atau memberi kesan timbul. *Pop-up book* adalah sebuah kartu atau buku yang ketika dibuka bisa menampilkan bentuk tiga dimensi atau timbul. Sedangkan yang dimaksud dengan *pop-up book* adalah kumpulan *pop-up* yang digabung menjadi 1 buku, membentuk satu kesatuan cerita dan dilapisi dengan *hardcover*.

²⁶ Daryanto, "Media Pembelajaran, Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran", (Edisi Pertama cetakan kedua, Yogyakarta: Gava Media, 2013).

Pop-up book ini diadaptasi dari skripsi Nur Halisah²⁷ berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-Up Book* Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA” dengan kebaharuan dari peneliti yaitu *pop-up book* yang dikemas dalam bentuk modul biologi pada materi bakteri.

2.2. Ciri-ciri modul berbentuk *pop-up*

Modul berbentuk *pop-up* ini memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Adapun ciri-ciri modul sebagai berikut.

- a) Isi materi pembelajaran yang terdapat di dalam modul dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan siswa dalam kegiatan belajar siswa dapat secara tuntas untuk mendapatkan nilai maksimal.
- b) Menyediakan sebuah contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan dalam materi dalam kegiatan pembelajaran yang terdapat di dalam modul.
- c) Terdapat soal-soal latihan dalam setiap materi di dalamnya, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan siswa merespon dan

²⁷ Halisah, Nur. “Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA”. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018

dapat mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

- d) Kontekstual merupakan materi-materi yang disajikan yang terdapat dalam modul yang terkait dengan suasana konteks tugas sesuai dengan materi yang telah dipelajari.
- e) Menggunakan bahasa yang komunikatif agar siswa dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan dalam modul tersebut.
- f) Terdapat rangkuman materi pembelajaran untuk siswa agar mempermudah siswa dalam mengingat materi apa yang telah dipelajari dalam modul.
- g) Terdapat instrumen penilaian, yang berguna untuk evaluasi dalam mengukur kegiatan belajar siswa.
- h) Terdapat instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari, dan tersedia informasi tentang pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran²⁸.

²⁸ Elice, Deti, "Pengembangan Desain Bahan Ajar Keterampilan Aritmatika Menggunakan Media Sempoa Untuk Guru Sekolah Dasar", (Jurnal Tesis, Program Pascasarjana Megister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, 2012).

Berdasarkan ciri-ciri modul diatas disimpulkan bahwa pada modul berbentuk *pop-up* ini mempunyai ciri-ciri yang sama dengan modul pengembangan, hanya saja gambar materi yang terdapat di dalam modul *pop-up* ketika dibuka bisa menampilkan bentuk tiga dimensi atau timbul supaya memiliki kesan menarik.

2.3. Jenis-jenis Teknik *Pop-up Book*

Adapun beberapa teknik pop up yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam pembuatan pop up book. Menurut Dzuanda²⁹ jenis-jenis teknik pop up book sebagai berikut.

- 1) *Transformations*, yaitu bentuk tampilan yang terdiri dari potongan-potongan pop-up yang disusun secara vertical,
- 2) *Volvelles*, yaitu bentuk tampilan yang menggunakan unsur lingkaran dalam pembuatannya,
- 3) *Peepshow*, yaitu tampilan yang tersusun dari serangkaian tumpukan kertas yang disusun bertumpuk menjadi satu sehingga menciptakan ilusi kedalaman dan perspektif,
- 4) *Pull-tabs*, yaitu sebuah tab kertas geser atau bentuk yang ditarik dan didorong untuk memperlihatkan gerakan gambaran baru,
- 5) *Carousel*, teknik ini didukung dengan tali, pita atau kancing yang apabila dibuka dan dilipat kembali berbentuk benda yang kompleks,

²⁹ Dzuanda, "Perancangan Buku Cerita Anak Pop Up, tokoh-tokoh Wayang seri "Gatotkaca", (Tugas Akhir, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2009).

- 6) *Box and cylinder*, adalah gerakan sebuah kubus atau tabung yang bergerak naik dari tengah halaman ketika halaman dibuka.

2.4. Keunggulan dan kelemahan modul berbentuk *pop-up*

1) Keunggulan modul berbentuk *pop-up book*

Pop-up book berpotensi untuk dikembangkan sebagai media karena memiliki kelebihan, diantaranya.

- a) Dapat mengatasi batasan ruang, waktu, dan pengamatan karena tidak semua benda, objek atau peristiwa dapat dibawa ke dalam kelas.

- b) Bersifat konkret, yang berarti lebih realistik daripada media verbal.

- c) Dapat menjadi sumber belajar untuk semua usia karena setiap halaman buku dapat diisi dengan gambar dan informasi yang sesuai konsep.

- d) *Pop-up book* memiliki ruang-ruang dimensi dimana buku ini bisa berbentuk struktur tiga dimensi sehingga buku ini lebih menarik untuk dibaca.

2) Kelemahan modul berbentuk *pop-up book*

Kelemahan *pop-up book* adalah karena memiliki mekanik yang dapat membuat *pop-up book* bergerak, muncul hingga secara lebih berdimensi, waktu pengerjaannya cenderung lebih lama karena menuntut ketelitian yang lebih ekstra. Selain itu,

penggunaan material buku yang lebih berkualitas juga membuat buku ini lebih mahal³⁰.

3. Penguasaan Konsep

3.1. Pengertian penguasaan konsep

Konsep adalah skema, model mental, atau teori implisit dan eksplisit. Skema berkaitan dengan bagaimana suatu pengetahuan dihubungkan satu sama lain³¹. Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi³². Siswa yang dianggap telah menguasai konsep adalah siswa yang dapat memberikan tanggapan terhadap pertanyaan/rangsangan yang bervariasi pada kelompok atau kategori yang sama³³. Penguasaan konsep diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari³⁴. Sedangkan definisi penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom yang telah direvisi Anderson yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu

³⁰ Dzuanda, "Perancangan Buku Cerita Anak Pop Up, tokoh-tokoh Wayang seri "Gatotkaca" (Tugas Akhir, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2009).

³¹ Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., "Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom". Terjemahan Agung Prihantoro, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).

³² Dahar, R.W., *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: Erlangga, 2011).

³³ Bundu, P., "Penilaian Keterampilan Proses dan sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains-SD", (Jakarta: Depdiknas Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 2006).

³⁴ Dahar, R.W., *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*, (Bandung: Erlangga, 2011).

mengaplikasikannya³⁵. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan peserta didik yang bukan hanya sekedar memahami tetapi juga dapat menerapkan konsep yang diberikan dalam kehidupan sehari-hari.

3.2. Manfaat penguasaan konsep

Penguasaan konsep penting bagi siswa karena dengan menguasai konsep yang benar maka siswa dapat menyerap, memahami, dan menyimpan materi yang dipelajarinya dalam jangka waktu yang lama³⁶. Dari penguasaan konsep tersebut siswa mampu mendeskripsikan dan menghubungkan antar konsep yang satu dengan konsep lainnya untuk menjelaskan peristiwa-peristiwa alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

3.3. Indikator penguasaan konsep

Indikator penguasaan konsep yaitu seseorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya³⁷.

³⁵ Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., "Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom". Terjemahan Agung Prihantoro, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).

³⁶ Gumilar, Muhamad Ramdan, "Identifikasi Penyebab Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Virus Dan Upaya Perbaikannya Dengan Bantuan Pembelajaran Menggunakan Multimedia", (Universitas Pendidikan Indonesia, repository.upi.edu, 2016).

³⁷ Sumaya, *Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Pakem*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2004).

Indikator penguasaan konsep terdiri dari³⁸.

- a) Mampu menyajikan situasi kedalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan,
- b) Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep,
- c) Mampu menghubungkan antara konsep dan prosedur,
- d) Mampu memberikan contoh konsep yang dipelajari.

3.4. Mengukur penguasaan konsep

Penguasaan konsep merupakan bagian dari hasil belajar ranah kognitif. Cara yang digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa dilakukan dengan penerapan tingkat perkembangan kognitif siswa sesuai dengan klasifikasi Bloom yang telah direvisi (Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl)³⁹

dalam ranah kognitif yang meliputi enam tingkatan sebagai berikut:

- 1) Mengingat (C1), mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Proses-proses kognitif dalam kategori ini meliputi mengenali (mengidentifikasi) dan mengingat kembali (mengambil).
- 2) Memahami (C2), membangun makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambarkan oleh

³⁸ Sanjaya, Ades, *Model-model Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011).

³⁹ Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R, "Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom". Terjemahan Agung Prihantoro, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).

guru. Proses-proses kognitif dalam kategori ini meliputi menafsirkan (menerjemahkan), mencontohkan, mengklasifikasikan (mengelompokkan), merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.

3) Mengaplikasikan (C3), menerapkan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Proses-proses kognitif dalam kategori ini meliputi mengeksekusi (melaksanakan) dan mengimplementasikan (menggunakan).

4) Menganalisis (C4), memecah-mecah materi menjadi bagian penyusun dan menentukan hubungan antar bagian dan keseluruhan struktur atau tujuan. Proses-proses kognitif dalam kategori ini meliputi membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan (menentukan sudut pandang).

5) Mengevaluasi (C5), mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau standar yang telah ditentukan. Kriteria yang paling sering digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Sedangkan proses kognitif dalam kategori ini meliputi memeriksa (menguji) dan mengkritik (menilai).

6) Mencipta (C6), memadukan bagian-bagian yang saling berhubungan untuk membentuk suatu produk baru yang asli. Proses-proses kognitif dalam kategori ini meliputi merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

Hasil belajar kognitif siswa dalam penelitian ini hanya ditinjau lima ranah kognitif yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi karena disesuaikan dengan standar kompetensi (SK).

3.5. Meningkatkan penguasaan konsep

Meningkatkan penguasaan konsep merupakan bagaimana siswa mendapatkan suatu konsep serta dapat mengembangkannya melalui kemampuan / level yang setara bagi siswa, bukan konsep yang diterima secara bulat-bulat dari buku ataupun penalaran dari guru saja. Menurut Robert S. Slavin⁴⁰ kecakapan siswa dalam memahami materi sangat diperlukan karena hal itu berpengaruh pada hasil belajar siswa dan penguasaan konsep yang ada di diri siswa.

4. Penelitian Pengembangan

4.1. Pengertian penelitian pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan salah satu jenis dari metode penelitian. Metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validasi produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan pengertian

⁴⁰ Slavin, R, *Cooperative Learning: Teori, Riset, and Praktis (Terjemahan dari Cooperative Learning: Theory, Research, dan Practice. Terjemahan oleh Yusron, Nurilita, (Bandung: Nusa Media, 2010).*

tersebut kegiatan penelitian dan pengembangan dapat disingkat 4P (Penelitian, Perancangan, Produksi dan Penguji).

Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan peneliti hanya menguji efektivitas atau validitas produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaiki produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk yang baru (yang sebelumnya belum pernah ada)⁴¹.

4.2. Ciri-ciri penelitian pengembangan

Borg and Gall⁴² mengemukakan terdapat 4 ciri utama yang ada dalam metode penelitian dan pengembangan, yaitu.

- a) *Studying research findings pertinent to the product to be develop*, artinya melakukan studi atau penelitian awal yang bertujuan untuk mencari temuan-temuan penelitian berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan.
- b) *Developing the product base on this findings*, artinya mengembangkan produk yang didasarkan pada temuan penelitian tersebut.

⁴¹ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*, (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015).

⁴² Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R, *Educational research: An introduction* (7th ed.). (Boston: Allyn-Bacon, 2003).

- c) *Field testing in the setting where it will be used eventually*, artinya melakukan uji lapangan dalam setting atau situasi senyatanya dimana produk tersebut nantinya digunakan.
- d) *Revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage*, artinya melakukan revisi untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan dalam tahap-tahap uji lapangan.

4.3. Jenis-jenis penelitian pengembangan

Jenis-jenis penelitian pengembangan sangat banyak macamnya dan bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan. Dalam buku metode dan pengembangan oleh Sugiyono⁴³ terdapat empat model penelitian pengembangan yaitu.

- a) Borg and Gall, dalam model ini terdapat sepuluh langkah dalam *R&D* yaitu *Research and Information Collecting, Planning, Develop Preliminary Form A Product, Main Field Testing, Operational Product Revision, Operational Field Testing, Final Product Revision, Dissemination and Implementation*.
- b) Thiagrajan, dalam model ini Langkah-langkah penelitian dan pengembangan disingkat dengan 4D yang merupakan kepanjangan dari *Define, Design, Development and Dissemination*.

⁴³ Sugiyono,35-39

- c) Robert Maribe Branch, dalam model ini mengembangkan Instructional Design (Desain pembelajaran dengan pendekatan ADDIE yang merupakan kepanjangan dari *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate*.
- d) Richey and Klein, dalam model ini yaitu terdapat tiga langkah dalam penelitian dan pengembangan yaitu PPE, yang merupakan kepanjangan dari *Planning, Production, Evaluation*.

5. Model Pengembangan ADDIE

5.1. Pengertian model pengembangan ADDIE

ADDIE merupakan akronim untuk *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate*. Konsep model ADDIE ini menerapkan untuk membangun kinerja dasar dalam pembelajaran, yakni konsep mengembangkan sebuah desain produk pembelajaran. ADDIE merupakan desain instruksional berpusat pada pembelajaran individu, memiliki fase langsung dan jangka panjang, sistematis, dan menggunakan pendekatan sistem tentang pengetahuan dan pembelajaran manusia. Desain instruksional ADDIE yang efektif berfokus pada pelaksanaan tugas otentik, pengetahuan kompleks, dan masalah asli. Dengan demikian, desain instruksional yang efektif mempromosikan kesetiaan yang tinggi antara lingkungan belajar dan pengaturan kerja yang sebenarnya.

Model pembelajaran ADDIE berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif antara siswa dengan guru dan lingkungan. Hasil evaluasi setiap langkah pembelajaran dapat membawa pengembangan pembelajaran ke langkah atau fase selanjutnya⁴⁴.

Model pembelajaran ADDIE terdiri dari empat komponen utama yang saling berkaitan dan terstruktur secara sistematis. Pengaplikasian dari tahapan pertama sampai tahap terakhir tersusun secara sistematis dan tidak bisa diurutkan secara acak. Tahapannya sangat sederhana jika dibandingkan dengan model desain yang lainnya. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ini mudah dipahami dan diaplikasikan.

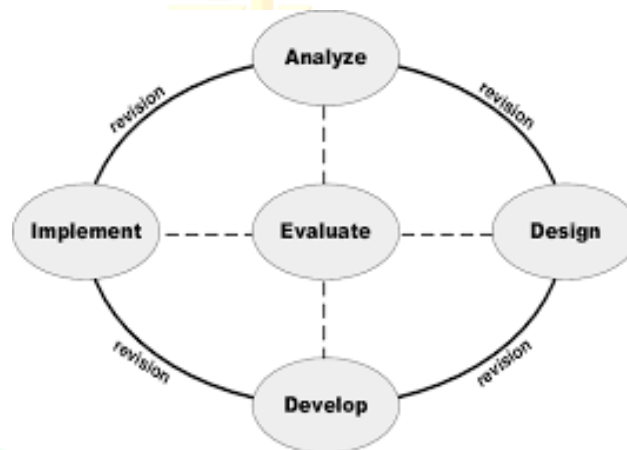
5.2. Ciri-ciri model pengembangan ADDIE

Analysis berkaitan dengan kegiatan Analisa terhadap situasi kerja lingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. *Design* merupakan kegiatan perancangan produk yang sesuai dengan yang dibutuhkan. *Development* adalah kegiatan pembuatan dan pengujian produk. *Implementation* adalah kegiatan menggunakan produk, dan *evaluation* merupakan kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat telah sesuai dengan spesifikasi atau belum.

⁴⁴ Junaedi, D, *Desain Pembelajaran Model ADDIE*, ((pp. 1–14), 2019).

5.3. Sintaks model pengembangan ADDIE

Model desain sistem pembelajaran ADDIE juga memiliki beberapa prosedur yang perlu dipahami. Berikut ini Langkah-langkah desain model ADDIE (Branch)⁴⁵.



Gambar 2.1 Model Pengembangan ADDIE

1) *Analyze* (Analisis)

Tujuan dari fase Analisis adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja. Prosedur umum yang terkait dengan fase Analisis adalah sebagai berikut.

- a) Validasi kesenjangan kinerja
- b) Merumuskan tujuan instruksional
- c) Mengidentifikasi karakteristik peserta didik
- d) Mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan
- e) Menentukan strategi pembelajaran yang tepat
- f) Menyusun rencana pengelolaan program/proyek

⁴⁵ Branch, Maribe Robert, *Inttuctional Design: The ADDIE Aproach*, (USA: University of Georgia, 2009).

Langkah-langkah tersebut diuraikan lebih terperinci sebagai berikut.

- (a) Menilai Kinerja: Mengukur kinerja aktual, Menetapkan kinerja yang ingin dicapai, Mengidentifikasi penyebab.
- (b) Merumuskan tujuan Instruksional: Menggunakan taksonomi Bloom, Taksonomi lain.
- (c) Mengidentifikasi karakter peserta didik: Kemampuan, pengalaman, motivasi, Sikap dan lain-lain.
- (d) Mengidentifikasi sumber-sumber: Mengidentifikasi pilihan-pilihan, Pertimbangan waktu, Konten, teknologi, fasilitas dan manusia.
- (e) Menentukan strategi pembelajaran yang tepat: Mengidentifikasi pilihan-pilihan, Pertimbangan waktu, Biaya setiap fase ADDIE, Biaya keseluruhan.
- (f) Menyusun rencana kegiatan: Anggota tim, batas-batas yang berarti, jadwal, laporan akhir.

2) *Design* (Perancangan)

Tujuan dari tahap desain ini merupakan proses pemilihan format, media penyampaian bahan pembelajaran dan proses pembuatan produk yang menjadi dasar utama pada tahap ini. Langkah-langkah umum yang ditempuh dalam mendesain pembelajaran.

- a) Menyusun daftar tugas-tugas

- b) Menyusun tujuan kinerja
- c) Menyusun strategi tes
- d) Menghitung investasi/biaya yang dikeluarkan

Komponen Desain: Diagram susunan tugas, Perangkat pelengkap tentang tujuan pembelajaran, Perangkat tes lengkap, Strategi Tes, Proposal investasi/biaya yang dikeluarkan.

3) *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber-sumber belajar yang dipilih. Hasil dari tahap ini adalah seperangkat sumber belajar yang lengkap. Sumber utama yang tersedia dalam tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut.

- a) Menghasilkan konten/produk
- b) Memilih atau mengembangkan media
- c) Mengembangkan panduan untuk peserta didik
- d) Mengembangkan panduan untuk guru
- e) Melakukan revisi formatif
- f) Melakukan uji coba

Hasil dari ini adalah seperangkat sumber belajar yang komprehensif.

4) *Implement (Implementasi)*

Pada tahapan ini sistem pembelajaran sudah siap untuk digunakan oleh peserta didik. Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan ini adalah mempersiapkan dan memasarkannya peserta didik. Implementasi atau penyampaian materi pembelajaran merupakan langkah keempat dari model desain sistem pembelajaran ADDIE.

Tujuan dari tahap Implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan siswa. Prosedur umum yang terkait dengan fase Implement adalah sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan pendidik
- b) Mempersiapkan peserta didik

Hasil dari fase ini adalah Strategi Implementasi. Komponen umum dari strategi implementasi adalah rencana pembelajaran dan rencana fasilitator.

5) *Evaluate (Evaluasi)*

Tahap kelima dari model ADDIE adalah evaluasi. Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk dan proses instruksional, baik sebelum dan sesudah implementasi. Prosedur umum yang terkait dengan fase evaluasi adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan kriteria evaluasi

- b) Memilih alat untuk evaluasi
- c) Mengadakan evaluasi itu sendiri

Komponen umum dari rencana evaluasi adalah ringkasan yang menguraikan tujuan, pengumpulan data, alat, waktu, dan kelompok yang bertanggung jawab untuk tingkat evaluasi tertentu, satu set kriteria evaluasi sumatif, dan satu set alat evaluasi.

5.4. Keunggulan dan kelemahan model ADDIE

Menurut Suryani⁴⁶ keunggulan dari model ADDIE, yaitu dilihat dari prosedur kerjanya yang sistematis yakni pada setiap Langkah sebelumnya yang sudah diperbaiki sehingga diharapkan produk yang efektif. Model ADDIE juga terdapat proses pemilihan atau pengembangan media di dalam prosedur pengembangan produk yang dibuat sehingga sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.

Sedangkan kekurangan model ADDIE dalam pembelajaran adalah: Proses yang panjang dan memakan waktu, karena harus melewati lima tahap sebelum dilaksanakan. Proses yang terlalu formal dan kaku, sehingga kurang fleksibel untuk menangani permasalahan yang tidak terduga.

⁴⁶ Suryani, Nunuk., et al, *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2018).

6. Materi Bakteri

Materi bakteri adalah materi yang diajarkan pada siswa kelas X IPA semester ganjil dengan KD. 3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat.

7. Materi Bakteri untuk Kelas X MA

Materi bakteri merupakan materi kelas X IPA SMA/MA KD 3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat. Pada materi bakteri ini meliputi:

7.1. Pengertian Bakteri dan Ciri-ciri Bakteri

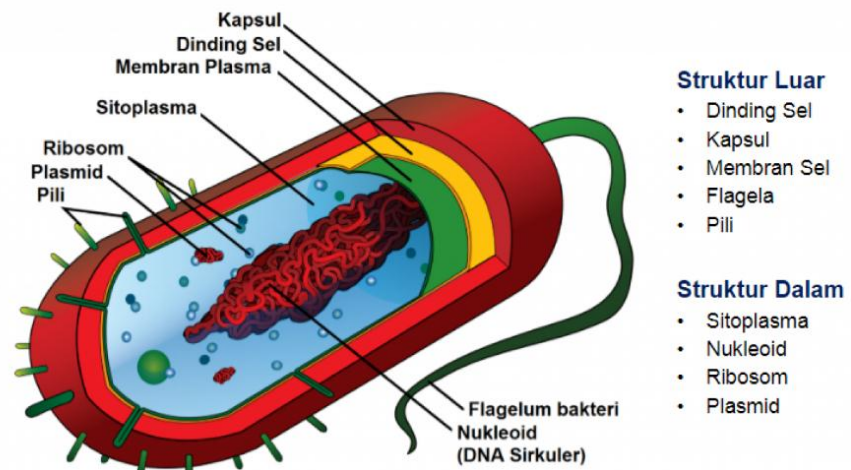
Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu prokariotik yang hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti

udara, tanah, debu, air, serta hidup di dalam tubuh hewan, tumbuhan, atau manusia. Secara umum, bakteri memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Merupakan organisme mikroskopik.
- b) Uniseluler dan hidup umumnya berkoloni.
- c) Memiliki dinding sel yang tersusun dari mukopolisakarida dan peptidoglikan.
- d) Memiliki inti sel tanpa membran inti atau bersifat prokariotik.
- e) Memiliki DNA berbentuk sirkuler yang disebut plasmid.
- f) Umumnya berkembang biak secara vegetatif.

- g) Umumnya tidak berklorofil.
- h) Sifat hidup ada yang bersifat autotrof dan heterotrof

7.2. Struktur Bakteri



Gambar 2.2 Struktur bakteri

Sumber: <https://www.kelaspinar.id/blog/edutech/mengenal-struktur-bakteri-dari-kapsul-sampai-plasmid-1668/>

a) Ribosom

Ribosom merupakan organel kecil yang berfungsi sebagai tempat terjadinya sintesis protein.

b) Plasmid

Plasmid berfungsi membawa gen asing yang akan disisipkan ke bakteri dalam proses rekayasa genetika.

c) Sitoplasma

Sitoplasma merupakan cairan tidak berwarna yang tersusun dari air, protein, karbohidrat, lemak, garam mineral, enzim, ribosom, dan asam nukleat.

d) Nukleoid

Nukleoid merupakan nukleus tempat berkumpulnya DNA kromosom bakteri.

e) Flagella

Flagela merupakan bulu-bulu cambuk pada dinding sel. Fungsinya untuk alat gerak pada bakteri.

f) Pili

Pili merupakan rambut-rambut yang berdiameter lebih kecil, lebih kaku, dan lebih pendek dari pada flagela.

g) Membran Plasma

Membran plasma merupakan bagian yang tersusun dari fosfolipid dan protein. Fungsinya untuk tempat keluar masuknya zat ke dalam sel.

h) Dinding Sel

Dinding sel, merupakan bagian terluar dari struktur sel bakteri.

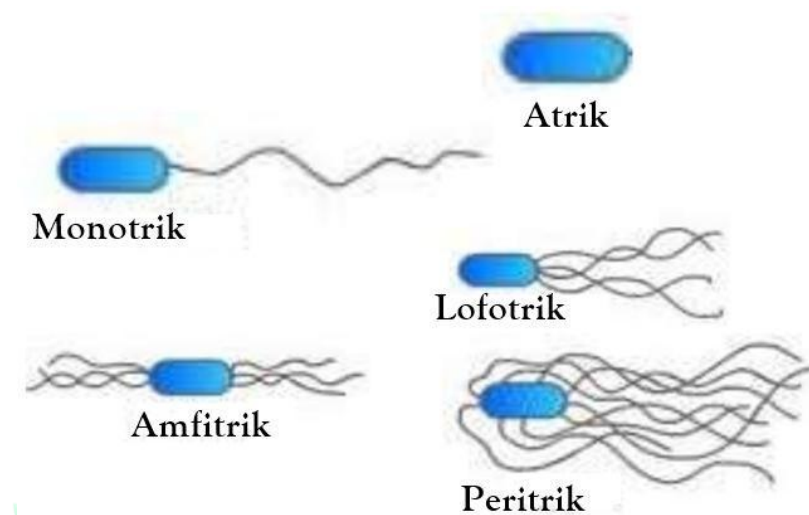
Dinding sel berfungsi untuk melindungi lapisan dalam sel dan mempertahankan bentuk bakteri.

i) Kapsul

Kapsul atau lapisan lendir merupakan lapisan terluar dari tubuh bakteri yang berfungsi sebagai pelindung, menjaga sel dari kekeringan, atau membantu pelekatan sel bakteri pada sel lain (substrat).

7.3. Berdasarkan letak dan jumlah flagela

Flagela merupakan alat gerak pada bakteri yang tersusun dari senyawa protein dan terdapat di dinding sel.



Gambar 2.3 Macam-macam bakteri berdasarkan letak dan jumlah flagela

Sumber: <https://www.belajaripa.net/klasifikasi-eubacteria/>

Berdasarkan ada tidaknya flagela, bakteri dapat dikelompokkan sebagai berikut.

- Bakteri atrik adalah bakteri yang tidak memiliki flagela. Contohnya, *Escherichia coli*.
- Bakteri monotrik adalah bakteri yang memiliki satu flagela pada salah satu ujung selnya. Contohnya, *Pseudomonas aeruginosa*.
- Bakteri lofotrik adalah bakteri yang memiliki banyak flagela pada salah satu ujung selnya. Contohnya, *Pseudomonas fluorescens*.

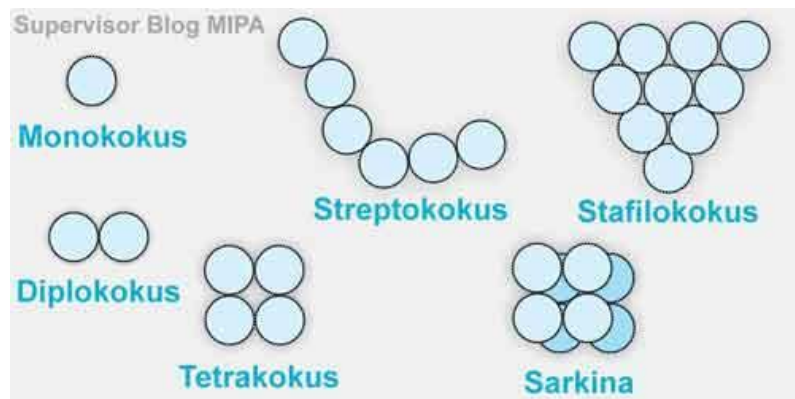
- d) Bakteri amfitrik adalah bakteri yang memiliki banyak flagela pada kedua ujung selnya. Contohnya, *Aquaspirillum serpens*.
- e) Bakteri peritrik adalah bakteri yang memiliki banyak flagela yang tersebar di seluruh permukaan dinding selnya. Contohnya, *Salmonella typhi*.

7.4. Macam-macam bentuk bakteri

Meskipun bakteri bersel tunggal, tetapi bentuk sel bakteri beraneka ragam. Sel bakteri memiliki beberapa macam bentuk, seperti bulat (*coccus*), batang (*bacil*), dan spiral (*spirillum*). Ketiga bentuk dasar bakteri tersebut masih memiliki beberapa modifikasi. Untuk lebih detailnya, perhatikan penjelasan berikut ini.

1) Bakteri bentuk kokus (*Coccus*)

Sel bakteri kokus (*coccus*) berbentuk bulat seperti bola. Bakteri kokus ada yang tersusun sendiri monokokus atau berkelompok. Bentuk bakteri kokus yang berkelompok ada lima macam, yaitu bergandengan diplokokus, untai an anggur stafilokokus, rantai streptokokus, tersusun empat-empat tetrakokus, dan tersusun delapan-delapan sarkina. Gambar dan penjelasan jenis-jenis bakteri kokus tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 2.4 Bakteri bentuk kokus (Coccus)

Sumber: <https://www.biologi.k.com/2017/08/klasifikasi-bakteri-berdasarkan-bentuk-sel.html>

- a) Bakteri Monokokus (*monococcus*) yaitu hanya terdiri atas satu bakteri bentuk bulat seperti bola yang hidup sendiri atau soliter. Contoh bakteri monokokus adalah *Neisseria gonorrhoeae* (bakteri penyebab penyakit gonore).
- b) Bakteri Diplokokus (*diplococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berpasangan dua-dua. Bentuk diplokokus terjadi apabila bakteri kokus membelah diri pada satu arah dan tetap melekat berpasangan dua-dua. Contoh bakteri diplokokus adalah *Diplococcus pneumoniae* (penyebab penyakit radang paru-paru).
- c) Bakteri Streptokokus (*streptococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkoloni saling berikatan memanjang seperti rantai. Bentuk streptokokus terjadi jika bakteri kokus membelah diri pada satu garis ke satu atau dua arah dan

tetap melekat berbaris. Contoh bakteri streptokokus adalah *Streptococcus pyogenes* (penyebab penyakit kuning).

d) Bakteri Tetrakokus (*tetracoccus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkelompok dan pada setiap kelompok terdiri dari 4 sel berbentuk bujur sangkar yang saling melekat. Bentuk tetrakokus terjadi apabila bakteri kokus membelah diri pada dua arah. Contoh bakteri tetrakokus adalah *Pediococcus cerevisiae*.

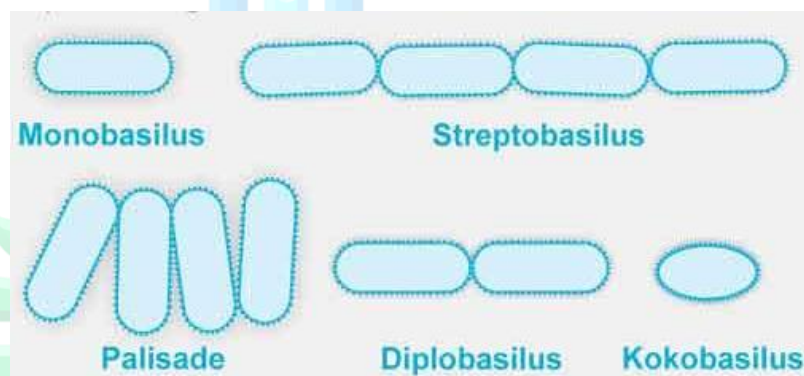
e) Bakteri Sarkina (*sarcina*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkoloni terdiri atas 8 sel. Bentuk sarkina terjadi jika bakteri kokus membelah diri pada tiga arah dalam suatu pola teratur membentuk penataan seperti kubus. Contoh bakteri bentuk sarkina adalah *Sarcina ventriculi*.

f) Bakteri Stafilokokus (*staphylococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkelompok dengan pola penataan tidak teratur atau menyerupai gerombolan buah anggur. Bentuk stafilokokus terjadi apabila bakteri koku membelah diri ke segala arah. Contoh bakteri ini adalah *Staphylococcus aureus* (penyebab penyakit pneumonia dan keracunan dalam makanan).

2) Bakteri Bentuk Basilus (*Bacillus*)

Sel bakteri basil berbentuk silindris seperti batang. Ujung sel bervariasi seperti persegi, bundar, meruncing dan

sebagainya. Bakteri berbentuk batang dapat ditemukan dalam keadaan tunggal (monobasilus), berpasangan (diplobasilus) maupun koloni yang membentuk rantai (streptobasilus), berjajar banyak (palisade) dan ada juga bakteri basil yang memiliki bentuk gabungan antara kokus dan basil yang disebut dengan bakteri kokobasilus. Gambar dan penjelasan macam-macam bakteri basil tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 2.5 Bakteri Berbentuk Basilus (*Bacillus*)

Sumber: <https://www.biologijk.com/2017/08/klasifikasi-bakteri-berdasarkan-bentuk-sel.html>

- a) Bakteri Monobasil (*monobacillus*) yaitu hanya terdiri atas satu bakteri bentuk basil yang hidup soliter (sendiri-sendiri). Contoh bakteri monobasil adalah *Escherichia coli* (membantu pembusukan di dalam *kolon* atau usus besar) dan *Salmonella typhosa* (bakteri penyebab penyakit tipes).
- b) Bakteri Diplobasil (*diplobacillus*) yaitu bakteri basil yang hidup berpasangan dua-dua. Contoh bakteri berbentuk diplobasil adalah *Renibacterium salmoninarum*, *Coxiella burnetii*, *Moraxella bovis* dan *Klebsiella rhinoscleromatis*.

c) Bakteri Streptobasil (*streptobacillus*) yaitu bakteri basil yang hidup berkoloni memanjang membentuk rantai. Contoh bakteri streptobasil adalah *Acetobacter xylinum* yang digunakan dalam pembuatan *nata de coco* dan *Bacillus anthracis* (bakteri penyebab penyakit antraks) dan *Streptobacillus moniliformis*.

d) Bakteri Palisade (*palisades*) yaitu bakteri basil yang melengkung pada titik-titik pembelahan mengikuti pembelahan sel, sehingga berbentuk menyerupai batang berjajar seperti pagar dan pola sudut yang terlihat seperti huruf Cina. Contoh bakteri palisade adalah *Corynebacterium diphtheriae*.

e) Bakteri Kokobasilus (*coccobacillus*) adalah bakteri yang sangat pendek dan kekar berbentuk bulat telur atau oval. Bakteri kokobasilus tampak seperti kokus dan basil (sesuai dengan namanya). Contoh bakteri kokobasilus adalah *Haemophilus influenzae*, *Gardnerella vaginalis* dan *Chlamydia trachomatis*.

3) Bakteri Bentuk Spirillum (*Spirillum*)

Bakteri spirillum berbentuk panjang dan melengkung menyerupai spiral, berkelok atau melengkung. Biasanya bakteri bentuk ini hidup soliter, tidak membentuk koloni. Meskipun bentuk dasarnya sama, tiap jenis bakteri spirillum mempunyai

perbedaan dalam hal panjang, jumlah lekukan, panjang lekukan dan kerapatan lekukan. Berdasarkan perbedaan-perbedaan tersebut, bakteri spirillum dibedakan menjadi tiga bentuk yaitu vibrio (koma), spiral dan spiroseta. Gambar dan penjelasan ketiga bentuk bakteri spirillum tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 2.6 Bakteri Bentuk Spirillum (*Spirillum*)

Sumber: <https://www.biologi.k.com/2017/08/klasifikasi-bakteri-berdasarkan-bentuk-sel.html>

- a) Bakteri Koma (*vibrio*) merupakan bakteri yang bentuknya melengkung kurang dari setengah lingkaran, pendek dan tidak lengkap. Contoh bakteri yang berbentuk koma adalah *Vibrio cholerae* (bakteri penyebab penyakit kolera).
- b) Bakteri Spiral (*spirillum*) merupakan bakteri yang bentuknya melengkung lebih dari setengah lingkaran. Bentuk spiral ini sering juga disebut heliks. Contoh bakteri yang berbentuk spiral adalah *Spirillum minor* (penyebab demam pada manusia melalui perantara gigitan tikus dan jenis hewan rodentia atau hewan pengerat lainnya).

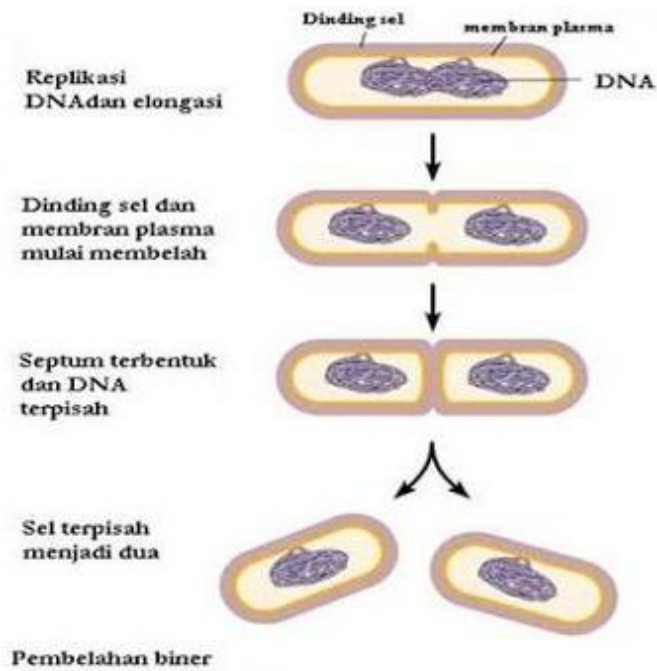
c) Bakteri Spiroseta (*spirochaeta*) merupakan kelompok bakteri berbentuk spiral dengan tekstur halus dan lentur (fleksibel) sehingga ketika bergerak, tubuhnya dapat memanjang atau memendek. Contoh bakteri bentuk spiroseta adalah *Treponema pallidum* (bakteri penyebab penyakit sifilis).

7.5.Reproduksi bakteri

Reproduksi Bakteri ialah perkembang-biakan bakteri. Bakteri mengadakan pembiakan dengan dua cara, yaitu secara aseksual dan seksual. Pembiakan secara aseksual dilakukan dengan pembelahan, sedangkan pembiakan seksual dilakukan dengan cara transformasi, transduksi, dan konjugasi.

1) Reproduksi aseksual

Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara pembelahan biner, yaitu pembelahan dari satu sel menjadi dua sel. Pembelahan biner merupakan pembelahan amitosis, karena terjadi secara langsung dan tidak melalui tahapan-tahapan pembelahan sel. Berikut ini adalah gambar pembelahan biner pada bakteri.



Gambar 2.7 Pembelahan biner

Sumber: <https://haloedukasi.com/pembelahan-biner>

Proses pembelahan biner diawali dengan replikasi DNA menjadi dua kopi DNA identik, kemudian diikuti pembelahan sitoplasma dan akhirnya terbentuk dinding pemisah di antara kedua sel anak bakteri.

2) Reproduksi seksual

Reproduksi seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen melalui konjugasi, transduksi, dan transformasi.

a) Konjugasi

Konjugasi yaitu proses penggabungan DNA donor dan DNA resipien melalui kontak langsung. Melalui proses konjugasi ini materi genetik sel donor pindah ke sel

resipien sehingga terjadi rekombinasi genetik. Contoh bakteri yang melakukan konjugasi *Escherichia coli*.

b) Transduksi

Transduksi adalah proses dimana DNA dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain melalui perantara virus. Virus yang dimaksud di sini adalah *Bacteriophage* atau virus pemakan bakteri. Dengan demikian, *bakteriophage* berperan sebagai vektor DNA.

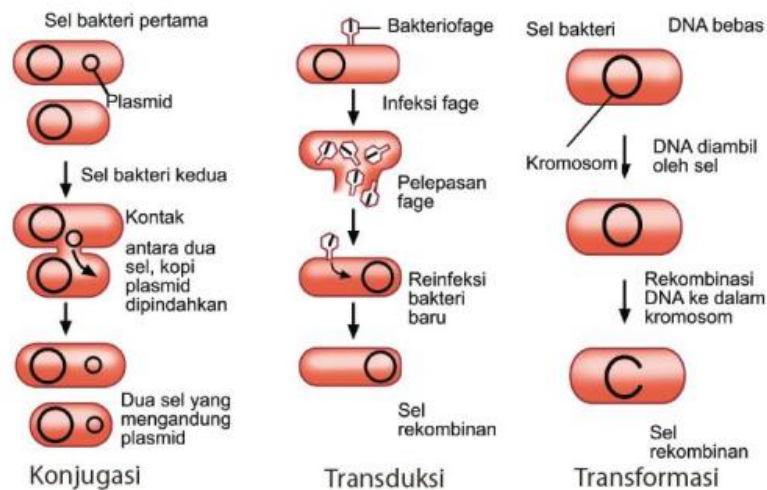
c) Transformasi

Transformasi yaitu pemindahan potongan materi genetik atau DNA dari dari luar (donor), ke sel bakteri penerima (resipien). Pada proses ini tidak terjadi kontak langsung antar bakteri donor dengan bakteri resipien.

Pemindahan materi genetik juga dapat berlangsung melalui perantaraan plasmid. Jika plasmid suatu bakteri masuk kedalam bakteri yang lain maka akan terjadi rekombinasi.

Contoh bakteri yang dapat melakukan transformasi yaitu *Streptococcus*, *Bacillus*.

Untuk lebih jelas reproduksi bakteri secara seksual dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8 Reproduksi seksual pada bakteri

Sumber:

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/biologi/reproduksi-bakteri-biologi-kelas-10/>

7.6. Klasifikasi bakteri

Bakteri diklasifikasi menjadi dua kelompok yaitu *Eubacteria* dan *Archaeobacteria*

1. *Eubacteria*

a) Berdasarkan cara mendapatkan makanan

1) Heterotrof

Bakteri heterotrof adalah bakteri yang tidak dapat membentuk makanannya sendiri sehingga bergantung pada organisme lain. Bakteri heterotrof dapat hidup secara saproba (pengurai), parasit, dan simbiosis mutualisme.

(1) Bakteri saproba (pengurai) adalah bakteri yang memperoleh makanan dengan cara menguraikan

organisme yang sudah mati atau bahan organik lainnya.

(2) Bakteri parasit adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari tubuh organisme lain yang ditumpanginya, Bakteri parasit pada umumnya bersifat patogen (menimbulkan penyakit) bagi tubuh inang.

(3) Bakteri yang bersimbiosis mutualisme adalah bakteri yang mendapatkan makanan dari organisme lain tetapi mampu memberikan keuntungan bagi organisme pasangannya.

2) Autotrof

Bakteri autotrof adalah bakteri yang dapat membuat

makanan sendiri dari senyawa organik. Berdasarkan sumber energi yang digunakan bakteri dibedakan menjadi dua yaitu bakteri fotoautotrof dan bakteri kemoautotrof.

(1) Bakteri fotoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanan sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis.

(2) Bakteri kemoautotrof adalah bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan

menggunakan energi kimia. Contoh bakteri yang melakukan kemoautotrof *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus* (mengoksidasi amonia), *Nitrobacter* (mengoksidasi nitrit), *Hydrogenomonas* (mengoksidasi gas hidrogen).

b) Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen

1) Bakteri aerob

Bakteri aerob adalah bakteri yang membutuhkan oksigen untuk hidupnya. Bila tidak ada oksigen, maka bakteri akan mati. Bakteri aerob menggunakan glukosa atau zat organik lainnya misalnya (etanol) untuk dioksidasi menjadi karbon dioksida, air dan sejumlah energi. Bakteri Aerob antara lain *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter*, *Thiobacillus thiooxidans*.

2) Bakteri anaerob

Bakteri anaerob adalah bakteri yang tidak membutuhkan oksigen. Bakteri anaerob ada dua, diantaranya:

a. Bakteri Anaerob Fakultatif

Bakteri anaerob fakultatif adalah bakteri yang dapat hidup dengan baik bila ada oksigen maupun tidak ada oksigen. Contoh bakteri anaerob fakultatif antara lain

Escherichia coli, *Streptococcus*, *Alcaligenes*,
Lactobacillus dan *Aerobacter aerogenes*.

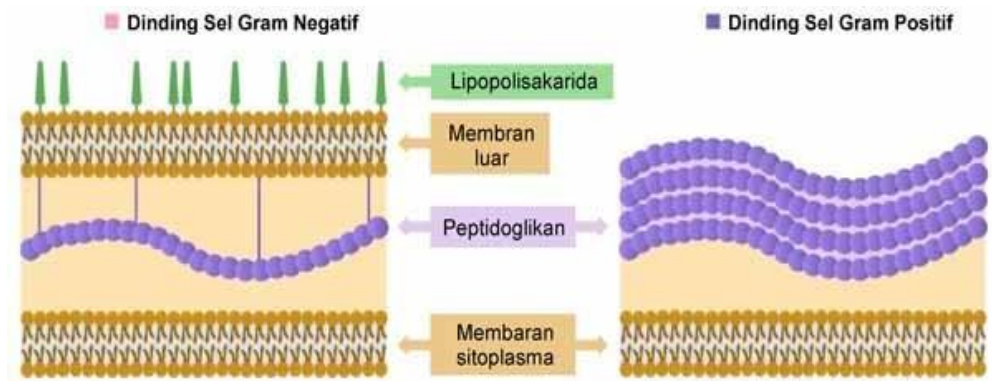
b. Bakteri Anaerob Obligat

Bakteri anaerob obligat adalah bakteri yang tidak memerlukan oksigen dalam hidupnya. Bila ada oksigen maka bakteri akan mati. Contoh bakteri anaerob obligat antara lain *Clostridium tetani* (menyebabkan kejang otot), *Prevotella melaninogenica* (menyebabkan abses pada rongga mulut dan faring) dan *Methanobacterium* (menghasilkan gas metana).

c) Berdasarkan hasil pengecatan gram

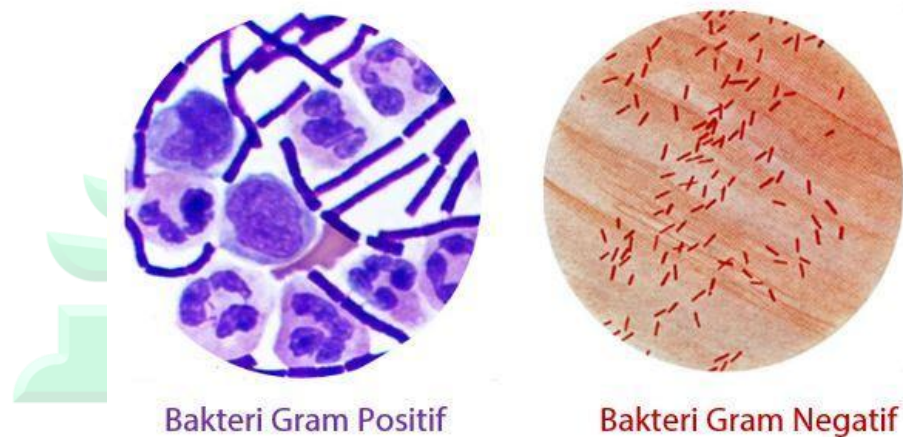
Tabel 2.2
Perbedaan Bakteri Gram Negatif dan Positif

BAKTERI GRAM NEGATIF	BAKTERI GRAM POSITIF
Peptidoglikan tipis	Peptidoglikan tebal
Memiliki membran luar dan dalam	Hanya memiliki satu membrane plasma
Hasil pewarnaan gram: merah	Hasil pewarnaan gram: ungu
Contohnya: <i>Rhizobium leguminosarum</i>	Contohnya: <i>Lactobacillus</i> dan <i>Staphylococcus</i>



Gambar 2.9 Bakteri Gram Negatif dan Positif

Sumber: <https://www.biologijk.com/2017/08/perbedaan-bakteri-gram-positif-dan-bakteri-gram-negatif.html>



Gambar 2.10 Perbedaan Warna Bakteri Gram Negatif dan Positif

Sumber: <https://aidsindonesia.or.id/perbedaan-bakteri-gram-positif-dan-negatif-beserta-contoh-contohnya/>

2. *Archaeobacteria*

Archaeobacteria merupakan bakteri primitif yang bersifat prokariotik. *Archaeobacteria* dikenal juga sebagai bakteri purba. Bakteri ini hidup di habitat dengan kondisi ekstrim, misal sumber air panas dan daerah berkadar garam tinggi. Berdasarkan habitatnya yang ekstrim. *Archaeobacteria* dibagi

menjadi tiga kelompok yaitu bakteri metanogen, bakteri halofil dan bakteri termofil.

- a) Bakteri metanogen adalah bakteri yang menghasilkan metana (CH₄) dengan cara mereduksi CO₂ dan H₂. Bakteri metanogen termasuk bakteri anaerob yang paling tidak toleran terhadap oksigen atau akan teracuni bila ada oksigen.
 - b) Bakteri halofil adalah bakteri yang hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi.
 - c) Bakteri termofil asidofil adalah bakteri yang hidup pada lingkungan bersuhu panas.
3. Perbedaan *eubacteria* dan *archaebacteria*

Tabel 2.3
Perbedaan *Eubacteria* dan *Archaebacteria*

<i>Eubacteria</i>	<i>Archaebacteria</i>
Bakteri kuno	Bakteri sejati
Sel prokariotik	Sel eukariotik
Tubuh <i>eubacteria</i> merupakan uniseluler	Tubuh <i>archaebacteria</i> merupakan multiseluler
<i>Eubacteria</i> bersifat kosmopolit atau hidup dimanapun	<i>Archaebacteria</i> hidup di lingkungan ekstrim
Bersifat heterotrof	Bersifat autotrof

7.7. Peran bakteri dalam kehidupan

1. Peran Bakteri yang Menguntungkan

a. Di bidang Pertanian

Menjaga keseimbangan dan kelestarian ekosistem, serta berperan dalam bidang pertanian. Bakteri-bakteri yang berperan menjaga keseimbangan dan kelestarian ekosistem, serta berperan dalam bidang pertanian adalah sebagai berikut.

- 1) Mengikat nitrogen bebas dan menyuburkan tanah, misalnya *Rhizobium leguminosarum* yang bersimbiosis dengan akar kacang-kacangan.
- 2) Berperan dalam proses nitrifikasi dan menyuburkan tanah, misalnya *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, dan *Nitrobacter*.
- 3) Menguraikan sisa-sisa bangkai dan tumbuhan yang mati. Peran ini dilakukan oleh bakteri-bakteri saprofit yang hidup di tanah, air tawar, maupun air laut.
- 4) Mengolah limbah organik, misalnya *Clostridium butyricum*.
- 5) Memperbaiki kualitas tanah yang tercemar oleh logam berat, misalnya *Pseudomonas aeruginosa*.

b. Mencerna makanan

Bakteri-bakteri yang berperan dalam proses pencernaan makanan adalah sebagai berikut.

- 1) Saprofit di usus besar vertebrata, misalnya *Aerobacter aerogenes*.

- 2) Menghasilkan vitamin K dan membusukkan makanan di usus besar, misalnya *Escherichia coli*.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

c. Menghasilkan antibiotik, vitamin, enzim, dan hormone

Bakteri-bakteri yang berperan dalam pembuatan antibiotik, vitamin, enzim, dan hormon adalah sebagai berikut.

- 1) Pembuatan berbagai macam antibiotik, misalnya *Streptomyces griseus*, pembuat antibiotik streptomisin, *Streptomyces rimosus*, pembuat antibiotik tetrasiklin, *Streptomyces venezuelae*, pembuat antibiotik kloramfenikol.
- 2) Pembuatan vitamin, misalnya *Pseudomonas denitrificans* dan *Propionibacterium shermanii* yang dapat menghasilkan vitamin B12.
- 3) Pembuatan enzim dan hormon, misalnya strain bakteri hasil rekayasa genetika seperti *Escherichia coli* yang dapat menghasilkan hormon insulin sintesis.

d. Menghasilkan berbagai jenis makanan dan minuman baru

Bakteri-bakteri yang berperan dalam pembuatan berbagai jenis makanan dan minuman baru adalah sebagai berikut.

- 1) Pembuatan yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*
- 2) Pembuatan kefir yaitu *Streptococcus lactis*,
- 3) Pembuatan keju yaitu *Streptococcus cremoris*

4) Pembuatan nata de coco dari air kelapa, misalnya *Acetobacter xylinum*.

5) Pembuatan asam cuka dan alkohol, misalnya *Acetobacter aceti* dan *Gluconobacter*.

6) Pembuatan asam amino untuk bahan MSG, misalnya *Corynebacterium glutamicum* dan *Brevibacterium flavum*.

e. Membunuh hama tanaman (biopestisida)

Beberapa bakteri dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bioinsektisida komersial karena dapat membunuh hama ulat serangga, seperti *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus popilliae*, *Bacillus lentimorbus*, atau *Bacillus sphaericus*.

f. Berperan dalam industri logam

Bakteri yang telah dimanfaatkan dalam industri logam berat adalah *Thiobacillus ferrooxidans* yaitu untuk memisahkan tembaga dari bijihnya.

g. Menghasilkan biogas

Bakteri yang dapat menghasilkan biogas dari sampah dan kotoran ternak adalah *Methanobacterium*.

2. Peran Bakteri yang Merugikan

a. Penyebab penyakit pada manusia

Beberapa bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia adalah sebagai berikut.

- 1) *Treponema pallidum*, penyebab penyakit sifilis.
- 2) *Bordetella pertusis*, penyebab penyakit batuk rejan (*pertusis*).
- 3) *Neisseria gonorrhoeae*, penyebab penyakit gonore (kencing nanah) pada pria dan wanita.
- 4) *Mycobacterium tuberculosis*, penyebab penyakit TBC.
- 5) *Mycobacterium leprae*, penyebab penyakit lepra.
- 6) *Corynebacterium diphtheriae*, penyebab penyakit difteri.
- 7) *Clostridium tetani*, penyebab penyakit tetanus.
- 8) *Vibrio cholerae*, penyebab penyakit kolera.
- 9) *Salmonella typhi*, penyebab penyakit tipes.
- 10) *Streptococcus pneumoniae*, penyebab penyakit radang paru-paru (*pneumonia*).
- 11) *Clostridium botulinum*, penyebab keracunan makanan (botulisme).

b. Penyebab penyakit pada ternak

Beberapa bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada ternak adalah sebagai berikut.

1) *Bacillus anthracis*, penyebab penyakit antraks yang dapat menular ke manusia.

2) *Coxiella burnetii*, penyebab demam pada ternak yang dapat menular ke manusia.

c. Penyebab penyakit pada tanaman budidaya

Beberapa bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman budidaya adalah sebagai berikut.

1) *Agrobacterium tumefaciens*, penyebab penyakit tumor crown gall.

2) *Pseudomonas solanacearum*, penyebab penyakit pada tanaman tomat, terong, dan cabai.

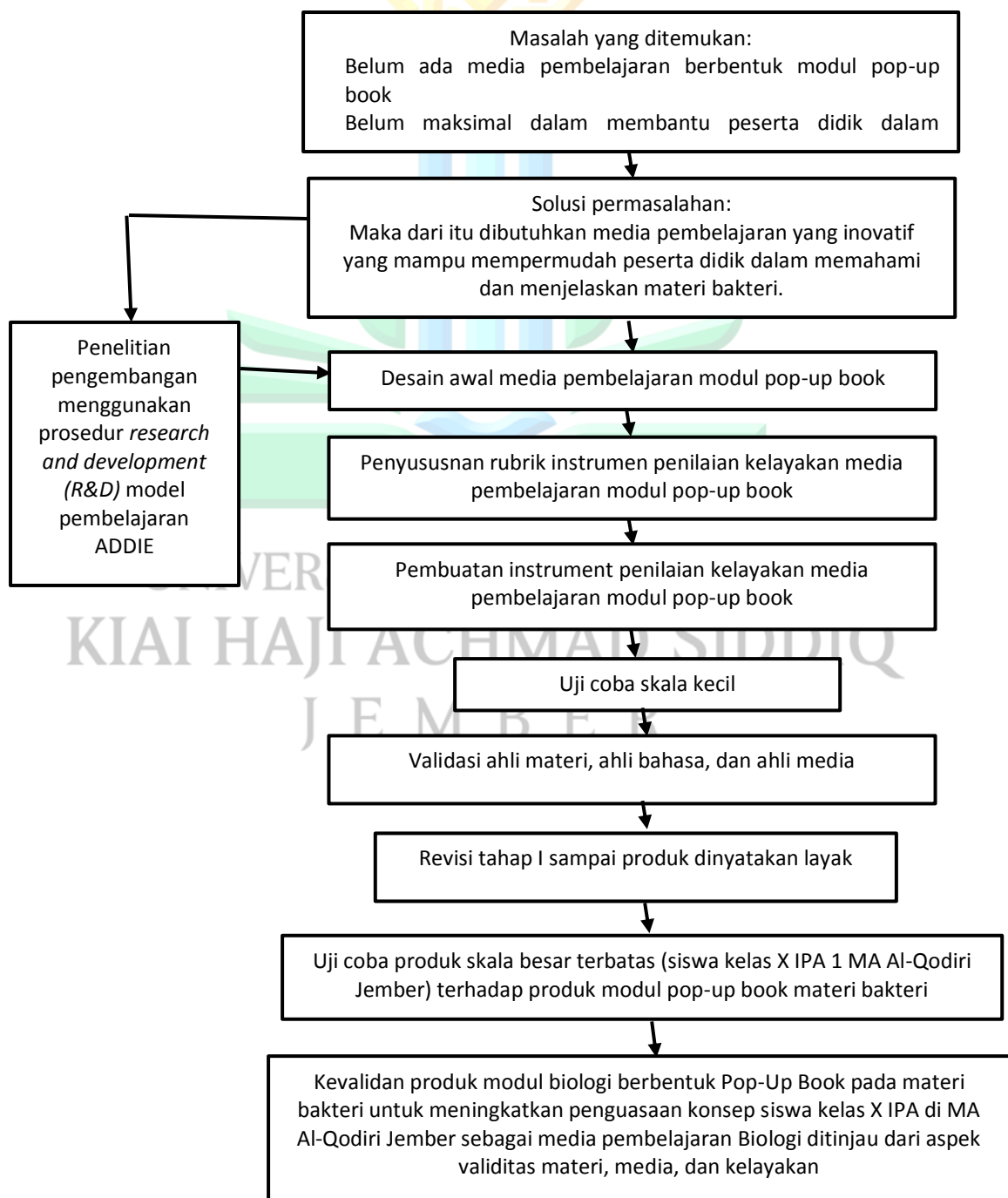
3) *Candidatus liberibacter asiaticus*, penyebab penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) pada tanaman jeruk.

4) *Pseudomonas cattleyae*, penyebab penyakit pada tanaman anggrek seperti *Cattleya*.

5) *Bacterium papaya*, penyebab penyakit pada tanaman pepaya.

2. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember disajikan dalam bentuk bagan sebagai berikut:

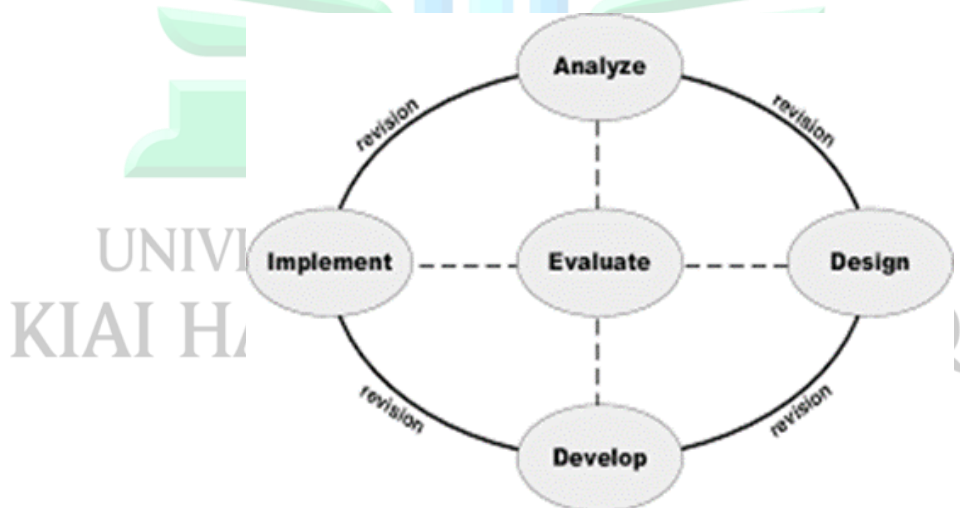


BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul *pop-up book* pada materi bakteri. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan ADDIE (Branch) yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi).



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Tahap-tahap ADDIE (Branch)⁴⁷ diuraikan sebagai berikut.

⁴⁷ Branch, Maribe Robert, *Instructional Design: The ADDIE Approach*. (USA: Universitas of Georgia, 2009).

a. Tahap Analyze (Analisis)

Tahap analisis pada model pengembangan ADDIE ini memiliki enam tahapan, yaitu sebagai berikut.

1) Analisis kesenjangan kinerja

Tahap ini terdiri dari tiga tahapan, sebagai berikut.

a) Mengukur kinerja aktual

Pada tahap ini dilakukan kegiatan observasi di sekolah MA Al-Qodiri Jember untuk mengetahui permasalahan yang sering dihadapi oleh peserta didik dan pendidik dalam pembelajaran biologi. Pada tahap ini peneliti juga melakukan wawancara kepada pendidik dan menyebarkan lembar angket untuk mengetahui permasalahan yang sering dihadapi dalam pembelajaran biologi. Hasil yang diperoleh yaitu berupa materi apa yang sulit dipahami oleh peserta didik dan jenis bahan ajar apa saja yang biasa digunakan pada saat proses pembelajaran biologi.

b) Menetapkan kinerja yang ingin dicapai

Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada pendidik untuk mengetahui kebutuhan yang diinginkan peserta didik. Dari hasil analisis yang dilakukan di MA Al-Qodiri Jember diperoleh hasil bahwa peserta didik

mebutuhkan bahan ajar berupa modul *pop-up book* agar mudah memahami materi yang disampaikan.

c) Mengidentifikasi penyebab

Pada tahap ini dilakukan observasi terkait dengan penyebab terjadinya permasalahan. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa selama ini di MA Al-Qodiri Jember hanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan LKPD sehingga diperlukan modul *pop-up book* supaya pembelajaran lebih menarik dan mudah memahami materi yang disampaikan.

2) Merumuskan tujuan instruksional

Pada tahap ini dilakukan perumusan tujuan instruksional yang diperoleh dari kompetensi dasar dan kompetensi inti yang

sesuai dengan silabus biologi kelas X IPA kurikulum 2013.

Peneliti akan mengkaji KI dan KD untuk merumuskan indikator-indikator pencapaian pembelajaran.

Table 3.1
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan	3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat.

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
<p>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.</p>	

3) Mengidentifikasi karakteristik peserta didik

Pada tahap ini dilakukan analisis kepada peserta didik kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember melalui wawancara kepada peserta didik. Berdasarkan analisis tersebut, sampel yang digunakan yaitu peserta didik kelas X IPA yang berjumlah 30 peserta didik. Diketahui peserta didik memiliki karakteristik umum yang berbeda mulai dari sikap dan keterampilan yang dimiliki.

4) Mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan

Tahap identifikasi sumber-sumber ini diperlukan untuk mengetahui sumber yang dibutuhkan dalam proses pengembangan model ADDIE yaitu sumber bahan ajar, berdasarkan hasil wawancara bahan ajar yang digunakan masih berupa media cetak berupa buku paket dan LKS, sehingga

dibutuhkan bahan ajar modul *pop-up book* agar pembelajaran lebih menarik dan mudah memahami materi yang disampaikan.

5) Menentukan strategi pembelajaran yang tepat

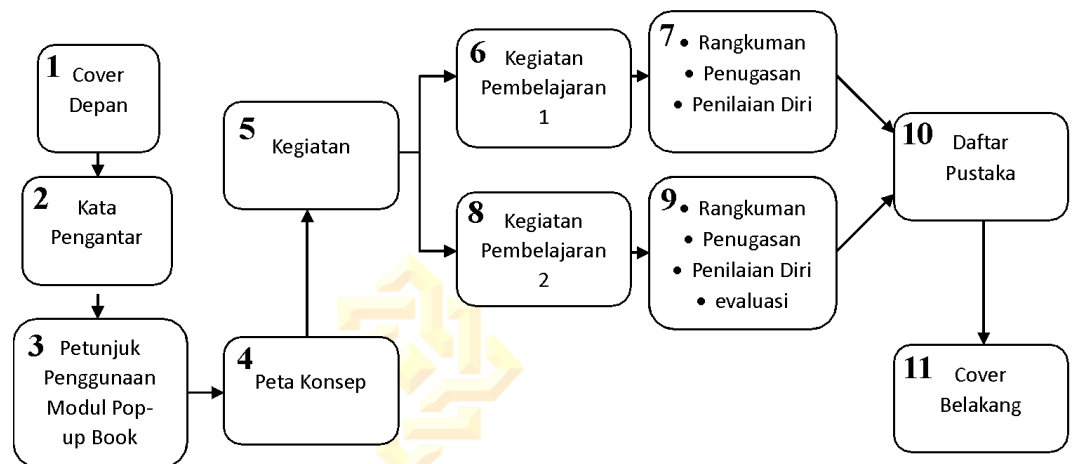
Pada tahap ini dilakukan analisis strategi pembelajaran yang akan digunakan saat pembelajaran dilaksanakan. Strategi yang akan digunakan peneliti saat pembelajaran dilaksanakan yaitu menggunakan modul *pop-up book* agar pembelajaran lebih menarik dan mudah memahami materi yang disampaikan.

6) Menyusun rencana pengelolaan program/proyek

Pada tahap ini peneliti menggunakan modul *pop-up book* dengan materi bakteri dengan susunan sebagai berikut: cover modul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kompetensi dasar, indikator pencapaian, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran, peta konsep, serta kegiatan pembelajaran satu dan dua yang meliputi materi bakteri, rangkuman, penugasan mandiri, latihan soal, dan penilaian diri.

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Tujuan dari tahap desain ini merupakan proses pemilihan format, media penyampaian bahan pembelajaran dan proses pembuatan produk yang menjadi dasar utama pada tahap ini. Berikut diagram alir desain modul *pop-up book* yang akan dirancang.



Gambar 3.2 Diagram alir desain modul *pop-up book*

Tahap desain memiliki beberapa prosedur yang perlu diperhatikan, diantaranya sebagai berikut.

1) Menyusun daftar tugas-tugas

Pada tahap ini bahan ajar yang dikembangkan diawali dengan merancang atau menyusun kerangka struktur media pembelajaran modul *pop-up book*.

2) Menyusun tujuan kinerja

Pada tahap ini dilakukan penyusunan komponen dasar, indikator pencapaian, serta indikator pembelajaran yang digunakan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

3) Menyusun strategi tes

Pada tahap ini merupakan upaya memilih, menata, dan mengembangkan komponen-komponen umum pembelajaran dan prosedur-prosedur yang digunakan untuk proses pembelajaran peserta didik sehingga peserta didik dapat belajar

dengan mudah sesuai dengan karakteristiknya dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

4) Menghitung investasi/biaya yang dikeluarkan

Langkah ini merupakan proses penghitungan biaya yang dikeluarkan dalam proses penelitian.

c. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang dipilih. Tahapan pengembangan ini memiliki prosedur sebagai berikut.

1) Menghasilkan konten/produk

Pada tahap ini materi yang dikembangkan adalah bakteri yang didalamnya berisi tentang pengertian bakteri, ciri-ciri bakteri, mengidentifikasi struktur bakteri, macam-macam

bentuk bakteri, reproduksi bakteri, klasifikasi bakteri (*Archaeobacteria*), klasifikasi bakteri (*Eubacteria*), dan peran bakteri bagi kehidupan. Materi ini terdapat pada KD 3.5 yaitu “Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat”.

2) Memilih atau mengembangkan media

Pada tahap ini media yang dikembangkan berupa bahan ajar modul yang dilengkapi dengan gambar animasi yang berbentuk *pop-up*.

3) Mengembangkan panduan untuk peserta didik

Pada tahap ini dilakukan pengembangan panduan kepada peserta didik terkait penerapan bahan ajar modul *pop-up book* pada materi bakteri.

4) Mengembangkan panduan untuk guru

Pada tahap ini dilakukan pengembangan panduan kepada pendidik terkait penerapan bahan ajar modul *pop-up book* pada materi bakteri.

5) Melakukan revisi formatif

Tahap ini dilakukan untuk merevisi produk dan proses instruksional sebelum implementasi. Tujuan evaluasi formatif adalah untuk mengetahui keefektifan potensi bahan ajar yang sedang dikembangkan dan untuk mengidentifikasi bahan ajar atau bagian yang perlu direvisi.

6) Melakukan uji coba

Tahap ini perlu adanya uji coba untuk menghindari kesalahan. Pada tahap ini dilakukan dua tahap uji coba, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar atau uji coba lapangan terbatas.

a) Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk membuktikan apakah model yang dikembangkan cukup efektif untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Jumlah subjek ini

mengikuti teori Branch (2009:124) yang menyatakan bahwa subjek pada tahap ini berjumlah antara 9-20 peserta didik.

b) Uji coba lapangan terbatas

Pengujian produk pada kelompok terbatas ini dengan cara mengambil sampel yang lebih banyak, yaitu 30-100 orang responden. Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh data dan mengevaluasi produk serta tujuan ketercapaian produk. Uji coba kelompok terbatas ini dilakukan terhadap suatu kelas.

d. Tahap *Implement* (Implementasi)

Tujuan dari tahap implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan peserta didik.

Tahap ini menunjukkan kesimpulan dari kegiatan pengembangan dan akhir evaluasi formatif untuk menuju kegiatan evaluasi sumatif. Prosedur umum yang terkait dengan fase implementasi adalah sebagai berikut.

1) Mempersiapkan pendidik

Pada tahap ini memberi informasi kepada pendidik mengenai penggunaan modul *pop-up book* agar dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran pendidik menjelaskan materi bakteri dengan menggunakan modul berbentuk *pop-up*, setelah

menyampaikan materi guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan latihan soal yang ada pada modul *pop-up book* sebagai evaluasi pembelajaran.

2) Mempersiapkan peserta didik

Pada tahap ini peserta yang digunakan untuk sampel dalam penerapan modul *pop-up book* adalah siswa kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 peserta didik. Peserta didik diminta untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang berupa modul berbentuk *pop-up* pada materi bakteri.

e. Tahap Evaluate (Evaluasi)

Tujuan dari tahap evaluasi adalah mengukur kualitas dari produk dan proses sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan.

Prosedur umum dalam tahap evaluasi ini adalah sebagai berikut:

1) Menentukan kriteria evaluasi

Kriteria evaluasi yang digunakan untuk mengukur persepsi menggunakan angket respon peserta didik. Sedangkan untuk mengukur pengetahuan, sikap, dan keterampilan yaitu dengan adanya latihan soal yang terdapat pada bahan ajar modul *pop-up book*. Kemudian untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah yaitu dengan menggunakan soal *pretest – posttest*.

2) Memilih alat untuk evaluasi

Alat evaluasi yang digunakan peneliti dalam pengembangan produk yaitu menggunakan evaluasi formatif di mana tahap evaluasi dilakukan dengan cara memperbaiki/merevisi sumber belajar setelah melalui tahap validasi. Revisi dilakukan berdasarkan saran perbaikan dari dosen validator ahli materi, ahli media dan ahli bahasa Indonesia. Adapun komentar dan saran dari validator ahli materi.

C. Deskripsi Prototipe Produk

Prototipe disini sebagai rancangan awal yang bertujuan untuk mengetahui konsep desain produk yang dikembangkan. Adapun rancangan awal media pembelajaran modul *pop-up book* berdasarkan prototipe sebagai berikut:

1. Rancangan awal tampilan sampul modul

Sampul modul di sini terdapat sampul depan, sampul belakang, dan sampul punggung modul. Pada bagian sampul depan modul memuat judul modul, gambar bakteri, logo Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, nama penulis dan identitas kelas. Pada bagian sampul belakang modul terdapat sinopsis dan identitas penulis.

2. Rancangan awal tampilan kata pengantar dan daftar isi

Kata pengantar berisi tentang ucapan-ucapan dari penulis atas terselesainya media pembelajaran modul *pop-up book* baik ucapan

syukur dan ucapan terimakasih. Selain itu terdapat daftar isi sebagai bagian terpenting dalam modul *pop-up book* sehingga memudahkan pembaca untuk menemukan bahasan tertentu.

3. Rancangan awal tampilan tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul

Tujuan pembelajaran terdapat kompetensi dasar dan indikator pencapaian yang harus dikuasai oleh pengguna setelah melalui proses pembelajaran. Petunjuk penggunaan media bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna dalam menggunakan media secara umum dengan ketentuan yang harus dilakukan pengguna dan langkah-langkah penggunaan.

4. Rancangan awal tampilan peta konsep

Peta konsep didalamnya terdapat beberapa bagan yang saling berhubungan yang menunjukkan materi pembelajaran yang akan dipelajari supaya lebih terkonsep.

5. Rancangan awal tampilan uraian materi

Materi yang terdapat dalam modul *pop-up book* ini yaitu bakteri. Kegiatan pembelajaran dalam modul *pop-up* ini ada dua. Pokok bahasan kegiatan pembelajaran pertama dalam modul *pop-up book* meliputi pengertian bakteri dan ciri-ciri bakteri, struktur bakteri, macam-macam bentuk bakteri, reproduksi bakteri. Pokok bahasan kegiatan pembelajaran kedua dalam modul *pop-up book* meliputi

klasifikasi bakteri (*Archaeobacteria* dan *Eubacteria*), serta peran bakteri bagi kehidupan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

6. Rancangan awal tampilan rangkuman, penugasan, dan penilaian diri

Rangkuman dan penugasan ada di akhir dalam setiap kegiatan pembelajaran. Rangkuman dari setiap kegiatan pembelajaran membantu pengguna dalam memahami dan menguasai isi materi bakteri. Sedangkan penugasan bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna benar-benar memahami materi bakteri. Penilaian diri membantu pengguna mengetahui materi apa saja yang belum dikuasai.

7. Rancangan awal tampilan evaluasi dan kunci jawaban

Evaluasi disini sebagai alat ukur sejauh mana pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Bentuk soal evaluasi berupa teka-teki silang yang sudah dilengkapi dengan kunci jawaban untuk mempermudah pengoreksian.

8. Rancangan awal tampilan daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi rangkaian referensi dan studi literatur yang digunakan untuk menyusun materi bakteri dalam modul *pop-up book*.

D. Uji Coba Pengembangan Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba dilakukan setelah rancangan produk selesai. Desain uji coba produk dilakukan oleh dosen Tadris Biologi sebagai pakar ahli media dan ahli materi. Desain uji coba produk ini juga dilakukan oleh satu orang guru biologi MA Al-Qodiri Jember dengan kualifikasi Pendidikan Sarjana 1/S1. Selain itu, juga melibatkan peserta didik kelas X IPA 1 untuk uji coba produk. Uji coba produk bertujuan untuk

mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak dan sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran.

1) Validasi ahli, untuk menguatkan dan meninjau ulang produk awal serta memberi masukan perbaikan, validasi ahli ini ditujukan pada validasi ahli materi, validasi ahli bahasa, dan validasi ahli media.

2) Uji coba produk

Uji coba produk dilakukan dua kali, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar yang diujikan kepada siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

a. Uji coba kelompok kecil ini dilakukan dengan mengujicobakan produk bahan ajar kepada peserta didik secara responden atau menggunakan produk. Uji coba dilakukan kepada 9 peserta didik untuk melakukan uji coba kelompok kecil, yang mana peneliti mengambil dari peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan kurang.

b. Uji coba kelompok besar atau uji coba lapangan terbatas, yaitu uji coba mutu produk yang dikembangkan benar-benar teruji secara empiris dan dapat dipertanggung jawabkan. Uji coba ini menggunakan 1 kelas yaitu pada kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember. Jumlah responden ada 30 peserta didik.

2. Subjek Uji Coba

1) Subjek validasi produk

Validasi produk terlebih dahulu dilakukan sebelum uji coba kepada peserta didik. Validasi produk dilakukan dengan melibatkan tim ahli yaitu validasi ahli materi, validasi ahli bahasa, dan validasi ahli media.

- a) Validator ahli materi yaitu Dosen Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 13. Adapun kisi-kisi lembar angket validasi ahli materi disajikan pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2
Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Materi

Kriteria	Indikator	No Soal
Aspek kelayakan isi	A. Kesesuaian materi dengan KD B. Keakuratan materi C. Kemutakhiran materi D. Mendorong keingintahuan	1,2,3 4,5,6,7,8,9 10,11 12,13
Aspek kelayakan penyajian	A. Teknik penyajian B. Pendukung penyajian C. Penyajian pembelajaran D. Koherensi dan keruntutan alur pikir	1 2,3,4,5 6 7
Aspek kelayakan Bahasa	A. Lugas B. Komunikatif C. Dialogis dan interaktif D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik E. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	1,2,3 4 5 6,7 8,9

Aspek penilaian kontekstual	A. Hakikat kontekstual	1,2
-----------------------------	------------------------	-----

Sumber: Diadaptasi dari (Nesri, 2020 : 56)

- b) Validator ahli bahasa yaitu Dosen Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Hasil validasi ahli bahasa dapat dilihat pada lampiran 16. Adapun kisi-kisi lembar angket validasi ahli bahasa disajikan pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Bahasa

Kriteria	Indikator	No Soal
Bahasa	Kesesuaian Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	1,2,3
	Ketepatan tata Bahasa	4,5,6,7
	Penggunaan kosakata dan kalimat	8,9,10

Sumber: Diadaptasi dari (Mei Shi Dwi Astuti, 2018: 74)

- c) Validator ahli media yaitu Dosen Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada lampiran 19. Adapun kisi-kisi lembar angket validasi ahli media disajikan pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Media

Kriteria	Indikator	No Soal
Ukuran modul	Ukuran modul	1
	Tata letak cover modul	1,2,3,4,5, 6,7,8,9
Desain cover modul	Tipografi cover modul	10,11,12, 13,14
	Ilustrasi kulit modul	15,16
	Tata letak isi modul	1,2,3,4, 5,6,7
Desain isi modul	Tipografi isi modul	7,8,9,10, 11,12,13
	Ilustrasi isi modul	14,15,16,17

Sumber: Diadaptasi dari (Badan Standar Nasional Pendidikan: 2007)

2) Subjek uji coba produk

Subjek uji coba produk pada penelitian dan pengembangan ini adalah siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri. Untuk uji coba kelompok kecil adalah 9 peserta didik dari X IPA 1 yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan kurang, dan untuk uji coba kelompok besar adalah seluruh siswa kelas X IPA 1 yang berjumlah 30 peserta didik.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif, yaitu:

- a. Data kuantitatif, yaitu data yang diolah dari perumusan angka. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket yang diberikan kepada validator ahli bahasa Indonesia, ahli materi, ahli media, guru biologi dan hasil angket respon siswa, serta hasil tes siswa setelah menggunakan modul *pop-up book*.
- b. Data Kualitatif, yaitu data yang berupa deskripsi dalam bentuk kalimat. Data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran dari dosen pembimbing, validator dan guru biologi terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi kelayakan uji coba produk.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengambilan data pada penelitian pengembangan ini meliputi wawancara, lembar angket, dan lembar validasi.

1) Wawancara

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan kepada guru biologi kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember, wawancara bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan di kelas dengan beberapa faktor seperti metode, bahan ajar, media, evaluasi, kendala, dan hasil belajar siswa serta untuk mengetahui penyebab siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran, dan mengetahui tanggapan guru mengenai sumber belajar yang dibutuhkan. Hasil wawancara guru terdapat pada lampiran 7.

2) Lembar angket

Tabel 3.5
Kisi-kisi Lembar Angket Respon Siswa

Kriteria	Indikator	No Soal
Kemudahan penggunaan	Kesesuaian isi materi	1,2
	Keterbacaan	3,4,5
Daya tarik	Penyajian modul <i>pop-up book</i>	6,7
	Kemenarikan	8,9,10
Kegrafikan	Desain modul pop-up book	11,12
Efisiensi	Tanggapan siswa terhadap modul pop-up book materi bakteri	13,14,15, 16,17

Sumber: Diadaptasi dari (Nesri, 2020: 58)

Lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan yang disebarakan ke siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember, untuk mengetahui kebutuhan peserta didik mengenai pengembangan bahan ajar biologi. Lembar angket dibagikan secara langsung kepada peserta didik, sistem pengisian lembar angket yaitu dengan memberi tanda *checklist* pada jawaban yang akan dipilih oleh responden. Hasil angket respon siswa terdapat pada lampiran 25.

3) Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk mengukur keefektifan produk adalah melalui lembar soal *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan kepada siswa. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum

mengimplementasikan produk di dalam pembelajaran. *Posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah pengimplementasian produk dalam pembelajaran biologi di dalam kelas. Pada penelitian ini, bentuk soal tes yang digunakan adalah soal *essay*.

4) Lembar validasi

Lembar validasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan produk modul *pop-up book*. Lembar validasi diberikan kepada validator ahli bahasa, ahli materi, ahli media, dan respon siswa. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk bahan ajar yang dikembangkan dan untuk memperoleh masukan dari validator berupa tanggapan, kritik, dan saran terhadap produk modul *pop-up book*.

5) Instrumen pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data selanjutnya adalah dengan tes. Tes adalah instrumen yang berupa serentetan pertanyaan, lembar kerja, atau sejenisnya yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, kemampuan dan bakat dari subjek penelitian. Pada penelitian ini instrumen tes yang digunakan adalah lembar instrumen tes kemampuan penguasaan konsep yang digunakan untuk mengetahui efektivitas produk modul *pop-up book* pada materi bakteri. Instrumen tes tersebut berupa soal *Pretest* dan *Posttest* dalam bentuk *essay*.

5. Teknik Analisis Data

1) Analisis data hasil validasi

Analisis data hasil validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan bahan ajar yang telah dikembangkan untuk peserta didik. Instrumen yang digunakan untuk mendapat data yakni menggunakan angket yang telah diberikan kepada ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media dan peserta didik. Dalam penelitian yang diberikan kepada para ahli. Peneliti menggunakan skala likert 1-5⁴⁸.

Tabel 3.6
Kriteria Skala Likert

Analisis Kuantitatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sumber : Sugiyono, 2015: 166)

Jenis data kevalidan adalah data kuantitatif atau data yang berupa angka. Data ini selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif. Data dikatakan layak dan efektif jika sesuai dengan panduan rumus di bawah ini.

⁴⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P = Angka persentase data angket

F = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Nilai persentase yang telah didapatkan kemudian akan dimasukkan pada kriteria interpretasi kategori validitas sesuai tabel 3.7 berikut⁴⁹.

Tabel 3.7
Kriteria Interpretasi Kategori Validitas

Presentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat tidak valid / sangat tidak layak
21% - 40%	Tidak valid / Tidak layak
41% - 60%	Cukup valid / Cukup layak
61% - 80%	Valid / Layak
81% - 100%	Sangat valid / Sangat Layak

(Riduwan, 2008)

2) Validitas konstruk

Setelah melakukan validitas ahli, peneliti melakukan validitas empiris dengan tujuan untuk menentukan tingkat validitas soal dengan menggunakan korelasi *Product Moment Pearson*. Menurut Siregar⁵⁰ tingkat validitas butir soal dihitung dengan rumus sebagai berikut :

⁴⁹ Riduwan dan akdon, *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistika, untuk penelitian (Andministrasi Pendidikan–Bisnis-Pemerintahan-Sosial-Kebijakan-Kekonomi-Hukum-Manajemen-Kesehatan)*. Bandung: PT Aksara, 2008.

⁵⁰ Siregar, S, *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*, (Jakarta: Kencana, 2012).

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N : banyaknya peserta tes

x : nilai hasil uji coba

y : nilai rata-rata harian

Nilai koefisien korelasi r_{xy} yang telah didapatkan kemudian akan dimasukkan pada kriteria interpretasi kategori validitas konstruk sesuai tabel 3.8 berikut⁵¹.

Tabel 3.8
Interpretasi Terhadap Nilai Koefisien Korelasi r_{xy}

Rentang Nilai	Keterangan
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Sumber: Jakni, 2016:165

Tingkat validitas butir soal juga dihitung menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows* dilihat dari hasil jumlah *correlation* dengan kriteria pengujian butir soal dinyatakan valid dalam validitas ini, untuk soal yang tidak valid dinyatakan gugur dan tidak digunakan lebih lanjut. Pengambilan keputusan

⁵¹ Jakni, *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2016).

untuk menyatakan valid atau tidak didasarkan pada r tabel dengan taraf signifikansi 5%. Apabila r hitung \geq r tabel pada taraf signifikansi 5% maka item pernyataan tersebut dikatakan valid. Namun, jika r hitung $<$ r tabel, maka item pernyataan tidak valid.

3) Reliabilitas instrumen

Uji reliabilitas diperlukan untuk mengetahui tingkat keandalan instrumen untuk mengumpulkan data. Instrumen yang reliabel merupakan instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur suatu objek berkali-kali dan tetap dapat menghasilkan data yang sama⁵².

Dalam penelitian ini digunakan rumus *alpha cronbach* untuk melakukan uji reliabilitas. Rumus alpha digunakan untuk pengujian instrumen pengguna untuk mengetahui tingkat

reliabilitasnya. Rumus pengujian reliabilitas *Alpha Cronbach* menurut Arikunto⁵³ seperti berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = jumlah butir soal

s_i^2 = jumlah varians skor tiap item

⁵² Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*, (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015).

⁵³ Arikunto, S, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2013).

s_t^2 = varians total

Rumus untuk varians:

$$\sigma_t = \frac{\sum x^2}{n} - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

Keteeangan:

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor total

$(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah skor tiap item

n = jumlah responden

Berikut merupakan kriteria koefisien reliabilitas:

Tabel 3.9
Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,800 - 1,000	Sangat Tinggi
0,600 - 0,800	Tinggi
0,400 - 0,600	Cukup
0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat Rendah

Sumber: (Arikunto, 2013:89)

Pada pengujian reliabilitas menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows* disajikan dalam bentuk angka yaitu pada nilai *Cronbach's Alpha*. Semakin tinggi *Cronbach's Alpha* maka hasil perhitungannya semakin reliabel. Dasar pengambilan

keputusan dalam uji reliabilitas adalah jika nilai *Cronbach Alpha* > 0,6 maka dinyatakan reliabel atau konsisten.

4) Tingkat kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir soal adalah mengkaji soal-soal tes yang diberikan dari sisi kesulitannya. Tingkat kesukaran soal ditunjukkan oleh bilangan yang disebut dengan indeks kesukaran soal yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus⁵⁴.

$$TK = \frac{JB}{JS}$$

Keterangan

TK : Tingkat kesukaran yang ingin dicari

JB : Jumlah jawaban yang benar

JS : Jumlah keseluruhan siswa yang menjawab soal.

Sementara kriteria interpretasi tingkat kesukaran mengacu dalam buku Jakni⁵⁵.

Tabel 3.10
Kriteria Interpretasi Tingkat Kesukaran

Rentang Nilai	Interpretasi Tingkat Kesukaran
TK	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber : Jakni, 2016:168

⁵⁴ Jakni. *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2016.

⁵⁵ Jakni, 168.

Berikut hasil perhitungan taraf kesukaran soal tes uji coba :

Tabel 3.11
Hasil Tingkat Kesukaran Soal

Keterangan	No soal	Jumlah
Mudah	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16,19,20	17
Sedang	6,17,18	3
Sukar	0	0

Sumber: Hasil data penelitian

Berdasarkan hasil uji coba soal yang telah dilakukan, peneliti menggunakan soal yang telah memenuhi kriteria sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Soal yang valid, reliabel dan mempunyai tingkat kesukaran yang “sedang” dan “mudah” menjadi kriteria soal yang dipakai oleh peneliti. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut 10 butir soal yang layak digunakan dalam penelitian. Data

tersebut disajikan dalam bentuk tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.12
Hasil Analisis Uji Coba Soal

Keterangan	No. Soal	Jumlah
Soal yang digunakan	1,6,7,10,13,16,17,18,19,20	10
Soal yang tidak digunakan	2,3,4,5,8,9,11,12,14,15	10

Sumber: Hasil data penelitian

5) Analisis respon siswa

Analisis data respon siswa bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menghitung persentase dengan rumus sebagai berikut⁵⁶.

$$M = \frac{\sum x}{\sum xm} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Presentasi Kemenarikan

$\sum x$ = Jumlah Keseluruhan Jawaban

$\sum xm$ = Jumlah keseluruhan skor ideal dalam satuan otem

100% = Konstanta

Berdasarkan persentase yang diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif untuk menentukan kevalidan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut, menurut Izzah⁵⁷.

Tabel 3.13
Kriteria Kemenarikan

Tingkat Kemenarikan	Predikat Kemenarikan
$81\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Menarik
$61\% \leq P \leq 80\%$	Menarik
$41\% \leq P \leq 60\%$	Cukup Menarik
$21\% \leq P \leq 40\%$	Tidak Menarik
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Tidak Menarik

Sumber: (Izzah, Nailul, 2021)

⁵⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*, (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015).

⁵⁷ Izzah, Nailul, *Pengembangan Media Interaktif Bernuansa Islami Menggunakan Adobe Flash CS6 Pada Materi Sudut Kelas 4 MI Al-Barokah An-Nur Ajung Jember*. Tesis. (Jember: Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021).

6) Analisis data efektivitas modul *pop-up book*

Data efektivitas bahan ajar diperoleh dari hasil belajar siswa, sasaran uji coba yakni siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember. Untuk menguji keefektifan yaitu dengan menggunakan *One Group Pretest Posttest Design*. Untuk mengukur efektivitas peneliti menggunakan uji *T-test* yaitu *pretest* dan *posttest*. Efektivitas dapat dihitung dengan rumus di bawah ini⁵⁸:

$$O_1 X O_2$$

Keterangan :

O_1 : Nilai *pre-test* (Sebelum diberi perlakuan)

X : Perlakuan

O_2 : Nilai *post-test* (setelah diberi perlakuan)

(Thoifah, 2015 : 97)

Setelah diperoleh data hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan modul *pop-up book* kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan Uji *T-Test pretest* dan *posttest* menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows* untuk melihat keefektifan produk modul *pop-up book*. Sebelum dilakukan uji *T-Test pretest* dan *posttest* maka dilakukan uji normalitas data menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows* melalui hasil *Kolmogorov smirnov* untuk melihat apakah data tersebut

⁵⁸ Thoifah, l'natut, *Statistik Pendidikan dan Metode Penelitian Kualitatif*, (Malang : Madani, 2015).

berdistribusi normal. Kriteria pengujian dari normalitas data menggunakan SPSS adalah jika signifikansi $> 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal. Sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

a) Uji *Paired Sample T-Test*

Uji *Paired Sample T-Test pretest* dan *posttest* dilakukan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows*. Uji *Paired Sample T-Test pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan modul *pop-up book*. Data yang digunakan dalam uji ini adalah nilai *pretest* dan *posttest* yang berdistribusi normal.

b) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* dilakukan melihat bagaimana kategori peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan modul *pop-up book*. Perhitungan *N-Gain* menggunakan *Software Microsoft Excel*. Data utama yang dipakai adalah data hasil *pretest* dan *posttest*. Data tersebut dianalisis untuk melihat skor hasil tes. Selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya, serta menghitung *N-Gain* antara *pretest* dan *posttest*.

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}}$$

Kriteria perolehan skor *N-Gain* menurut Hake dalam Savinainen & Scott⁵⁹, dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14
Kriteria Rata-rata *N-Gain*

BATAS	KATEGORI
$g > 0,7$	Tinggi / Sangat Efektif
$0,7 > g > 0,3$	Sedang / Efektif
$g < 0,3$	Rendah / Kurang Efektif

Sumber: (Savinainen, 2002)

Jika hasil perbandingan *N-Gain* hitung dengan *N-gain* tabel adalah $0,7 > g > 0,3$ yang artinya sumber belajar dikategorikan Efektif.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

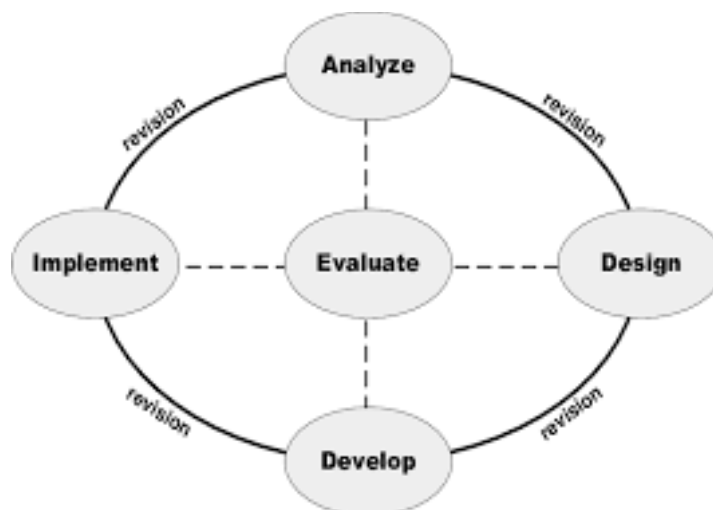
⁵⁹ Savinainen, A & Scott P, "Using the Force Concept Inventory to Monitor Student Learning and to Plan Teaching." (*Physic Education*, 2002).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul *pop-up book* pada materi bakteri. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan ADDIE (Branch) yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi). Hasil dari penelitian dan pengembangan ini berupa modul biologi berbentuk *pop-up book* dengan materi bakteri yang dibuat dengan menggunakan *Adobe Photoshop CS6*. Hasil penelitian mengenai pengembangan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa sebagai berikut.



Gambar 4.1 Model Pengembangan ADDIE

1. *Analyze (Analysis)*

Tahap analisis pada model pengembangan ADDIE (Branch) ini memiliki enam tahapan, yaitu:

a. Analisis kesenjangan kinerja

Pada tahap ini dilakukan penelitian pendahuluan dengan metode observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas X IPA dan siswa kelas X IPA 1 di MA Al-Qodiri Jember untuk mengetahui permasalahan yang sering dihadapi oleh peserta didik dan pendidik dalam pembelajaran biologi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada tanggal 21 Juli 2022, peneliti menemukan beberapa permasalahan, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan selama ini adalah konvensional. Media konvensional ini terdapat kekurangan

yaitu dari segi penyampaiannya kurang menarik karena berupa penjelasan dengan metode ceramah dan tidak ada media yang menarik untuk digunakan saat menjelaskan materi. Selain itu dari segi materi sistem pembelajaran konvensional dalam penyampaiannya terlalu monoton sehingga membuat peserta didik mudah merasa bosan, sehingga peserta didik sulit untuk memahami materi yang disampaikan.

Analisis kebutuhan yaitu menentukan media pembelajaran yang diperlukan oleh peserta didik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan penguasaan konsep peserta didik.

Penulis dapat menyimpulkan bahwa perlu adanya media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian peneliti mengembangkan media pembelajaran modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dirasa akan membuat suasana pembelajaran lebih menarik, mudah dipahami, dan akan meningkatkan penguasaan konsep siswa saat mempelajari mata pelajaran biologi khususnya pada materi bakteri.

b. Merumuskan tujuan instruksional

Pada tahap ini dilakukan perumusan tujuan instruksional yang diperoleh dari kompetensi dasar dan kompetensi inti yang sesuai dengan silabus biologi kelas X IPA kurikulum 2013. Peneliti akan mengkaji KI 3 dan KD 3.5 untuk merumuskan indikator-indikator pencapaian kompetensi.

3.5.1 Siswa dapat menganalisis pengertian bakteri.

3.5.2 Siswa dapat menguraikan ciri-ciri bakteri.

3.5.3 Siswa dapat menunjukkan bagian-bagian struktur bakteri.

3.5.4 Siswa dapat menganalisis letak dan jumlah flagella.

3.5.5 Siswa dapat menggambarkan macam-macam bentuk bakteri.

3.5.6 Siswa dapat menganalisis reproduksi bakteri.

3.5.7 Siswa dapat menganalisis klasifikasi bakteri

3.5.8 Siswa dapat menguraikan peran bakteri bagi kehidupan.

c. Mengidentifikasi karakteristik peserta didik

Karakteristik peserta didik dilakukan untuk mengetahui hambatan dan kekurangan dalam proses pembelajaran, metode pembelajaran serta bahan ajar yang digunakan pada materi bakteri yang dialami siswa dalam proses pembelajaran dilakukan melalui wawancara kepada peserta didik. Dalam wawancara yang telah dilakukan kepada peserta didik diperoleh hasil, pada saat pembelajaran berlangsung siswa cenderung pasif di dalam kelas, siswa kurang termotivasi mengikuti proses pembelajaran, siswa kurang mampu mengingat materi yang diberikan oleh guru, siswa tidak dapat membedakan dan mengelompokkan materi yang diberikan guru, dan siswa hanya mencatat dan menghafalkan materi konsep dari guru. Hal tersebut dikarenakan metode pembelajaran yang konvensional dan ceramah. Bahkan dalam menerima pelajaran siswa merasa bosan dan jenuh bahkan sering kali mengantuk dan tertidur saat proses pembelajaran berlangsung.

d. Mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan

Sumber-sumber yang dibutuhkan ini diperlukan untuk mengetahui sumber yang dibutuhkan dalam proses pengembangan model ADDIE (Branch) yaitu sumber bahan ajar, berdasarkan hasil wawancara bahan ajar yang digunakan masih berupa media cetak berupa buku paket dan LKPD, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang tepat yaitu modul biologi berbentuk *pop-up book* khususnya

pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik.

e. Menentukan strategi pembelajaran yang tepat

Pada tahap ini dilakukan analisis strategi pembelajaran yang akan digunakan saat pembelajaran dilaksanakan. Strategi yang akan digunakan peneliti saat pembelajaran dilaksanakan yaitu menggunakan modul *pop-up book* agar pembelajaran lebih menarik dan membuat siswa mudah memahami materi yang disampaikan.

f. Menyusun rencana pengelolaan program/proyek

Pada tahap ini peneliti menggunakan modul *pop-up book* dengan materi bakteri dengan susunan sebagai berikut: cover modul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kompetensi dasar, indikator pencapaian, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran, peta konsep, serta kegiatan pembelajaran satu dan dua yang meliputi materi bakteri, rangkuman, penugasan mandiri, latihan soal, penilaian diri, serta dilengkapi dengan evaluasi pembelajaran di akhir pembelajaran.

2. *Design (Perancangan)*

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah tahap analisis yaitu tahap desain. Tujuan dari tahap desain ini adalah untuk memverifikasi kinerja yang akan dicapai dan pemilihan metode tes yang sesuai.

Tahap desain memiliki beberapa prosedur yang perlu diperhatikan, diantaranya sebagai berikut:

a. Menyusun daftar tugas-tugas

Pada tahap ini bahan ajar yang dikembangkan diawali dengan merancang atau menyusun kerangka struktur media pembelajaran modul *pop-up book*. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu memuat cover modul, uraian materi, latihan soal, dan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi bakteri yang diajarkan supaya peserta didik dapat mengevaluasi dirinya sendiri.

b. Menyusun tujuan kinerja

Pada tahap ini tujuan kinerja atau pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik adalah sebagai berikut:

1) Kompetensi Dasar

3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat.

2) Indikator Pencapaian

3.5.1 Siswa dapat menganalisis pengertian bakteri.

3.5.2 Siswa dapat menguraikan ciri-ciri bakteri.

3.5.3 Siswa dapat menunjukkan bagian-bagian struktur bakteri.

3.5.4 Siswa dapat menganalisis letak dan jumlah flagella.

3.5.5 Siswa dapat menggambarkan macam-macam bentuk bakteri.

3.5.6 Siswa dapat menganalisis reproduksi bakteri.

3.5.7 Siswa dapat menganalisis klasifikasi bakteri

3.5.8 Siswa dapat menguraikan peran bakteri bagi kehidupan.

Setelah selesai menyusun materi kemudian membuat evaluasi yang tujuannya hanya sebagai umpan balik (*feedback*) terhadap materi yang telah diajarkan. Evaluasi pada bahan ajar modul *pop-up book* ini berupa teka-teki silang. Setelah materi yang dibuat selesai maka tak lupa mencantumkan referensi yang digunakan sebagai daftar pustaka pada bahan ajar modul *pop-up book*.

c. Menghitung investasi/biaya yang dikeluarkan

Biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan modul *pop-up book* ini hanya biaya cetak modul *pop-up* saja. Berikut rincian biaya cetak modul *pop-up book*.

Harga 1 lembar kertas art paper Rp 3000

Jumlah halaman modul yang harus dicetak 35 lembar

Jadi, $35 \text{ lbr} \times \text{Rp } 3000 = \text{Rp } 105.000$

Biaya cetak satu modul senilai Rp 105.000

3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber-sumber belajar yang dipilih. Tahapan pengembangan ini memiliki prosedur sebagai berikut:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

1) Menghasilkan konten/produk

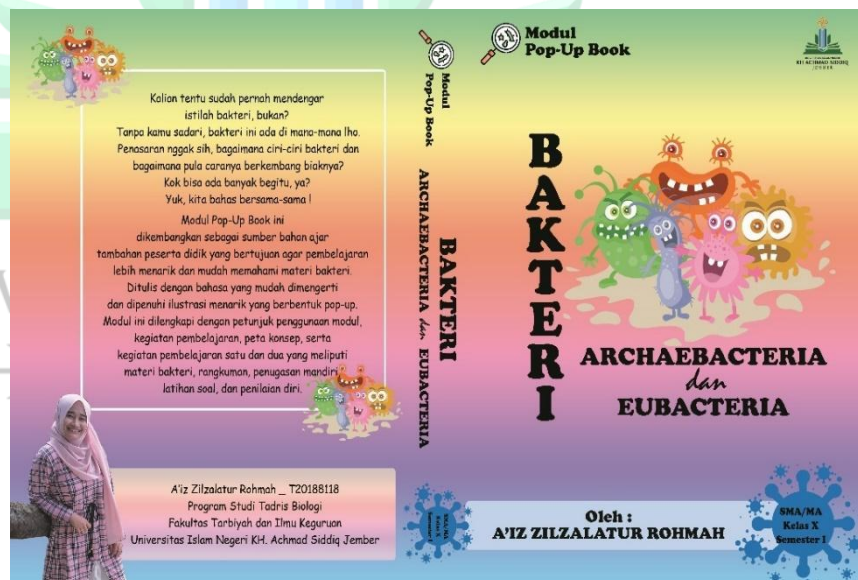
Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), berupa pembukaan, inti, dan penutup. Dimana konsep pembelajaran dibuat agar penyampaian materi menggunakan modul berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri terkonsep dengan baik. Pembukaan berupa motivasi awal untuk membuka materi agar peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Inti berupa pemberian materi bakteri menggunakan bahan ajar berupa modul *pop-up book*. Penutup berupa pemberian kesimpulan atas materi yang telah dipelajari.

2) Memilih atau mengembangkan media

Pada tahap ini media yang dikembangkan berupa bahan ajar modul yang dilengkapi dengan gambar animasi yang berbentuk *pop-up*. Modul *pop-up book* disini dibuat menggunakan Aplikasi *Photoshop CS6*. Adapun produk final media pembelajaran modul *pop-up book* berdasarkan *prototipe* sebagai berikut.

a) Produk final tampilan sampul modul

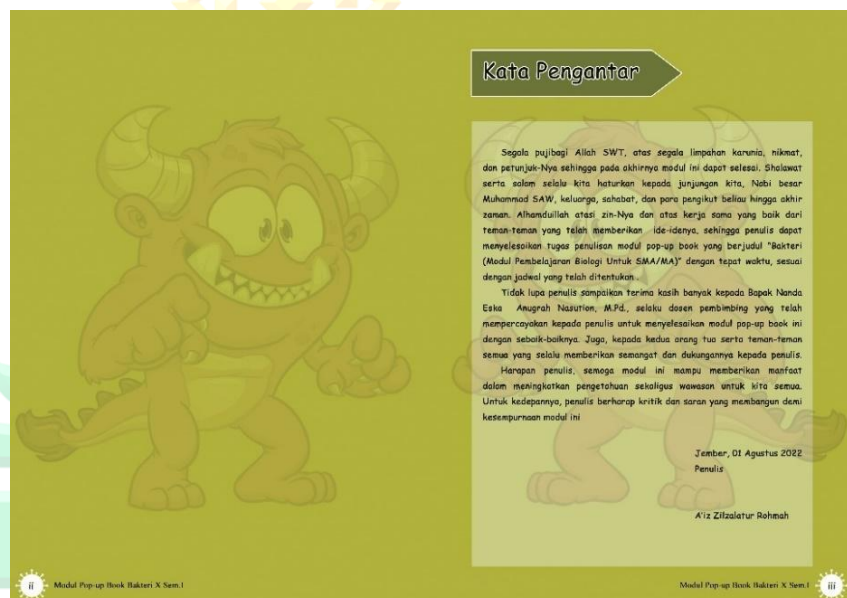
Sampul modul disini terdapat sampul depan, sampul belakang, dan sampul punggung modul. Pada bagian sampul depan modul memuat judul modul, gambar bakteri, logo Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, nama penulis dan identitas kelas. Pada bagian sampul belakang modul terdapat sinopsis dan identitas penulis. Sedangkan pada bagian sampul punggung modul terdapat nama modul. Tampilan sampul modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Sampul modul

b) Produk final tampilan kata pengantar

Kata pengantar berisi tentang ucapan-ucapan dari penulis atas terselesainya media pembelajaran modul *pop-up book* baik ucapan syukur dan ucapan terimakasih. Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.3 Kata pengantar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

c) Produk final daftar isi

Selain itu terdapat daftar isi sebagai bagian terpenting dalam modul *pop-up book* sehingga memudahkan pembaca untuk menemukan bahasan tertentu. Tampilan daftar isi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

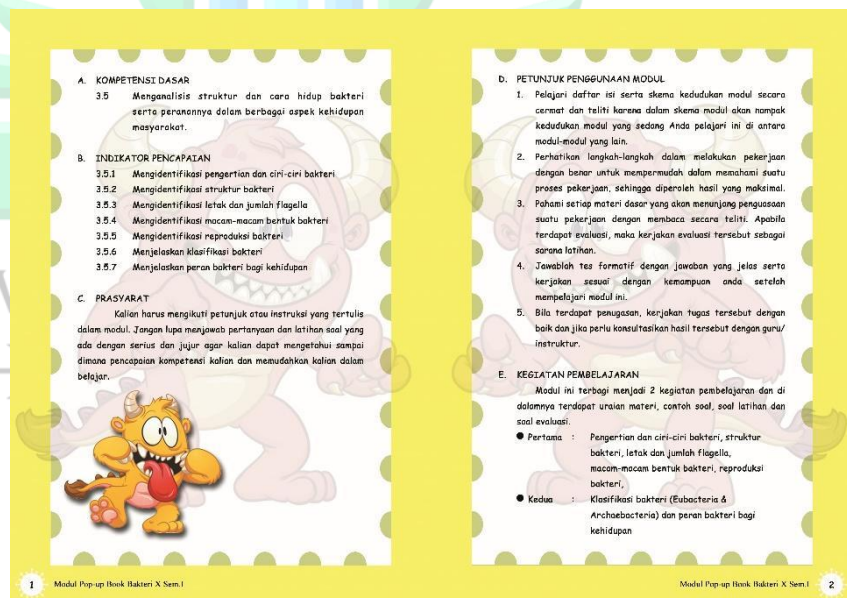
DAFTAR ISI		Hal
Halaman sampul.....		i
Kata pengantar.....		ii
Daftar isi.....		iv
A. Kompetensi dasar.....		1
B. Indikator pencapaian.....		1
C. Prasyarat.....		1
D. Petunjuk penggunaan modul.....		2
E. Kegiatan pembelajaran.....		2
Kegiatan pembelajaran 1.....		3
Peta konsep.....		3
A. Pengertian bakteri.....		5
B. Ciri-ciri bakteri.....		6
C. Struktur bakteri.....		7
D. Berdasarkan letak dan jumlah flagela.....		9
E. Macam-macam bentuk bakteri.....		11
1. Bakteri bentuk kokus (coccus).....		11
2. Bakteri bentuk basilus (bacillus).....		13
3. Bakteri bentuk spirillum (spirillum).....		15
F. Reproduksi bakteri.....		17
1. Reproduksi bakteri aseksual.....		17
2. Reproduksi bakteri seksual.....		19
Rangkuman.....		21
Penilaian diri.....		21
Ayo berlatih.....		22
Kegiatan pembelajaran 2.....		23
A. Klasifikasi bakteri.....		23
1. Eubacteria.....		23
2. Archaeobacteria.....		27
B. Peran bakteri bagi kehidupan.....		28
1. Peran bakteri yang menguntungkan.....		28
2. Peran bakteri yang merugikan.....		30
Rangkuman.....		33
Penilaian diri.....		33
Ayo berlatih.....		34
Evaluasi.....		35
Daftar Pustaka.....		37

Gambar 4.4 Daftar isi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

d) Produk final tampilan tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul

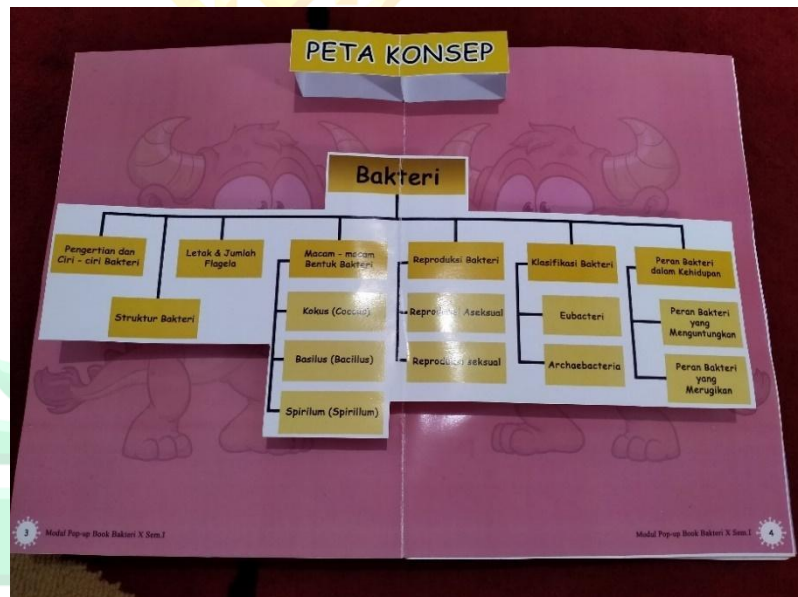
Tujuan pembelajaran terdapat kompetensi dasar dan indikator pencapaian yang harus dikuasai oleh pengguna setelah melalui proses pembelajaran. Petunjuk penggunaan modul bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna dalam menggunakan media secara umum dengan ketentuan yang harus dilakukan pengguna dan langkah-langkah penggunaan. Tampilan tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.5 Tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul

e) Produk final tampilan peta konsep

Peta konsep didalamnya terdapat beberapa bagan yang saling berhubungan yang menunjukkan materi pembelajaran yang akan dipelajari supaya lebih terkonsep. Tampilan peta konsep dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

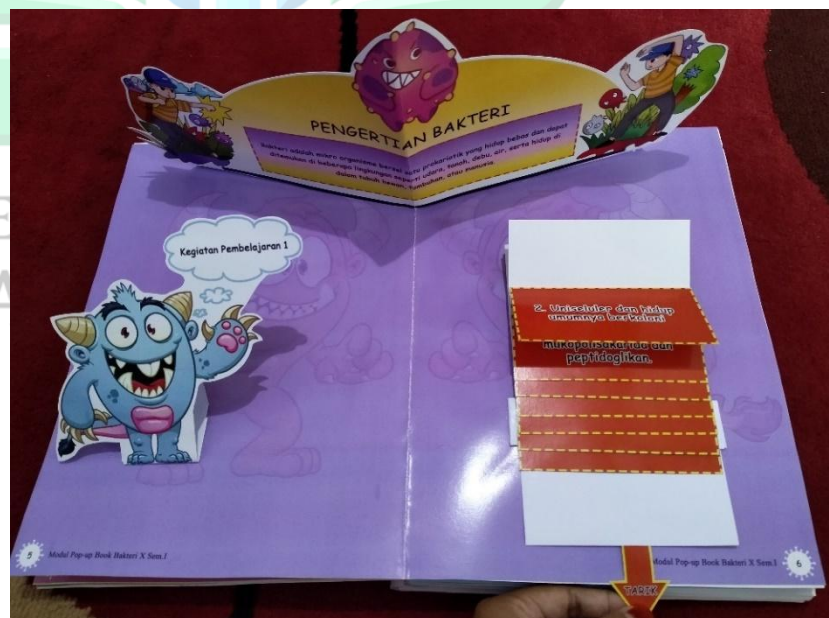


Gambar 4.6 Peta konsep

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

f) Produk final tampilan uraian materi

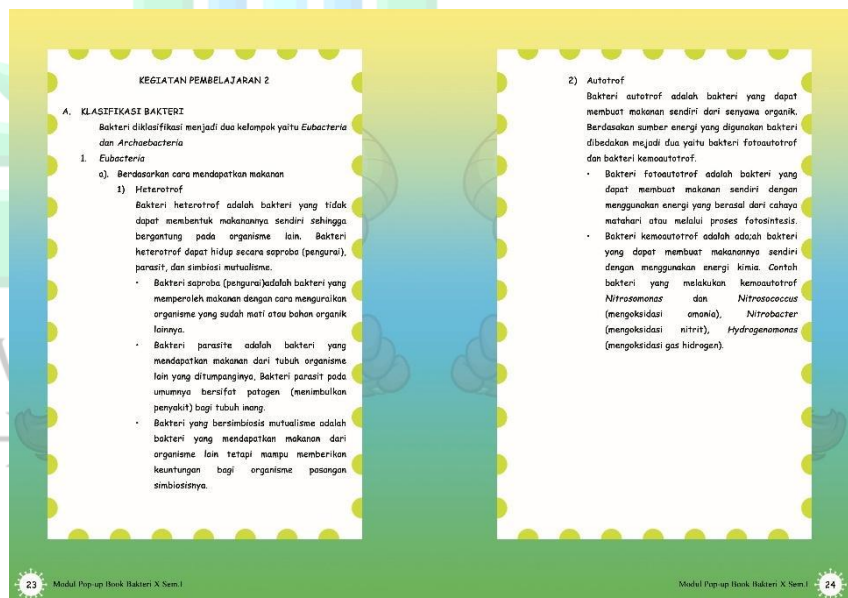
Materi yang terdapat dalam modul *pop-up book* ini yaitu bakteri. Kegiatan pembelajaran dalam modul *pop-up* ini ada dua. Pokok bahasan kegiatan pembelajaran pertama dalam modul *pop-up book* meliputi pengertian bakteri dan ciri-ciri bakteri, struktur bakteri, macam-macam bentuk bakteri, reproduksi bakteri. Pokok bahasan kegiatan pembelajaran kedua dalam modul *pop-up book* meliputi klasifikasi bakteri (*Archaeobacteria* dan *Eubacteria*), serta peran bakteri bagi kehidupan. Tampilan uraian materi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.7 Pengertian dan Ciri-ciri Bakteri



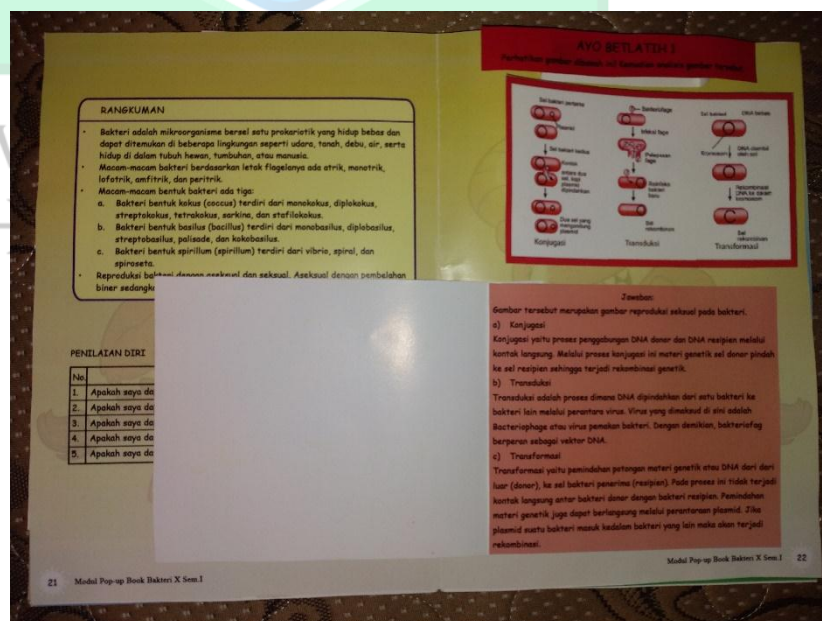
Gambar 4.8 Struktur Bakteri



Gambar 4.9 Uraian materi

g) Produk final tampilan rangkuman, penugasan dan penilaian diri

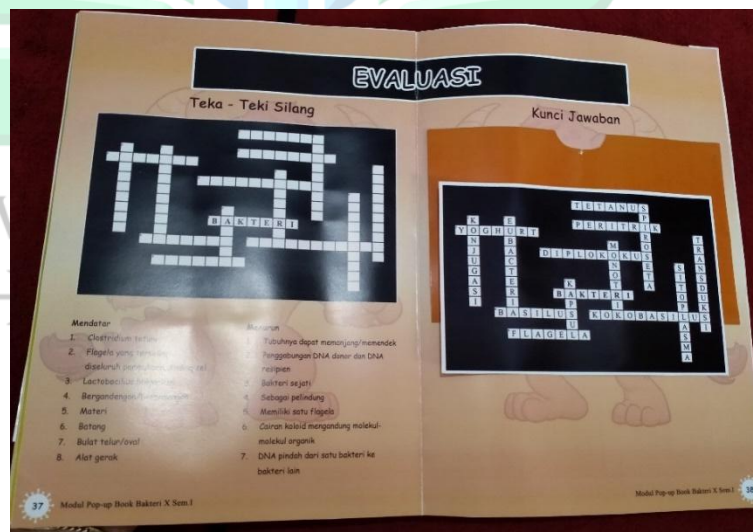
Rangkuman dan penugasan ada di akhir dalam setiap kegiatan pembelajaran. Rangkuman dari setiap kegiatan pembelajaran membantu pengguna dalam memahami dan menguasai isi materi bakteri. Sedangkan penugasan bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna benar-benar memahami materi bakteri. Penugasan disini berupa soal menganalisis sebuah gambar. Penilaian diri membantu pengguna mengetahui materi apa saja yang belum dikuasai. Penilaian diri berupa kolom yang harus dijawab menggunakan tanda centang sesuai kemampuan diri sendiri. Tampilan rangkuman, penugasan dan penilaian diri dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.10 Rangkuman, penugasan, dan penilaian diri

h) Produk final tampilan evaluasi dan kunci jawaban

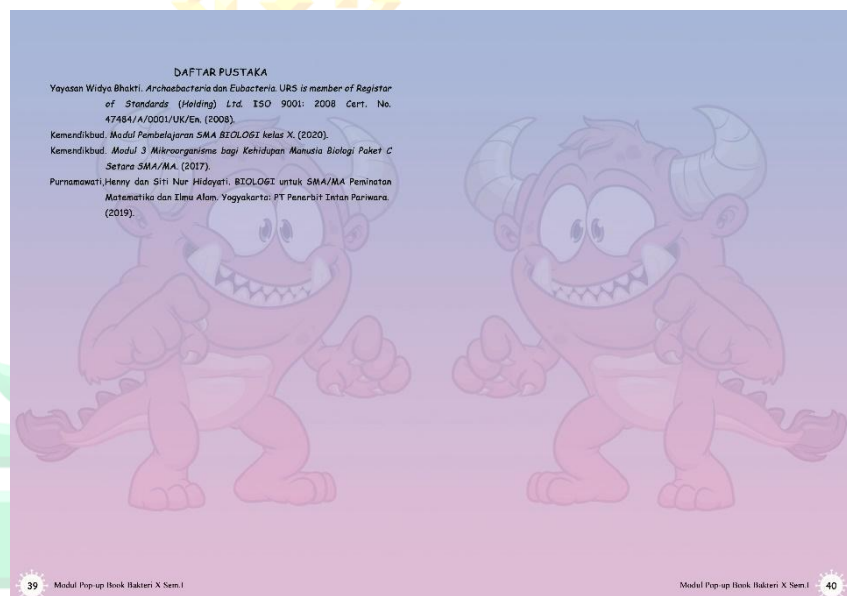
Evaluasi disini sebagai alat ukur sejauh mana pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Apabila masih banyak materi yang belum dikuasai maka pengguna bisa belajar lebih giat lagi. Bentuk soal evaluasi berupa teka-teki silang yang sudah dilengkapi dengan kunci jawaban untuk mempermudah pengoreksian. Kunci jawaban yang dirancang berbentuk amplop supaya bisa dipisah dengan latihan soal untuk menghindari kecurangan saat mengerjakan latihan soal. Tampilan evaluasi dan kunci jawaban dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Evaluasi dan kunci jawaban

i) Produk final tampilan daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi rangkaian referensi dan studi literatur yang digunakan untuk menyusun materi bakteri dalam modul *pop-up book*. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.12 Daftar pustaka

3) Mengembangkan panduan untuk peserta didik

Panduan untuk peserta didik dibuat dan dijadikan satu dengan modul *pop-up book*. Modul *pop-up book* dibuat berdasarkan urutan materi yang akan diberikan pada peserta didik. Didalamnya berisi kompetensi dasar, indikator pencapaian, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, materi berupa kegiatan pembelajaran satu dan dua, rangkuman, penugasan, penilaian diri dan evaluasi.

4) Mengembangkan panduan untuk guru

Modul *pop-up book* ini dibuat sebagai bahan ajar guru yang sudah dilengkapi dengan gambar yang berbentuk 3 dimensi untuk menarik minat belajar peserta didik. Dimana dalam setiap gambar 3 dimensinya sudah dilengkapi dengan keterangan selengkap mungkin untuk mempermudah peserta didik memahami materi.

5) Melakukan revisi formatif

Revisi formatif merupakan proses uji coba awal yang dilakukan untuk memperoleh media pembelajaran yang valid terhadap kompetensi dasar yang diinginkan. Tahap validasi meliputi validasi ahli materi, validasi ahli bahasa, validasi ahli media dan validasi kepraktisan oleh guru biologi. Validasi ahli ini bertujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar modul *pop-up book* yang telah dikembangkan layak diterapkan kepada peserta didik atau tidak.

Sebelum mendapatkan validasi dari para ahli, terlebih dahulu media pembelajaran di demokan kepada masing-masing ahli selanjutnya para ahli mengisi angket validasi. Para ahli dapat memberikan saran untuk perbaikan media pembelajaran. Saran ini akan digunakan untuk melakukan perbaikan/revisi terhadap modul biologi berbentuk *pop-up book*.

a) Validasi ahli materi

Validasi materi dilakukan oleh satu dosen validator ahli materi yaitu Ibu Imaniah Bazlina Wardani, M.Si. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 13. Adapun nilai validasi disajikan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1
Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Aspek kelayakan isi	95%	Sangat Valid
2	Aspek kelayakan penyajian	100%	Sangat Valid
3	Aspek kelayakan bahasa menurut BSNP	100%	Sangat Valid
4	Aspek penilaian kontekstual	100%	Sangat Valid
RATA-RATA		98,7%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli materi

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada tabel 4.1 diketahui bahwa mencapai nilai persentase rata-rata 98,7% yang menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

b) Validasi ahli Bahasa

Validasi bahasa dilakukan oleh satu dosen validator ahli bahasa Indonesia yaitu Bapak Shidiq Ardianta, M.Pd. Hasil

validasi ahli bahasa Indonesia dapat dilihat pada lampiran 16.

Adapun nilai validasi disajikan pada tabel 4.2 berikut.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Tabel 4.2
Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	93,3%	Sangat Valid
2	Ketepatan tata bahasa	100%	Sangat Valid
3	Penggunaan kosakata dan kalimat	93,3%	Sangat Valid
RATA-RATA		95,3%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli Bahasa

Berdasarkan hasil validasi ahli bahasa pada tabel 4.2 diketahui bahwa mencapai nilai persentase rata-rata 95,3% yang menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

c) Validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh satu dosen validator ahli media yaitu Bapak Dr. Andi Suhardi, Si.M.Pd. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada lampiran 19. Adapun nilai validasi disajikan pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3
Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Aspek ukuran modul	100%	Sangat Valid
2	Aspek desain cover modul	88%	Sangat Valid
3	Aspek desain isi modul	94,4%	Sangat Valid
RATA-RATA		94,1%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli media

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada tabel 4.3 diketahui bahwa mencapai nilai persentase rata-rata 94,1% yang menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

d) Validasi kepraktisan

Validasi kepraktisan dilakukan oleh Ibu Lilatus Sophia, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran biologi kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember. Hasil validasi praktikalitas oleh guru secara lengkap disajikan pada lampiran 22. Adapun nilai validasi disajikan dalam tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4
Validasi Kepraktisan

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Kesesuaian materi	82,8%	Valid
2	Keterbacaan	100%	Sangat Valid
3	Penyajian modul pop-up book materi bakteri	95%	Sangat Valid
4	Desain modul pop-up book materi bakteri	95%	Sangat Valid
5	Tanggapan terhadap adanya modul pop-up book materi bakteri	80%	Valid
RATA-RATA		90,5%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi kepraktisan

Berdasarkan hasil validasi kepraktisan pada tabel 4.4

diketahui bahwa mencapai nilai persentase rata-rata 90,5% yang menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

e) Validasi Soal *Pretest-Posttest*

Validasi soal *pretest-posttest* dilakukan oleh satu dosen validator ahli pendidikan biologi yaitu Ibu Ira Nurmawati, M.Pd. Hasil validasi soal dapat dilihat pada lampiran 28. Adapun nilai validasi disajikan pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Validasi Soal *Pretest-Posttest*

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Isi	95%	Sangat Valid
2	Konstruksi	95%	Sangat Valid
3	Bahasa	100%	Sangat Valid
RATA-RATA		96,6%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi soal *Pretest-Posttest*

Berdasarkan hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* pada tabel 4.5 diketahui bahwa mencapai nilai persentase rata-rata 96,6% yang menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

6) Melakukan uji coba

Instrumen yang diuji adalah instrumen pengguna yang digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan bahan ajar modul *pop-up book* dengan materi bakteri oleh peserta didik. Instrumen yang telah dikonsultasikan pada para ahli untuk mendapatkan hasil yang valid kemudian diuji validitas soal, reliabilitas, dan kesukaran. Pengujian dilakukan menggunakan rumus alpha dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows*.

a. Uji validitas soal

Uji validitas soal pada penelitian instrumen soal yang akan diuji cobakan sebanyak 20 soal *essay* yang telah divalidasi oleh dosen ahli. Sebelum soal digunakan, terlebih dahulu diuji cobakan kepada peserta didik selain kelas yang digunakan oleh peneliti. Dalam hal ini peneliti menggunakan kelas X IPA 2 di MA Al-Qodiri Jember dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 orang siswa. Soal yang diuji cobakan terdiri dari 20 butir pertanyaan. Adapun rincian hasil dari uji validitas soal dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6
Hasil Analisis Validitas Soal

No	r Tabel	Jumlah <i>correlation</i>	Keterangan
1	0,361	0.385	Valid
2	0,361	0.269	Tidak Valid
3	0,361	-0.013	Tidak Valid
4	0,361	0.257	Tidak Valid
5	0,361	0.235	Tidak Valid
6	0,361	0.381	Valid
7	0,361	0.659	Valid
8	0,361	0.322	Tidak Valid
9	0,361	0.160	Tidak Valid
10	0,361	0.526	Valid
11	0,361	0.350	Tidak Valid
12	0,361	0.128	Tidak Valid
13	0,361	0.559	Valid
14	0,361	0.311	Tidak Valid
15	0,361	0.322	Tidak Valid
16	0,361	0.612	Valid
17	0,361	0.656	Valid
18	0,361	0.706	Valid

No	r Tabel	Jumlah <i>correlation</i>	Keterangan
19	0,361	0.471	Valid
20	0,361	0.526	Valid

Sumber: Hasil data penelitian

Berdasarkan tabel 4.6 di atas analisis validitas soal uji coba memperoleh hasil dari 20 soal terdapat 10 soal yang dinyatakan valid dan 10 soal yang dinyatakan tidak valid.

b. Uji reliabilitas

Pengujian reliabilitas menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25 for windows* disajikan dalam bentuk angka yaitu pada nilai *Cronbach's Alpha*. Semakin tinggi *Cronbach's Alpha* maka hasil perhitungannya semakin reliabel. Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah jika nilai *Cronbach Alpha* $> 0,6$ maka dinyatakan reliabel atau konsisten.

Tabel 4.7
Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.741	20

Sumber: Data hasil penelitian

Berdasarkan data tabel 4.6 uji reliabilitas pada instrumen tes diketahui 20 item soal dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0.741 $> 0,6$ maka dapat disimpulkan bahwa semua butir soal reliabel, dengan tingkat reliabilitas yang tinggi.

4. Implement (Implementasi)

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan terhadap bahan ajar yang dikembangkan yaitu berupa modul *pop-up book*. Kepraktisan dilakukan dengan menyebarkan angket, untuk melihat tingkat kepraktisan dilakukan uji coba skala kecil kemudian dilanjutkan uji coba skala besar. Uji skala kecil peneliti kepada 9 siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember, sedangkan uji skala besar peneliti kepada 30 siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember. Alat pengumpulan data untuk mengetahui kepraktisan yaitu berupa lembar angket dan untuk mengetahui keefektifan modul *pop-up book* yaitu dengan *pretest* dan *posttest*.

1) Uji coba skala kecil

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon siswa

terhadap modul biologi berbentuk *pop-up book*. Uji coba ini dilakukan pada 9 siswa dari kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada lampiran 25.

Tabel 4.8
Respon Siswa Skala Kecil

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
1	R.1	96	100	96%	Sangat Menarik
2	R.2	92	100	92%	Sangat Menarik
3	R.3	96	100	96%	Sangat Menarik
4	R.4	94	100	94%	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
5	R.5	92	100	92%	Sangat Menarik
6	R.6	96	100	96%	Sangat Menarik
7	R.7	96	100	96%	Sangat Menarik
8	R.8	94	100	94%	Sangat Menarik
9	R.9	96	100	96%	Sangat Menarik
Jumlah/Rata-rata		94,66	100	94,66%	Sangat Menarik

Sumber: Diolah dari hasil angket respon siswa

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui hasil respon siswa skala kecil diperoleh persentase rata-rata setiap aspek mencapai 94,66% dengan kategori sangat menarik setelah dilakukan uji coba skala kecil.

2) Uji coba skala besar

Setelah melakukan uji coba skala kecil peneliti melanjutkan uji coba skala besar kepada siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang. Hasil uji coba skala besar bisa dilihat pada lampiran 25.

Tabel 4.9
Respon Siswa Skala Besar

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
1	R.1	96	100	96%	Sangat Menarik
2	R.2	96	100	96%	Sangat Menarik
3	R.3	92	100	92%	Sangat Menarik
4	R.4	90	100	90%	Sangat Menarik
5	R.5	96	100	96%	Sangat Menarik
6	R.6	94	100	94%	Sangat Menarik
7	R.7	94	100	94%	Sangat Menarik
8	R.8	92	100	92%	Sangat Menarik
9	R.9	90	100	90%	Sangat Menarik
10	R.10	94	100	94%	Sangat Menarik
11	R.11	92	100	92%	Sangat Menarik
12	R.12	96	100	96%	Sangat Menarik
13	R.13	96	100	96%	Sangat Menarik
14	R.14	96	100	96%	Sangat Menarik
15	R.15	94	100	94%	Sangat Menarik
16	R.16	96	100	96%	Sangat Menarik
17	R.17	96	100	96%	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
18	R.18	94	100	94%	Sangat Menarik
19	R.19	90	100	90%	Sangat Menarik
20	R.20	92	100	92%	Sangat Menarik
21	R.21	96	100	96%	Sangat Menarik
22	R.22	96	100	96%	Sangat Menarik
23	R.23	94	100	94%	Sangat Menarik
24	R.24	92	100	92%	Sangat Menarik
25	R.25	94	100	94%	Sangat Menarik
26	R.26	94	100	94%	Sangat Menarik
27	R.27	92	100	92%	Sangat Menarik
28	R.28	96	100	96%	Sangat Menarik
29	R.29	96	100	96%	Sangat Menarik
30	R.30	94	100	94%	Sangat Menarik
Jumlah/Rata-rata		94	100	94%	Sangat Menarik

Sumber: Diolah dari hasil angket respon siswa

Berdasarkan tabel 4.9 dapat diketahui hasil respon siswa skala besar diperoleh persentase rata-rata setiap aspek mencapai 94% dengan kategori sangat menarik setelah dilakukan uji coba skala besar. Berikut komentar dan saran dari peserta didik terhadap modul biologi berbentuk *pop-up book*.

- a) Modul ini sangat menarik dan dapat menambah wawasan saya.
 - b) Modul *pop-up book* ini dapat menambah pengetahuan saya terhadap materi bakteri.
 - c) Materi yang dibuat sangat menarik dan mudah dipahami.
 - d) Dalam modul *pop-up book* terdapat gambar yang menarik sehingga menambah wawasan saya dalam memahami materi bakteri.
 - e) Modul *pop-up book* ini sangat bagus, berwarna dan gambarnya jelas sehingga tidak bosan dalam membacanya.
- 3) Pelatihan penguasaan konsep

Pelatihan penguasaan konsep ini dilakukan untuk mengetahui apakah siswa telah menguasai materi bakteri dengan menggunakan modul biologi berbentuk *pop-up book*. Uji coba ini

dilakukan pada 30 siswa dari kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

Dimana dalam pelatihan ini siswa diminta menganalisis suatu gambar yang telah disediakan dalam modul biologi berbentuk *pop-*

up book ayo berlatih 1 dan ayo berlatih 2. Hasil penilaian dari pengerjaan siswa dapat dilihat pada lampiran 29 dan lampiran 31.

Berikut tabel hasil nilai pelatihan penguasaan konsep siswa.

Tabel 4.10
Nilai Pelatihan Penguasaan Konsep Siswa

No	Responden	Nilai	
		Ayo Berlatih 1	Ayo Berlatih 2
1	R1	95	90
2	R2	80	95
3	R3	95	90

No	Responden	Nilai	
		Ayo Berlatih 1	Ayo Berlatih 2
4	R4	85	90
5	R5	95	90
6	R6	90	95
7	R7	85	90
8	R8	95	90
9	R9	75	90
10	R10	90	90
11	R11	80	85
12	R12	90	90
13	R13	90	95
14	R14	90	80
15	R15	85	90
16	R16	95	95
17	R17	70	90
18	R18	95	95
19	R19	75	90
20	R20	95	85
21	R21	95	90
22	R22	90	95
23	R23	85	95
24	R24	70	85
25	R25	95	85
26	R26	85	90
27	R27	90	95
28	R28	90	85
29	R29	85	90
30	R30	95	95
Jumlah		2630	2710
Rata-rata		87.67	90.33

Sumber: Hasil data penelitian

Berdasarkan tabel 4.10 dapat diketahui hasil perolehan nilai rata-rata pelatihan penguasaan konsep siswa pada ayo berlatih 1 mendapatkan nilai rata-rata 87.67, pada pelatihan penguasaan konsep siswa pada ayo berlatih 2 mendapatkan nilai rata-rata

90,33. Siswa menyampaikan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri sangat jelas, isi materi mudah dipahami, meningkatkan semangat belajar, dengan adanya gambar setiap penjelasan membuat materi mudah diingat, dan membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran.

4) Uji efektivitas

Uji ini dilakukan dengan melakukan kegiatan pembelajaran nyata di kelas. Peneliti menggunakan satu kelas dalam percobaan ini dengan diberi soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* diberikan di awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum diterapkan modul *pop-up book* di kelas. Kemudian setelah diberi *pretest* diterapkan pembelajaran materi bakteri menggunakan modul *pop-up book*. Setelah diberi pembelajaran menggunakan modul *pop-up book* kemudian diberi *posttest* untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul *pop-up book* terhadap hasil belajar siswa dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil pengerjaan *pretest-posttest* siswa dapat dilihat pada lampiran 33.

Berikut tabel hasil nilai *pretest-posttest* siswa kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

Tabel 4.11
***Pretest-Posttest* Siswa**

No	Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1	R.1	42	100
2	R.2	42	85
3	R.3	46	85

No	Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
4	R.4	22	82
5	R.5	46	78
6	R.6	49	82
7	R.7	41	100
8	R.8	26	96
9	R.9	33	100
10	R.10	43	85
11	R.11	41	92
12	R.12	49	88
13	R.13	52	85
14	R.14	33	96
15	R.15	24	96
16	R.16	45	89
17	R.17	56	92
18	R.18	53	96
19	R.19	42	96
20	R.20	33	95
21	R.21	43	96
22	R.22	33	92
23	R.23	24	100
24	R.24	42	96
25	R.25	49	92
26	R.26	56	85
27	R.27	45	96
28	R.28	52	96
29	R.29	33	89
30	R.30	45	92
Jumlah		1240	2752
Rata-rata		41.33333	91.7333

Sumber: Diolah dari data hasil penelitian di kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember

Berdasarkan hasil nilai dari tabel 4.11 diketahui bahwa nilai rata-rata *posttest* mendapatkan 41,33 dan nilai rata-rata *posttest*

siswa mendapatkan 91,73. Dapat diartikan bahwa nilai *posttest* lebih besar dari pada nilai *pretest*.

Terdapat pengaruh atau tidak setelah kegiatan pembelajaran menggunakan modul *pop-up book* perlu untuk melakukan uji t. Sebelum melakukan uji t harus dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas.

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan *Shapiro Wilk* dengan bantuan *SPSS statistic 25 for windows*, dengan pengambilan keputusan apabila nilai sig > 0,05 maka data berdistribusi normal. Adapun hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12
Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.186	30	.010	.936	30	.073
posttest	.191	30	.007	.918	30	.024
a. Lilliefors Significance Correction						

Sumber: Hasil data penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan SPSS tabel 4.12 diketahui nilai Sig *pretest* pada *Shapiro wilk* senilai 0,073 dan nilai sig *posttest* senilai 0,024 dari kedua hasil tersebut diketahui bahwa nilai sig > 0,05 maka diartikan bahwa data berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas, maka selanjutnya dilakukan uji t test menggunakan uji *paired sample t-test* dengan bantuan *SPSS Statistic 25 for windows* yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dalam suatu perlakuan pada kelompok objek penelitian menggunakan modul *pop-up book* pada materi bakteri. Adapun hasil perhitungan uji t-test seperti pada tabel 4.13 sebagai berikut.

Tabel 4.13
Hasil Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre-test - Post-test	-50.40000	12.64257	2.30821	-55.12081	-45.67919	-21.835	29	.000

Sumber: Data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan tabel 4.13 uji *Paired Sample T-Test Pretest* dan *Posttest* di atas, diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang artinya bahwa $\text{Sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh secara signifikan pada hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berupa modul *pop-up book*.

Peningkatan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar dapat dilakukan uji gain atau *N-Gain*. Analisis keefektifan produk

modul *pop-up book* diukur dengan hasil nilai *Pretest-Posttest*. Selanjutnya dilakukan perhitungan *N-Gain* menggunakan *software Microsoft excel* dan hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14
Hasil Perhitungan *N-Gain*

No	Responden	Nilai		Post-Pre	Skor Ideal (100-Pre)	N-Gain
		Pretest	Posttest			
1	R.1	42	100	58	58	1.00
2	R.2	42	85	43	58	0.74
3	R.3	46	85	39	54	0.72
4	R.4	22	82	60	78	0.77
5	R.5	46	78	32	54	0.59
6	R.6	49	82	33	51	0.65
7	R.7	41	100	59	59	1.00
8	R.8	26	96	70	74	0.95
9	R.9	33	100	67	67	1.00
10	R.10	43	85	42	57	0.74
11	R.11	41	92	51	59	0.86
12	R.12	49	88	39	51	0.76
13	R.13	52	85	33	48	0.69
14	R.14	33	96	63	67	0.94
15	R.15	24	96	72	76	0.95
16	R.16	45	89	44	55	0.80
17	R.17	56	92	36	44	0.82
18	R.18	53	96	43	47	0.91
19	R.19	42	96	54	58	0.93
20	R.20	33	95	62	67	0.93
21	R.21	43	96	53	57	0.93
22	R.22	33	92	59	67	0.88
23	R.23	24	100	76	76	1.00
24	R.24	42	96	54	58	0.93
25	R.25	49	92	43	51	0.84
26	R.26	56	85	29	44	0.66
27	R.27	45	96	51	55	0.93
28	R.28	52	96	44	48	0.92

No	Responden	Nilai		Post-	Skor Ideal	N-Gain
29	R.29	33	89	56	67	0.84
30	R.30	45	92	47	55	0.85
Rata-rata						0.85

Sumber: Data diolah menggunakan *Software Microsoft Excel*

Berdasarkan tabel 4.14 hasil perhitungan *N-Gain* diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,85 maka dapat disimpulkan sumber belajar yang terdapat di modul *pop-up book* dikategorikan Sangat Efektif.

5. Evaluate (Evaluasi)

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan evaluasi formatif di mana tahap evaluasi dilakukan dengan cara memperbaiki/ merevisi sumber belajar setelah melalui tahap validasi. Revisi dilakukan berdasarkan saran perbaikan dari dosen validator ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Adapun komentar dan saran dari validator ahli disajikan pada tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4.15
Komentar dan Saran Validasi Ahli

No	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Materi	Materi yang disajikan sudah mencakup semua materi inti bakteri, namun bisa ditambahkan penjelasan atau ciri-ciri umum dari <i>Eubacteria</i> dan <i>Archaeobacteria</i> pada bagian klasifikasi sebelum menggolongkannya.
2	Ahli Bahasa	Secara umum modul <i>pop-up book</i> sudah memenuhi kaidah kebahasaan Indonesia. Namun perlu diperhatikan lagi pada penulisan kata ilmiah dan penulisan tanda baca.
3	Ahli Media	<ul style="list-style-type: none"> Bahan ajar yang menarik, sudah bagus hanya saja pada cover kurang

		<p>fokus pada materi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gambar animasi bakteri diganti menggunakan gambar nyata. ● Warna cover pakai satu warna. ● Tata letak tulisan bakteri. ● Cover belakang diisi dengan informasi modul, misalnya dibuat untuk siapa, dibuat dalam rangka apa. ● Beri fitur khusus penguasaan konsep “pop-up: fitur konsep menganalisis”
--	--	---

B. Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menjelaskan hasil data uji coba. Kesimpulan uji coba perlu ditunjukkan dalam bagian akhir dari butir ini. Penjelasan berikut merupakan dasar dalam melakukan revisi produk.

1. Analisis Hasil Validasi Ahli Materi

Tabel 4.16
Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Aspek kelayakan isi	95%	Sangat Valid
2	Aspek kelayakan penyajian	100%	Sangat Valid
3	Aspek kelayakan bahasa menurut BSNP	100%	Sangat Valid
4	Aspek penilaian kontekstual	100%	Sangat Valid
RATA-RATA		98,7%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli materi

Validasi materi dilakukan oleh satu dosen validator ahli materi yaitu Ibu Imaniah Bazlina Wardani, M.Si. pada tanggal 23 November 2022, pada aspek kelayakan isi diperoleh skor 57 kemudian dibagi

skor maksimum 60 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 95%. Pada aspek kelayakan penyajian diperoleh skor 35 kemudian dibagi skor maksimum 35 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%. Pada aspek kelayakan bahasa menurut BSNP diperoleh skor 45 kemudian dibagi skor maksimum 45 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%. Pada aspek penilaian kontekstual diperoleh skor 10 kemudian dibagi skor maksimum 10 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%.

Dari beberapa aspek diatas dengan jumlah 30 butir pertanyaan, maka dapat diketahui rata-rata hasil yang telah diberikan oleh validator ahli materi yaitu 98,7% dengan kategori sangat valid. Sehingga bahan ajar modul pop-up book pada materi bakteri dinyatakan sangat valid dalam aspek materi dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Hal ini sesuai dengan penelitian Eka Wulandari⁶⁰ yang menyatakan bahwa hasil dari validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 89.55% dan dinyatakan sangat layak.

2. Analisis Hasil Uji Coba Ahli Bahasa

Tabel 4.17
Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	93,3%	Sangat Valid

⁶⁰ Wulandari, eka, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis E-Book Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk SMP Kelas VIII, (Skripsi, Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018).

2	Ketepatan tata bahasa	100%	Sangat Valid
3	Penggunaan kosakata dan kalimat	93,3%	Sangat Valid
RATA-RATA		95,3%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan oleh satu dosen validator ahli bahasa yaitu Bapak Shidiq Ardianta, M.Pd. pada tanggal 23 November 2022, pada aspek kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa diperoleh skor 14 kemudian dibagi skor maksimum 15 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 93,3%. Pada aspek ketepatan tata bahasa diperoleh skor 20 kemudian dibagi skor maksimum 20 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%. Pada aspek penggunaan kosakata dan kalimat diperoleh skor 14 kemudian dibagi skor maksimum 15 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 93,3%.

Dari beberapa aspek diatas dengan jumlah 10 butir pertanyaan, maka dapat diketahui rata-rata hasil yang telah diberikan oleh validator ahli bahasa yaitu 95,3% dengan kategori sangat valid. Sehingga bahan ajar modul pop-up book pada materi bakteri dinyatakan sangat valid dalam aspek bahasa dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Eka Wulandari⁶¹ yang menyatakan bahwa hasil dari validasi ahli bahasa dinyatakan sangat layak dengan

⁶¹ Wulandari, Eka, 100

persentase sebesar 82,33%. Sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Analisis Hasil Validasi Ahli Media

Tabel 4.18
Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Aspek ukuran modul	100%	Sangat Valid
2	Aspek desain cover modul	88%	Sangat Valid
3	Aspek desain isi modul	94,4%	Sangat Valid
RATA-RATA		94,1%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh satu dosen validator ahli media

yaitu Bapak Dr. Andi Suhardi, Si.M.Pd. pada tanggal 28 November 2022, pada aspek ukuran modul diperoleh skor 5 kemudian dibagi skor maksimum 5 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%.

Pada aspek desain cover modul diperoleh skor 75 kemudian dibagi skor maksimum 85 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 88%.

Pada aspek desain isi modul diperoleh skor 85 kemudian dibagi skor maksimum 90 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 94,4%.

Dari beberapa aspek diatas dengan jumlah 35 butir pertanyaan, maka dapat diketahui rata-rata hasil yang telah diberikan oleh validator ahli media yaitu 94,1% dengan kategori sangat valid. Sehingga bahan

ajar modul pop-up book pada materi bakteri dinyatakan sangat valid dalam aspek media dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Ni'matul Khoiriyah⁶² yang menyatakan bahwa hasil validasi ahli media mendapatkan hasil rata-rata sebesar 97,5% berada pada tingkat kualifikasi valid sehingga media pembelajaran interaktif berbasis *Adobe Flash CS5* tidak perlu direvisi.

4. Analisis Hasil Validasi Kepraktisan

Tabel 4.19
Hasil Validasi Kepraktisan

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Kesesuaian materi	82,8%	Valid
2	Keterbacaan	100%	Sangat Valid
3	Penyajian modul pop-up book materi bakteri	95%	Sangat Valid
4	Desain modul pop-up book materi bakteri	95%	Sangat Valid
5	Tanggapan terhadap adanya modul pop-up book materi bakteri	80%	Valid
RATA-RATA		90,5%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi kepraktisan

Validasi kepraktisan dilakukan oleh Ibu Lailatus Sophia, S.Pd. selaku guru pengampu mata pelajaran biologi kelas X IPA di MA Al-

⁶² Khoiriyah, Ni'matul, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash CS5* Pada Mata Pelajaran IPS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTs Hasyim Asy'ari Batu, (Skripsi, Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2017).

Qodiri Jember pada tanggal 28 November 2022, pada aspek kesesuaian materi diperoleh skor 29 kemudian dibagi skor maksimum 35 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 82,8%. Pada aspek keterbacaan diperoleh skor 10 kemudian dibagi skor maksimum 10 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%. Pada aspek penyajian modul pop-up book materi bakteri diperoleh skor 19 kemudian dibagi skor maksimum 20 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 95%. Pada aspek desain modul pop-up book materi bakteri diperoleh skor 19 kemudian dibagi skor maksimum 20 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 95%. Pada aspek tanggapan terhadap adanya modul pop-up book materi bakteri diperoleh skor 20 kemudian dibagi skor maksimum 25 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 80%.

Dari beberapa aspek di atas dengan jumlah 22 butir pertanyaan, maka dapat diketahui rata-rata hasil yang telah diberikan oleh validator kepraktisan yaitu 90,5% dengan kategori sangat valid. Hal ini menandakan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikatakan praktis dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Maryam⁶³ yang menyatakan bahwa tingkat kepraktisan dari buku ajar biologi berpadu big book dan pop up diperoleh rata-rata 3,50 dengan kategori penilaian sangat positif. Hal ini menandakan

⁶³ Maryam, Pengembangan Buku Ajar Biologi Berpadu Big Book Dan Pop Up Materi Bakteri MA Madani Alauddin Pao- Pao, (Skripsi, Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2018).

buku ajar yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikatakan praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

5. Analisis Hasil Validasi Soal *Pretest-Posttest*

Tabel 4.20
Hasil Validasi Soal *Pretest-Posttest*

No	Aspek Penilaian	Nilai Validator	Kriteria
1	Isi	95%	Sangat Valid
2	Konstruksi	95%	Sangat Valid
3	Bahasa	100%	Sangat Valid
RATA-RATA		96,6%	Sangat Valid

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi soal *Pretest-Posttest*

Validasi soal *pretest-posttest* dilakukan oleh satu dosen validator ahli pendidikan biologi yaitu Ibu Ira Nurmawati, M.Pd. pada tanggal 28 November 2022, pada aspek isi diperoleh skor 475 kemudian dibagi skor maksimum 500 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 95%. Pada aspek konstruksi diperoleh skor 380 kemudian dibagi skor maksimum 400 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 95%. Pada aspek bahasa diperoleh skor 300 kemudian dibagi skor maksimum 300 dan dikalikan 100%, sehingga diperoleh hasil 100%.

Dari beberapa aspek diatas dengan jumlah 12 butir pertanyaan, dimana setiap pertanyaan terdapat 20 nomor soal yang diuji, maka

dapat diketahui rata-rata hasil yang telah diberikan oleh validator soal yaitu 96,6% dengan kategori sangat valid. Sehingga bahan ajar modul pop-up book pada materi bakteri dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan dalam menguji keefektifan bahan ajar modul pop-up book pada materi bakteri.

6. Analisis Uji Responden

Setelah mendapatkan validasi dari ahli materi, media, bahasa dan Guru Biologi, modul *pop-up book* kemudian diujikan kepada peserta didik kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul *pop-up book* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Dalam proses ini dilakukan dua kali uji coba, pertama uji coba skala kecil dan uji coba lapangan terbatas atau uji coba skala besar.

Tabel 4.21
Hasil Respon Siswa Skala Kecil

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
1	R.1	96	100	96%	Sangat Menarik
2	R.2	92	100	92%	Sangat Menarik
3	R.3	96	100	96%	Sangat Menarik
4	R.4	94	100	94%	Sangat Menarik
5	R.5	92	100	92%	Sangat Menarik
6	R.6	96	100	96%	Sangat Menarik

7	R.7	96	100	96%	Sangat Menarik
8	R.8	94	100	94%	Sangat Menarik
9	R.9	96	100	96%	Sangat Menarik
Jumlah/Rata-rata		94,66	100	94,66%	Sangat Menarik

Sumber: Diolah dari hasil angket respon siswa

Uji coba skala kecil ini dilakukan kepada 9 orang peserta didik.

Uji coba skala kecil ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemenarikan modul *pop-up book*. Hasil respon peserta didik pada uji skala kecil berdasarkan pengisian angket respon peserta didik, memperoleh persentase rata-rata sebesar 94,66% dengan kategori sangat menarik karena masuk dalam interval $81\% \leq P \leq 100\%$. Sehingga modul *pop-up book* dapat digunakan pada uji coba skala besar.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
Tabel 4.22
Hasil Respon Siswa Skala Besar

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
1	R.1	96	100	96%	Sangat Menarik
2	R.2	96	100	96%	Sangat Menarik
3	R.3	92	100	92%	Sangat Menarik
4	R.4	90	100	90%	Sangat Menarik
5	R.5	96	100	96%	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
6	R.6	94	100	94%	Sangat Menarik
7	R.7	94	100	94%	Sangat Menarik
8	R.8	92	100	92%	Sangat Menarik
9	R.9	90	100	90%	Sangat Menarik
10	R.10	94	100	94%	Sangat Menarik
11	R.11	92	100	92%	Sangat Menarik
12	R.12	96	100	96%	Sangat Menarik
13	R.13	96	100	96%	Sangat Menarik
14	R.14	96	100	96%	Sangat Menarik
15	R.15	94	100	94%	Sangat Menarik
16	R.16	96	100	96%	Sangat Menarik
17	R.17	96	100	96%	Sangat Menarik
18	R.18	94	100	94%	Sangat Menarik
19	R.19	90	100	90%	Sangat Menarik
20	R.20	92	100	92%	Sangat Menarik
21	R.21	96	100	96%	Sangat Menarik
22	R.22	96	100	96%	Sangat Menarik
23	R.23	94	100	94%	Sangat Menarik
24	R.24	92	100	92%	Sangat Menarik

No	Responden	Jumlah Nilai	Nilai Maksimal	Presentase	Kriteria
25	R.25	94	100	94%	Sangat Menarik
26	R.26	94	100	94%	Sangat Menarik
27	R.27	92	100	92%	Sangat Menarik
28	R.28	96	100	96%	Sangat Menarik
29	R.29	96	100	96%	Sangat Menarik
30	R.30	94	100	94%	Sangat Menarik
Jumlah/Rata-rata		94	100	94%	Sangat Menarik

Sumber: Diolah dari hasil angket respon siswa

Setelah dilakukan uji skala kecil, kemudian dilanjutkan dengan uji lapangan terbatas atau uji coba skala besar. Uji coba skala besar ini dilakukan kepada 30 orang peserta didik kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember. Sebelum melakukan uji lapangan peneliti menjelaskan tentang materi yang ada di dalam modul *pop-up book* yaitu bakteri bakteri, kemudian peneliti meminta peserta didik untuk mengerjakan tugas yang telah disediakan. Pada akhir pembelajaran peneliti memberi angket kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kemenarikan dari modul *pop-up book* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Hasil respon peserta didik uji skala besar memperoleh rata-rata 94% dengan kategori sangat menarik. Hal ini menunjukkan bahwa modul *pop-up book* pada materi bakteri sangat menarik dan dapat digunakan selama

proses pembelajaran biologi kelas X IPA khususnya pada materi bakteri.

Didukung dengan hasil nilai pelatihan penguasaan konsep diujikan pada 30 siswa dari kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember.

Tabel 4.23
Nilai Pelatihan Penguasaan Konsep Siswa

No	Responden	Nilai	
		Ayo Berlatih 1	Ayo Berlatih 2
1	R1	95	90
2	R2	80	95
3	R3	95	90
4	R4	85	90
5	R5	95	90
6	R6	90	95
7	R7	85	90
8	R8	95	90
9	R9	75	90
10	R10	90	90
11	R11	80	85
12	R12	90	90
13	R13	90	95
14	R14	90	80
15	R15	85	90
16	R16	95	95
17	R17	70	90
18	R18	95	95
19	R19	75	90
20	R20	95	85
21	R21	95	90
22	R22	90	95
23	R23	85	95
24	R24	70	85
25	R25	95	85
26	R26	85	90
27	R27	90	95

No	Responden	Nilai	
		Ayo Berlatih 1	Ayo Berlatih 2
28	R28	90	85
29	R29	85	90
30	R30	95	95
Jumlah		2630	2710
Rata-rata		87.67	90.33

Sumber: Diolah dari hasil pelatihan penguasaan konsep siswa

Hasil perolehan nilai rata-rata pelatihan penguasaan konsep siswa pada ayo berlatih 1 mendapatkan nilai rata-rata 87.67, pada pelatihan penguasaan konsep siswa pada ayo berlatih 2 mendapatkan nilai rata-rata 90,33. Siswa menyampaikan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri sangat jelas, isi materi mudah dipahami, meningkatkan semangat belajar, dengan adanya gambar setiap penjelasan membuat materi mudah diingat, dan membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Perolehan hasil uji skala kecil memperoleh nilai rata-rata 94,66%, hasil uji skala besar memperoleh nilai rata-rata 94%, dan hasil nilai rata-rata pelatihan penguasaan konsep siswa ayo berlatih 1 memperoleh 87.67, ayo berlatih 2 memperoleh 90,33. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul *pop-up book* pada materi bakteri dikategorikan praktis, dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa, dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi bakteri. Respon peserta didik menyatakan bahwa modul ini sangat menarik dan dapat menambah wawasan, modul *pop-up book*

ini dapat menambah pengetahuan peserta didik terhadap materi bakteri, materi yang dibuat sangat menarik dan mudah dipahami, dalam modul *pop-up book* terdapat gambar yang menarik sehingga menambah wawasan saya dalam memahami materi bakteri, dan modul *pop-up book* ini sangat bagus, berwarna dan gambarnya jelas sehingga tidak bosan dalam membacanya. Hal ini membuktikan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Hal ini sesuai dengan penelitian Nur Halisah⁶⁴ yang menyatakan bahwa respon media pembelajaran pop up book oleh peserta didik diperoleh hasil keseluruhan angket yang menyatakan “sangat menarik” dengan perolehan persentase sebesar 82,73%. respon peserta didik menyatakan bahwa media pembelajaran pop up book sangat menarik perhatian dan minat peserta didik, penggunaan bahasa lebih sederhana dan mudah dipahami. Media pembelajaran pop up book dapat menunjang penguasaan konsep peserta didik dibuktikan dengan hasil uji coba soal dengan rata-rata 6,85%; dengan ketuntasan klasikal tingkat kognitif mudah hingga tingkat kognitif sukar. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pop up book dengan materi siklus biogeokimia sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran kelas X SMA Negeri 2 Bandar Lampung.

⁶⁴ Halisah, Nur, *Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X Pada Mata Pelajaran Biologi Di Tingkat SMA/MA*, (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018).

7. Analisis Uji Efektivitas

Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan satu kelas yang artinya menggunakan *One Group Pretest Posttest Design*. Hasil *pretest* merupakan nilai siswa sebelum penggunaan bahan ajar modul *pop-up book*. Sedangkan hasil *posttest* merupakan nilai siswa setelah penggunaan bahan ajar modul *pop-up book*. Setelah diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* selanjutnya melakukan uji normalitas soal, kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *T-Test* untuk melihat keefektifan bahan ajar modul *pop-up book*.

Tabel 4.24
Pretest-Posttest Siswa

No	Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1	R.1	42	100
2	R.2	42	85
3	R.3	46	85
4	R.4	22	82
5	R.5	46	78
6	R.6	49	82
7	R.7	41	100
8	R.8	26	96
9	R.9	33	100
10	R.10	43	85
11	R.11	41	92
12	R.12	49	88
13	R.13	52	85
14	R.14	33	96
15	R.15	24	96
16	R.16	45	89
17	R.17	56	92
18	R.18	53	96
19	R.19	42	96

No	Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
20	R.20	33	95
21	R.21	43	96
22	R.22	33	92
23	R.23	24	100
24	R.24	42	96
25	R.25	49	92
26	R.26	56	85
27	R.27	45	96
28	R.28	52	96
29	R.29	33	89
30	R.30	45	92
Jumlah		1240	2752
Rata-rata		41.33333	91.7333

Sumber: Diolah dari data hasil penelitian di kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember

Uji ini dilakukan dengan melakukan kegiatan pembelajaran nyata di kelas. Peneliti menggunakan satu kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember yang berjumlah 30 orang siswa, dalam percobaan ini dengan diberi soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* diberikan di awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum diterapkan modul *pop-up book* di kelas. Kemudian setelah diberi *pretest* diterapkan pembelajaran materi bakteri menggunakan modul *pop-up book*. Setelah diberi pembelajaran menggunakan modul *pop-up book* kemudian diberi *posttest* untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul *pop-up book* terhadap hasil belajar siswa dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil pengerjaan *pretest* memperoleh nilai rata-rata *posttest* mendapatkan 41,33 dan nilai rata-

rata *posttest* siswa mendapatkan 91,73. Dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan nilai *posttest* lebih tinggi dari pada nilai *pretest*.

Hal ini ditandai dengan adanya perubahan hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dikembangkan dengan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul biologi berbentuk *pop-up book*. Peserta didik sangat antusias dalam melakukan pembelajaran dengan modul biologi berbentuk *pop-up book* yang dikembangkan peneliti. Ditambah adanya desain pop up yang gambarnya tiba-tiba muncul dari balik halaman modul membuat peserta didik tertarik dalam pembelajaran sehingga peserta didik lebih fokus saat proses pembelajaran berlangsung.

Setelah diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *Uji T-Test* untuk melihat keefektifan media pembelajaran. Sebelum melakukan uji *T-Test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas.

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan *Shapiro Wilk* dengan bantuan SPSS *statistic 25 for windows*, dengan pengambilan keputusan apabila nilai sig > 0,05 maka data berdistribusi normal. Adapun hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel 4.25 sebagai berikut.

Tabel 4.25
Uji Normalitas

Tests of Normality	
Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk

	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.186	30	.010	.936	30	.073
posttest	.191	30	.007	.918	30	.024
a. Lilliefors Significance Correction						

Sumber: Hasil data penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan SPSS tabel 4.25 diketahui nilai Sig *pretest* pada *Shapiro wilk* senilai 0,073 dan nilai sig *posttest* senilai 0,024 dari kedua hasil tersebut diketahui bahwa nilai sig > 0,05 maka diartikan bahwa data berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas, maka selanjutnya dilakukan uji t test menggunakan uji *paired sample t-test* dengan bantuan *SPSS Statistic 25 for windows* yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dalam suatu perlakuan pada kelompok objek penelitian menggunakan

modul *pop-up book* pada materi bakteri. Adapun hasil perhitungan uji t-test seperti pada tabel 4.26 sebagai berikut.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
LE

Tabel 4.26
Hasil Uji Paired Sample T-Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre-test - Post-test	-50.40000	12.64257	2.30821	-55.12081	-45.67919	-21.835	29	.000

Sumber: Data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan tabel uji *Paired Sample T-Test Pretest* dan *Posttest* di atas, diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang artinya bahwa $\text{Sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh secara signifikan pada hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berupa modul *pop-up book*.

Peningkatan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar dapat dilakukan uji gain atau *N-Gain*. Analisis keefektifan produk modul *pop-up book* diukur dengan hasil nilai *Pretest-Posttest*. Selanjutnya dilakukan perhitungan *N-Gain* menggunakan *software Microsoft excel* dan hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel 4.27 berikut:

Tabel 4.27
Hasil Perhitungan *N-Gain*

No	Responden	Nilai		Post-Pre	Skor Ideal (100-Pre)	N-Gain
		Pretest	Posttest			
1	R.1	42	100	58	58	1.00
2	R.2	42	85	43	58	0.74
3	R.3	46	85	39	54	0.72
4	R.4	22	82	60	78	0.77
5	R.5	46	78	32	54	0.59
6	R.6	49	82	33	51	0.65
7	R.7	41	100	59	59	1.00
8	R.8	26	96	70	74	0.95
9	R.9	33	100	67	67	1.00
10	R.10	43	85	42	57	0.74
11	R.11	41	92	51	59	0.86
12	R.12	49	88	39	51	0.76
13	R.13	52	85	33	48	0.69
14	R.14	33	96	63	67	0.94
15	R.15	24	96	72	76	0.95

No	Responden	Nilai		Post-Pre	Skor Ideal (100-Pre)	N-Gain
		Pretest	Posttest			
16	R.16	45	89	44	55	0.80
17	R.17	56	92	36	44	0.82
18	R.18	53	96	43	47	0.91
19	R.19	42	96	54	58	0.93
20	R.20	33	95	62	67	0.93
21	R.21	43	96	53	57	0.93
22	R.22	33	92	59	67	0.88
23	R.23	24	100	76	76	1.00
24	R.24	42	96	54	58	0.93
25	R.25	49	92	43	51	0.84
26	R.26	56	85	29	44	0.66
27	R.27	45	96	51	55	0.93
28	R.28	52	96	44	48	0.92
29	R.29	33	89	56	67	0.84
30	R.30	45	92	47	55	0.85
Rata-rata						0.85

Sumber: Data diolah menggunakan Software Microsoft Excel

Berdasarkan tabel 4.27 hasil perhitungan *N-Gain* diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,85 maka dapat disimpulkan modul biologi berbentuk *pop-up book* dikategorikan Sangat Efektif. Kriteria perolehan skor *N-Gain* menurut Hake dalam Savinainen⁶⁵ dapat dilihat pada tabel 4.28 berikut.

Tabel 4.28
Kriteria Rata-rata *N-Gain*

BATAS	KATEGORI
$g > 0,7$	Tinggi / Sangat Efektif
$0,7 > g > 0,3$	Sedang / Efektif
$g < 0,3$	Rendah / Kurang Efektif

⁶⁵ Savinainen, A & Scott P, "Using the Force Concept Inventory to Monitor Student Learning and to Plan Teaching." (*Physic Education*, 2002).

Tabel 4.29
Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber : (Hake,R.R, 1999)

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa besaran capaian keefektifan penggunaan media pembelajaran melalui uji *N-Gain* diperoleh rata-rata sebesar 0,85 yang artinya efektifitas media pembelajaran berada pada kategori **Sangat Efektif**.

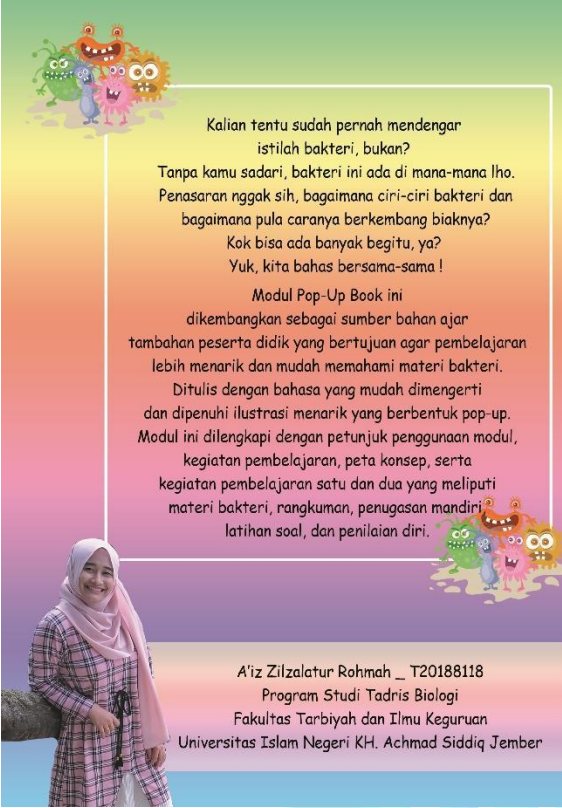
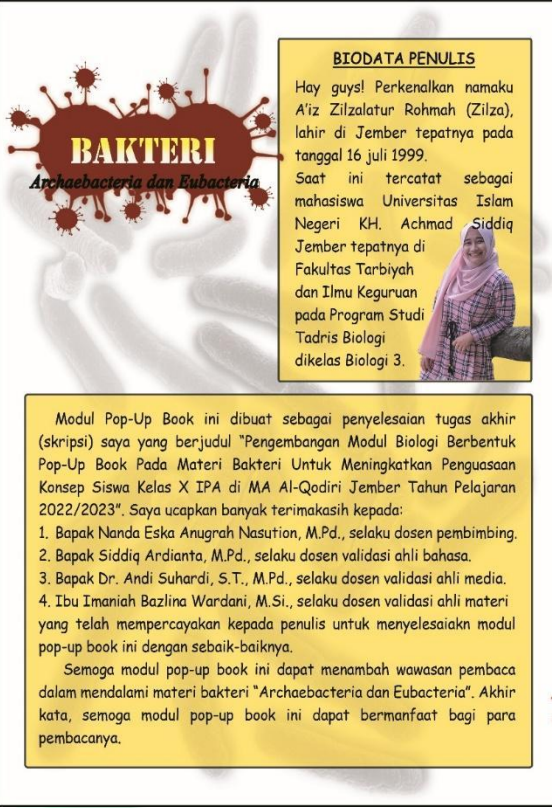
Dengan hasil yang diperoleh tersebut pada Uji *T* dan Uji *N-Gain* maka dapat disimpulkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri teruji sangat efektif. Maka media pembelajaran ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

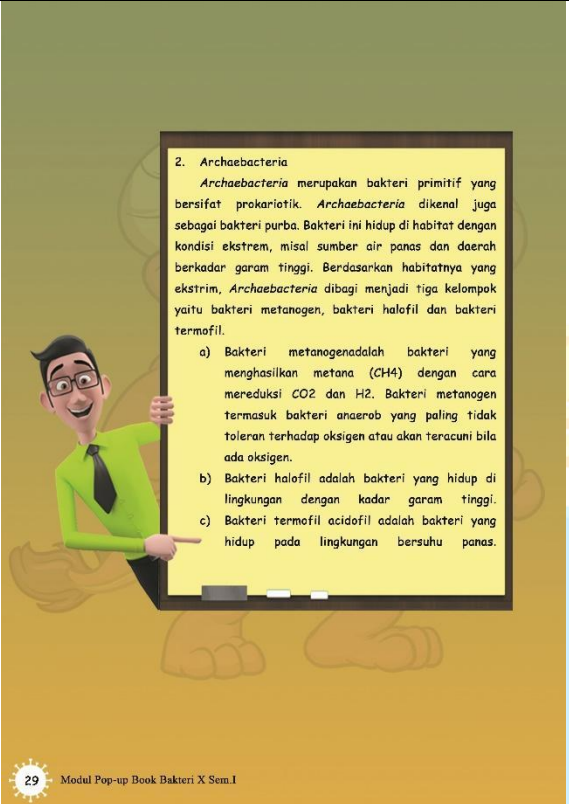

C. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan perbaikan terhadap produk yang telah dikembangkan berdasarkan saran atau masukan dari validator ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Adapun revisi yang dilakukan menyangkut tentang tampilan modul *pop-up* dan isi dari modul *pop-up* yang telah dikembangkan. Berikut ini adalah hasil revisi produk dari ahli materi, ahli bahasa dan ahli media.

Tabel 4.32
Hasil Revisi Modul Pop-Up Book oleh Semua Validator

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi	Keterangan	Validasi
		<ul style="list-style-type: none"> ● Bahan ajar yang menarik, sudah bagus hanya saja pada cover kurang fokus pada materi ● Gambar animasi bakteri diganti menggunakan gambar nyata ● Warna cover pakai satu warna ● Tata letak tulisan bakteri ● Cover belakang diisi dengan informasi modul, misalnya dibuat untuk siapa, dibuat dalam rangka apa. 	<p>Validasi ahli media</p>

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi	Keterangan	Validasi
 <p>Kalian tentu sudah pernah mendengar istilah bakteri, bukan? Tanpa kamu sadari, bakteri ini ada di mana-mana lho. Penasaran nggak sih, bagaimana ciri-ciri bakteri dan bagaimana pula caranya berkembang biaknya? Kok bisa ada banyak begitu, ya? Yuk, kita bahas bersama-sama!</p> <p>Modul Pop-Up Book ini dikembangkan sebagai sumber bahan ajar tambahan peserta didik yang bertujuan agar pembelajaran lebih menarik dan mudah memahami materi bakteri. Ditulis dengan bahasa yang mudah dimengerti dan dipenuhi ilustrasi menarik yang berbentuk pop-up. Modul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan modul, kegiatan pembelajaran, peta konsep, serta kegiatan pembelajaran satu dan dua yang meliputi materi bakteri, rangkuman, penugasan mandiri, latihan soal, dan penilaian diri.</p> <p>A'iz Zilzalatur Rohmah _ T20188118 Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember</p>	 <p>BIODATA PENULIS</p> <p>Hay guys! Perkenalkan namaku A'iz Zilzalatur Rohmah (Zilza), lahir di Jember tepatnya pada tanggal 16 juli 1999. Saat ini tercatat sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember tepatnya di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada Program Studi Tadris Biologi dikelas Biologi 3.</p> <p>Modul Pop-Up Book ini dibuat sebagai penyelesaian tugas akhir (skripsi) saya yang berjudul "Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023". Saya ucapkan banyak terimakasih kepada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bapak Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd., selaku dosen pembimbing. 2. Bapak Siddiq Ardianta, M.Pd., selaku dosen validasi ahli bahasa. 3. Bapak Dr. Andi Suhardi, S.T., M.Pd., selaku dosen validasi ahli media. 4. Ibu Imaniah Bazlina Wardani, M.Si., selaku dosen validasi ahli materi yang telah mempercayakan kepada penulis untuk menyelesaikan modul pop-up book ini dengan sebaik-baiknya. <p>Semoga modul pop-up book ini dapat menambah wawasan pembaca dalam mendalami materi bakteri "Archaeobacteria dan Eubacteria". Akhir kata, semoga modul pop-up book ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.</p>		

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi	Keterangan	Validasi												
 <p>2. Archaeobacteria</p> <p>Archaeobacteria merupakan bakteri primitif yang bersifat prokariotik. Archaeobacteria dikenal juga sebagai bakteri purba. Bakteri ini hidup di habitat dengan kondisi ekstrem, misal sumber air panas dan daerah berkadar garam tinggi. Berdasarkan habitatnya yang ekstrim, Archaeobacteria dibagi menjadi tiga kelompok yaitu bakteri metanogen, bakteri halofil dan bakteri termofil.</p> <ol style="list-style-type: none"> Bakteri metanogen adalah bakteri yang menghasilkan metana (CH₄) dengan cara mereduksi CO₂ dan H₂. Bakteri metanogen termasuk bakteri anaerob yang paling tidak toleran terhadap oksigen atau akan teracuninya bila ada oksigen. Bakteri halofil adalah bakteri yang hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi. Bakteri termofil acidofil adalah bakteri yang hidup pada lingkungan bersuhu panas. <p>29 Modul Pop-up Book Bakteri X Sem. I</p>	 <p>2. Archaeobacteria</p> <p>Archaeobacteria merupakan bakteri primitif yang bersifat prokariotik. Archaeobacteria dikenal juga sebagai bakteri purba. Bakteri ini hidup di habitat dengan kondisi ekstrem, misal sumber air panas dan daerah berkadar garam tinggi. Berdasarkan habitatnya yang ekstrim, Archaeobacteria dibagi menjadi tiga kelompok yaitu bakteri metanogen, bakteri halofil dan bakteri termofil.</p> <ol style="list-style-type: none"> Bakteri metanogen adalah bakteri yang menghasilkan metana (CH₄) dengan cara mereduksi CO₂ dan H₂. Bakteri metanogen termasuk bakteri anaerob yang paling tidak toleran terhadap oksigen atau akan teracuninya bila ada oksigen. Bakteri halofil adalah bakteri yang hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi. Bakteri termofil acidofil adalah bakteri yang hidup pada lingkungan bersuhu panas. <p>3. Perbedaan eubacteria dan archaeobacteria</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Eubacteria</th> <th>Archaeobacteria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Bakteri kuno</td> <td>1. Bakteri sejati</td> </tr> <tr> <td>2. Sel prokariotik</td> <td>2. Sel eukariotik</td> </tr> <tr> <td>3. Tubuh eubacteria merupakan uniseluler</td> <td>3. Tubuh archaeobacteria merupakan multiseluler</td> </tr> <tr> <td>4. Eubacteria bersifat kosmopolit atau hidup dimanapun</td> <td>4. Archaeobacteria hidup di lingkungan ekstrim</td> </tr> <tr> <td>5. Bersifat heterotrof</td> <td>5. Bersifat autotrof</td> </tr> </tbody> </table> <p>29 Modul Pop-up Book Bakteri X Sem. I</p>	Eubacteria	Archaeobacteria	1. Bakteri kuno	1. Bakteri sejati	2. Sel prokariotik	2. Sel eukariotik	3. Tubuh eubacteria merupakan uniseluler	3. Tubuh archaeobacteria merupakan multiseluler	4. Eubacteria bersifat kosmopolit atau hidup dimanapun	4. Archaeobacteria hidup di lingkungan ekstrim	5. Bersifat heterotrof	5. Bersifat autotrof	<p>Materi yang disajikan sudah mencakup semua materi inti bakteri, namun bisa ditambahkan penjelasan atau ciri-ciri umum dari <i>Eubacteria</i> dan <i>Archaeobacteria</i> pada bagian klasifikasi sebelum menggolongkannya.</p>	<p>Validasi ahli materi</p>
Eubacteria	Archaeobacteria														
1. Bakteri kuno	1. Bakteri sejati														
2. Sel prokariotik	2. Sel eukariotik														
3. Tubuh eubacteria merupakan uniseluler	3. Tubuh archaeobacteria merupakan multiseluler														
4. Eubacteria bersifat kosmopolit atau hidup dimanapun	4. Archaeobacteria hidup di lingkungan ekstrim														
5. Bersifat heterotrof	5. Bersifat autotrof														

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Produk yang Telah Direvisi

1. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan terhadap pengembangan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember tahun pelajaran 2022/2023 dapat diketahui bahwa:

- a. Hasil analisis penilaian validasi ahli materi memperoleh persentase rata-rata 98,7% dengan kategori sangat valid dilihat dari aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan Bahasa menurut BSNP, dan penilaian kontekstual. Validasi ahli bahasa memperoleh persentase rata-rata 95,3% dengan kategori sangat valid dilihat dari aspek kesesuaian Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa, ketepatan tata bahasa, dan penggunaan kosakata dan kalimat. Validasi ahli media memperoleh persentase 94,1% dengan kategori sangat valid dilihat dari aspek ukuran modul, aspek desain cover modul, dan aspek desain isi modul. Validasi kepraktisan memperoleh persentase 90,5% dengan kategori sangat valid dilihat dari aspek kesesuaian materi, keterbacaan, penyajian modul *pop-up book* materi

bakteri, desain modul *pop-up book* materi bakteri, dan tanggapan terhadap adanya modul *pop-up book* materi bakteri. Hasil uji validitas



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

tersebut maka modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember tahun pelajaran 2022/2023 dinyatakan sangat valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

- b. Hasil analisis responden dilihat dari hasil persentase penilaian siswa dengan uji skala kecil dan uji skala besar. Hasil respon peserta didik pada uji skala kecil berdasarkan pengisian angket respon peserta didik, memperoleh persentase rata-rata sebesar 94,66% dengan kategori sangat menarik dimana uji coba skala kecil ini dilakukan kepada 9 orang peserta didik. Setelah dilakukan uji skala kecil, kemudian dilanjutkan dengan uji coba skala besar. Uji coba skala besar ini dilakukan kepada 30 orang peserta didik kelas X IPA 1 MA Al-Qodiri Jember. Hasil respon peserta didik uji skala besar memperoleh rata-rata 94% dengan kategori sangat menarik. Hal ini menunjukkan bahwa modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember tahun pelajaran 2022/2023 sangat menarik dan dapat digunakan selama proses pembelajaran biologi kelas X IPA khususnya pada materi bakteri. Hasil nilai pelatihan penguasaan konsep siswa ayo berlatih 1 memperoleh 87,67, ayo berlatih 2 memperoleh 90,33. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul *pop-up book* pada materi bakteri dikategorikan praktis, dapat meningkatkan penguasaan konsep

siswa, dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran biologi khususnya pada materi bakteri.

- c. Hasil analisis uji keefektifan produk melalui uji *Pretest-Posttest*. Hasil dari pada uji *Pretest* diperoleh nilai sebesar 41,33 sedangkan hasil dari uji *posttest* diperoleh nilai sebesar 91,73 maka modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember tahun pelajaran 2022/2023 dapat dikategorikan sangat efektif. Sedangkan hasil uji *Paired Sample T-Test Pretest dan Posttest* diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang artinya bahwa $Sig < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi terdapat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar berupa modul *pop-up book*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berupa modul *pop-up book* efektif digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Sedangkan hasil melalui perhitungan. *N-Gain* diperoleh nilai sebesar 0,85. Hasil tersebut berdasarkan pada teori bahwa, jika hasil perhitungan $g > 0,7$ maka sumber belajar yang terdapat di modul elektronik dikategorikan sangat efektif.

2. Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan dari bahan ajar modul *pop-up* berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran karena gambar yang

terdapat di dalam modul berbentuk 3D (3 dimensi). Kekurangan dari bahan ajar modul *pop-up book* ini hanya terbatas pada materi bakteri saja.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan terhadap pengembangan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember tahun pelajaran 2022/2023 dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan bahan ajar modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri adalah sebagai berikut:

- a. Sebelum menggunakan modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri, peserta didik diharapkan dapat membaca petunjuk penggunaan modul *pop-up book* terlebih dahulu agar lebih mudah dalam menggunakan.
- b. Modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri yang telah divalidasi oleh para validator dan telah diuji cobakan pada peserta didik dengan memperoleh hasil penilaian yang menunjukkan keefektifan penggunaan dalam proses pembelajaran sehingga dapat dimanfaatkan dalam menyampaikan materi perubahan lingkungan dengan semestinya untuk mengoptimalkan proses pembelajaran.

2. Saran Diseminasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa modul biologi berbentuk *pop-up book* pada materi bakteri ini dapat disebarluaskan dan digunakan pada peserta didik SMA/MA kelas X IPA di sekolah yang bersangkutan atau bahkan semua SMA/MA yang ada di wilayah Jember dengan maksud dan tujuan sebagai bahan ajar biologi pada materi bakteri untuk peserta didik.

3. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Adapun saran pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. Produk modul *pop-up* yang telah dikembangkan ini hanya terbatas pada mata pelajaran biologi khususnya pada materi bakteri, oleh karena itu perlu adanya pengembangan lebih lanjut dengan materi biologi lainnya dengan mata pelajaran yang lainnya.
- b. Modul *pop-up book* ini dikembangkan dengan dasar model ADDIE dan dikembangkan berdasarkan kurikulum yang berlaku saat ini, oleh karena itu pengembangan lebih lanjut dapat menggunakan model pengembangan yang berbeda dan menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. “Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom”. Terjemahan Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010.
- Arikunto, S. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2013.
- Astuti, Mei Shi Dwi. “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Bernuansa Islami Berbasis Inquiry Terbimbing Untuk Memberdayakan Kreativitas Belajar Peserta Didik”. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan, 2018.
- Branch, Maribe Robert. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Universitas of Georgia, 2009.
- Bundu, P. “Penilaian Keterampilan Proses dan sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains-SD”. Jakarta: Depdiknas Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, 2006.
- Cimer, Atilla. *What Make Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views*. *Educational Research and Reviews*, 7 (3): 61-71, 2012.
- Dahar, R.W. *Teori-Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga, 2011.
- Daryanto. “Media Pembelajaran, Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran”. Edisi Pertama cetakan kedua. Yogyakarta: Gava Media, 2013.
- Depdiknas. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Depdiknas, 2008.
- Dwijayanti, A. “Pengaruh Model Pembelajaran Accelerated Learning (Pembelajaran yang Dipercepat) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Materi Sistem Gerak”. Skripsi. Palembang: FKIP Universitas Sriwijaya, 2016.
- Dzuanda. “Perancangan Buku Cerita Anak Pop Up, tokoh-tokoh Wayang seri “Gatotkaca”. Tugas Akhir, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2009.
- Elice, Deti. “Pengembangan Desain Bahan Ajar Keterampilan Aritmatika Menggunakan Media Sempoa Untuk Guru Sekolah Dasar”. Jurnal Tesis, Program Pascasarjana Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, 2012.

- Evitasari, Atika Dwi. *Self-Sufficiency Optimization Of Students Learning Through Modules*. *JOURNAL Social, Humanities, And Education Studies (Shes)*. 1, no/ 2. 2018. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. *Educational research: An introduction* (7thed.). Boston: Allyn-Bacon, 2003.
- Gumilar, Muhamad Ramdan. "Identifikasi Penyebab Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Virus Dan Upaya Perbaikannya Dengan Bantuan Pembelajaran Menggunakan Multimedia". Universitas Pendidikan Indonesia, repository.upi.edu, 2016.
- Halisah, Nur. "Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Guna Menunjang Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas X pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA". Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018.
- Hanifah, Tisna Umi. "Pemanfaatan Media Pop-Up Book Berbasis Tematik Untuk Meningkatkan Kecerdasan Verbal-Linguistik Anak Usia 4-5 Tahun". Studi Eksperimen Di TK Negeri Pembina Bulu Temanggung, Vol 3 No 2 (2014).
- Hidayatussaadah, R. "Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria di SMA Negeri 1 Muntilan". *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(7): 1-15, 2016.
- Izzah, Nailul. "Pengembangan Media Interaktif Bernuansa Islami Menggunakan Adobe Flash CS6 Pada Materi Sudut Kelas 4 MI Al-Barokah An-Nur Ajung Jember". Tesis. Jember: Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021.
- Jakni. *Metode Penelitian Eksperimen Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- Junaedi, D. *Desain Pembelajaran Model ADDIE*, (pp. 1–14), 2019.
- Khoiriyah, Ni'matul. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash CS5* Pada Mata Pelajaran IPS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTs Hasyim Asy'ari Batu". Skripsi, Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2017.
- Kurniasih, N., & Haka, N. "Penggunaan Tes Diasnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria". *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*. 8(1): 114-127, 2017.
- Majid, Abdul. *Perencanaan Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.
- Maryam. "Pengembangan Buku Ajar Biologi Berpadu Big Book Dan Pop Up Materi Bakteri MA Madani Alauddin Pao- Pao". Skripsi, Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2018.

- Nisa', Fitriana Khoirun. "Pengaruh Media Pembelajaran Ipa Dengan Pop Up Book Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Materi Siklus Air Kelas V MI Matholiul Falah Juwana". Skripsi, Semarang: UIN Walisongo Semarang, 2021.
- Riduwan dan akdon. *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistika, untuk penelitian (Andministrasi Pendidikan-Bisnis-Pemerintahan-Sosial-Kebijakan-Kekonomi-Hukum-Manajemen-Kesehatan)*. Bandung: PT Aksara, 2008.
- Salamah,umi. "Pengaruh Pop-Up Book Terhadap Penguasaan Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas V Materi Siklus Air". S1 thesis, Indramayu: Universitas Pendidikan Indonesia, 2022.
- Sanjaya, Ades. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Savinainen, A & Scott P. "Using the Force Concept Inventory to Monitor Student Learning and to Plan Teaching". *Physic Education*, 2002.
- Siregar, S. *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana, 2012.
- Slavin, R. *Cooperative Learning: Teori, Riset, and Praktis (Terjemahan dari Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice. Terjemahan oleh Yusron, Nurilita*. Bandung: Nusa Media, 2010.
- Sugiyono. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.
- Sumaya. *Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Pakem*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2004.
- Suryani, Nunuk., et al. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2018.
- S. Nasution, "Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar", (Jakarta: Bumi Aksara, 2013).
- Thoifah, I'natut. *Statistik Pendidikan dan Metode Penelitian Kualitatif*. Malang : Madani, 2015.
- Ujiati, Tri. *Syaifurahman, Manajemen dalam Pembelajaran*. Jakarta Barat, Permata Puri Media, 2013.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wahyuni, Indah dan Endah Alfiana. "Analisis Kemampuan Eksplorasi Matematis Siswa Kelas X pada Materi Fungsi Komposisi", *Jurnal Inovasi Pendidikan*

dan Pembelajaran Matematika Volume 8, Nomor 1, Juni 2022, ISSN 2477-278X, e-ISSN 2579-9061. Jember: UIN KHAS Jember, 2022.

Wena, Made. "Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer". Jakarta: Bumi aksara, 2014.

Wulandari, eka. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis E-Book Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk SMP Kelas VIII". Skripsi, Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LAMPIRAN

Lampiran 1: Pernyataan keaslian tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A'iz Zilzalatur Rohmah

NIM : T20188118

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 06 Juni 2023

Saya yang menyatakan



A'iz Zilzalatur Rohmah

NIM. T20188118

Lampiran 2: Matrik penelitian

MATRIK PENELITIAN

Nama : A'iz Zilzalatur Rohmah

NIM : T20188118

Dosen Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember	1. Pengembangan modul Pop-up book <ul style="list-style-type: none"> ● Tahap <i>Analysis</i> (analisis) ● Tahap <i>Design</i> (Desain) ● Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) ● Tahap <i>Implement</i> (Implementasi) ● Tahap <i>Evaluate</i> (Evaluasi) 2. Pengembangan produk modul	1. Pengembangan modul Pop-up book <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Analysis</i> (analisis) <ul style="list-style-type: none"> ● Validasi kesenjangan kinerja ● Merumuskan tujuan instruksional ● Mengidentifikasi karakteristik peserta didik ● Mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan ● Menentukan strategi 	1. Buku rujukan: <ol style="list-style-type: none"> a. Buku literature b. Literature lainnya 2. Informan Guru Biologi dan siswa kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember 3. Validasi Ahli: Dosen Fakultas Tarbiah dan Ilmu	1. Pendekatan Penelitian <i>Research and Development (R&D)</i> 2. Model Pengembangan <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Analysis</i> (analisis) b. <i>Design</i> (Desain) c. <i>Develop</i> (Pengembangan) d. <i>Implement</i> (Implementasi) e. <i>Evaluate</i> (Evaluasi) 3. Instrumen Pengumpulan Data <ol style="list-style-type: none"> a. Instrumen Pengumpulan Data b. Instrumen wawancara c. Instrumen validasi ahli d. Instrumen respon siswa 	1. Bagaimana kevalidan modul biologi berbentuk <i>pop-up book</i> pada materi bakteri yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember? 2. Bagaimana

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
	<p>pop-up book</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isi dari modul pop-up book tentang materi bakteri yaitu KD 3.5 • Produk modul pop-up book alat peraga tiga dimensi yang dapat menstimulasi imajinasi anak serta menambah pengetahuan sehingga dapat mempermudah anak dalam mengetahui penggambaran bentuk suatu benda • Muatan materi dalam modul pop-up book berasal dari 	<p>pembelajaran yang tepat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun rencana pengelolaan program/proyek <p>b. <i>Design</i> (Desain)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun daftar tugas-tugas • Menyusun tujuan kinerja • Menyusun strategi tes • Menghitung investasi/biaya yang dikeluarkan <p>c. <i>Develop</i> (Pengembangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan konten/produk • Memilih atau mengembangkan media • Mengembangkan panduan untuk peserta didik 	<p>Keguruan UIN KHAS Jember, Dosen Biologi sebagai ahli (ahli materi dan ahli media) dan satu guru Biologi MA Al-Qodiri Jember (sebagai ahli pengguna)</p> <p>4. Respon siswa dan efektivitas: subjek uji coba dari penelitian ini yaitu siswa kelas X IPA MA Al-Qodiri Jember</p>	<p>e. Instrument test</p> <p>4. Jenis Data</p> <p>a. Data Kuantitatif Hasil validasi para ahli dan guru serta hasil angket respon siswa. Hasil analisis data kuantitatif digunakan untuk menentukan kevalidan produk, respond dan efektivitas produk.</p> <p>b. Data kualitatif Deskripsi mengenai kritik, saran, dan masukan yang berupa komentar oleh ahli, guru biologi dan siswa sebagai perbaikan produk.</p>	<p>respon siswa terhadap modul biologi berbentuk <i>pop-up book</i> pada materi bakteri yang dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember?</p> <p>3. Bagaimana keaktifan siswa terhadap modul biologi berbentuk <i>pop-up book</i> pada materi bakteri yang dikembangkan</p>

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
	<p>buku, jurnal, dan referensi yang lain yang relevan dengan materi dan sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul pop-up book ini merupakan modul berbentuk cetak dengan gambar dan warna yang menarik • Perancangan modul pop-up book menggunakan aplikasi <i>Adobe Photoshop CS6</i>. <p>3. Kelayakan produk modul pop-up book</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan panduan untuk guru • Melakukan revisi formatif • Melakukan uji coba <p>d. <i>Implement</i> (Implementasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempersiapkan pendidik • Mempersiapkan peserta didik <p>e. <i>Evaluate</i> (Evaluasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan kriteria evaluasi • Memilih alat untuk evaluasi • Mengadakan evaluasi itu sendiri <p>2. Pengembangan produk modul pop-up book</p> <p>a. Isi dari modul pop-up book tentang</p>			<p>n untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember?</p>

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
	<p>dilakukan dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uji Validasi • Uji respon siswa • Uji efektivitas 	<p>materi bakteri yaitu KD 3.5 dan KD 4.5</p> <p>b. Produk modul pop-up book alat peraga tiga dimensi yang dapat menstimulasi imajinasi anak serta menambah pengetahuan sehingga dapat mempermudah anak dalam mengetahui penggambaran bentuk suatu benda</p> <p>c. Muatan materi dalam modul pop-up book berasal dari buku, jurnal, dan referensi yang lain yang relevan dengan materi dan sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan</p>			

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
		<p>d. Modul pop-up book ini merupakan modul berbentuk cetak dengan gambar dan warna yang menarik</p> <p>e. Perancangan modul pop-up book menggunakan aplikasi CorelDraw</p> <p>3. Kelayakan produk modul pop-up book dilakukan dengan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uji Validasi 2. Uji respon siswa 3. Uji efektivitas 			

Lampiran 3: Surat ijin penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website:www.http://fik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-4982/ln.20/3.a/PP.009/10/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala MA AL-QODIRI JEMBER

Jl. Manggar No.139A, Gebang Poreng, Patrang, Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM	: T20188118
Nama	: AIZ ZILZALATUR ROHMAH
Semester	: Semester sembilan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023" selama 14 (empat belas) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu HUSNAN YASIN, S.H

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 19 Oktober 2022


Dekan,

Makil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 4: Surat selesai penelitian



YAYASAN AL-QODIRI

MADRASAH ALIYAH AL-QODIRI JEMBER

STATUS : TERAKREDITASI A

Sekretariat Jl. Manggar 139A Gebang Poreng Patrang Jember, Telp. 0331-483301 Email maalqodirijember@gmail.com Web Maalqodirijember.sch.id

No : 256/Ma. 13.32.531/SKet.01/12/2022
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Perihal : **Surat Keterangan Menerima Selesai Penelitian**

Kepada
 Yth. Ka.Prodi Tadris Biologi
 Di - T e m p a t

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Husnan Yasin, S.H
 Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Al-Qodiri Jember
 Unit Kerja : MA Al-Qodiri Jember

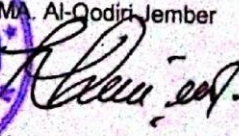
Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : A'IZ ZILZALATUR ROHMAH
 NIM : 20188118
 Program Studi : Tadris Biologi
 Perguruan Tinggi : UIN KHAS Jember
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA al-qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023
 Telah menyelesaikan penelitian pada tanggal 07 Desember 2022.


Demikian surat keterangan ini kami terbitkan untuk di pergunakan sebagai mestinya. Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jember, 07 Desember 2022
 Kepala Madrasah
 MA. Al-Qodiri Jember

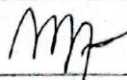
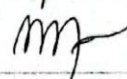
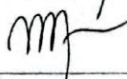
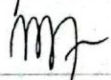
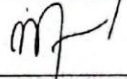
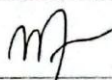
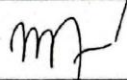
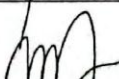
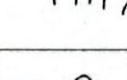
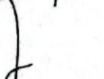
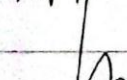


Husnan Yasin, S.H



Lampiran 5: Jurnal penelitian

**JURNAL KEGIATAN PENELITIAN
DI MA AL-QODIRI JEMBER**

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan
1	Kamis, 21 Juli 2022	Observasi	
2	Senin, 25 Juli 2022	Wawancara	
3	Rabu, 03 Agustus 2022	Analisis kebutuhan peserta didik	
4	Kamis, 20 Oktober 2022	Penyerahan surat penelitian	
5	Selasa, 25 Oktober 2022	Menjelaskan produk yang dikembangkan	
6	Sabtu, 19 November 2022	Uji coba soal	
7	Rabu, 30 November 2022	Uji coba skala kecil	
8	Sabtu, 03 Desember 2022	Uji coba skala besar/ uji coba lapangan terbatas pengerjaan <i>pretest</i> dan kegiatan pembelajaran 1	
9	Senin, 05 Desember 2022	Uji coba skala besar/ uji coba lapangan terbatas pengerjaan <i>posttest</i> dan kegiatan pembelajaran 2, dan penyebaran angket uji respon siswa	
10	Rabu, 07 Desember 2022	Mengurus surat selesai penelitian	
11	Sabtu, 10 Desember 2022	Mengurus surat selesai penelitian	

Lampiran 6: Pedoman wawancara untuk guru

Pedoman Wawancara Untuk Guru Terhadap

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Kelas X

IPA di MA Al-Qodiri Jember

Nama :

Asal Sekolah :

Bidang Studi :

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana proses pembelajaran biologi di sekolah saat ini?	
2.	Kurikulum apa yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi ini?	
3.	Apa saja kesulitan yang dihadapi dalam proses pembelajaran biologi?	
4.	Bagaimana strategi Bapak/Ibu dalam mengatasi hal tersebut?	
5.	Apa saja bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?	
6.	Apakah materi bakteri termasuk salah satu materi yang dirasa sulit dipahami oleh peserta didik?	
7.	Bahan ajar seperti apa yang Bapak/Ibu harapkan untuk menunjang kegiatan pembelajaran?	
8.	Menurut Bapak/Ibu, bahan ajar yang baik dan benar itu seperti apa?	
9.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan bahan ajar modul <i>pop-up book</i> ?	
10.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu jika saya mengembangkan bahan ajar modul <i>pop-up book</i> pada materi bakteri?	

Lampiran 7: Hasil wawancara guru

Hasil Wawancara Guru**Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Kelas X
IPA di MA Al-Qodiri Jember**

Nama : Lailatus Sophia, S.Pd.

Asal Sekolah : MA Al-Qodiri Jember

Bidang Studi : Biologi

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana proses pembelajaran biologi di sekolah saat ini?	Untuk saat ini pembelajaran di sekolah sudah kembali normal seperti biasanya. Sebelumnya terhambat dikarenakan adanya Covid-19, sehingga mengakibatkan keterlambatan pembelajaran di kelas, akan tetapi untuk pembelajarannya masih dapat berjalan.
2.	Kurikulum apa yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi ini?	Untuk kurikulum yang digunakan di MA ini adalah kurikulum 2013. Sekolah berusaha untuk memenuhi tuntutan kurikulum tersebut walaupun fasilitas dari sekolah belum bisa maksimal. Untuk perangkatnya menyesuaikan, menggunakan RPP selembat, dsb.
3.	Apa saja kesulitan yang dihadapi dalam proses pembelajaran biologi?	Kesulitan yang saya rasakan selama ini yaitu kurangnya bahan ajar, karena saat ini siswa hanya menggunakan buku paket biologi dan LKS, itu pun sedikit dari siswa yang membawa buku paket dengan alasan berat untuk membawanya. Sehingga kadang saya kesulitan dalam

		menjelaskan materi kepada siswa.
4.	Bagaimana strategi Bapak/Ibu dalam mengatasi hal tersebut?	Untuk mengatasi kesulitan tersebut biasanya saya membawa gambar materi yang sudah saya print sebelumnya. Biasanya itu akan membuat siswa lebih mudah paham dengan materi yang dijelaskan.
5.	Apa saja bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?	Biasanya yang utama menggunakan buku LKS dan buku paket biologi, tapi kata anak-anak mereka mudah bosan dan sulit untuk memahami, karena bahasanya kadang sulit dimengerti oleh anak-anak dan gambar yang ada dalam buku paket kurang menarik. Makanya biasanya saya menggunakan gambar yang sudah diprint supaya lebih jelas untuk anak-anak pahami.
6.	Apakah materi bakteri termasuk salah satu materi yang dirasa sulit dipahami oleh peserta didik?	Bisa dikatakan cukup sulit, kebanyakan anak-anak tidak bisa memahami dibagian klasifikasi dan cara berkembangbiaknya. Sub tersebut cukup panjang penjelasannya dan banyak menggunakan bahasa latin sehingga anak-anak cukup mendengarkan saja apa yang saya jelaskan.
7.	Bahan ajar seperti apa yang Bapak/Ibu harapkan untuk menunjang kegiatan pembelajaran?	Bahan ajar yang menarik, bahan ajar yang disertai gambar-gambar, jadi bukan bahan ajar yang hanya tulisan saja, karena anak-anak itu lebih senang jika dijelaskan dengan gambar-gambar, itu membuat mereka lebih cepat menangkap materi.

8.	Menurut Bapak/Ibu, bahan ajar yang baik dan benar itu seperti apa?	Bahan ajar yang mampu memberikan hasil yang maksimal bagi peserta didik.
9.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan bahan ajar modul <i>pop-up book</i> ?	Belum pernah biasanya pakai LKS dan buku paket yang ada saja dari sekolah (dari penerbit).
10.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu jika saya mengembangkan bahan ajar modul <i>pop-up book</i> pada materi bakteri?	Iya, bagus sekali, itu bisa menjadi inovasi baru dan juga bisa membantu anak-anak lebih mudah memahami materi, membuat anak-anak lebih aktif dalam dalam proses pembelajaran biologi.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8: Angket analisis kebutuhan siswa

Angket Analisis Kebutuhan Siswa

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al- Qodiri Jember

Nama :

Kelas :

Sekolah :

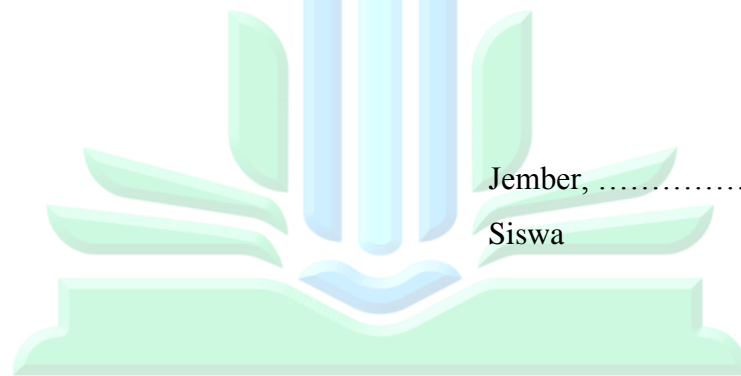
A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket, tuliskan identitas diri anda terlebih dahulu
2. Pengisian angket di bawah ini tidak akan mempengaruhi nilai anda, isilah dengan cermat dan teliti sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam diri anda!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (√) pada jawaban yang anda pilih.
4. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Jawab Pertanyaan dibawah ini menurut Pendapat Anda

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda antusias mengikuti pembelajaran biologi?		
2.	Menurut Anda, apakah pembelajaran biologi itu mudah untuk dipelajari?		
3.	Apakah materi bakteri termasuk materi yang sulit untuk dipelajari?		
4.	Apakah selama pembelajaran biologi di kelas sudah menarik minat belajar anda?		

5.	Apakah anda setuju jika guru biologi menggunakan variasi bahan ajar pada proses kegiatan pembelajaran?		
6.	Apakah anda menyukai bahan ajar yang berisikan tulisan saja?		
7.	Apakah anda menyukai bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar-gambar?		
8.	Apakah anda mengetahui bahan ajar yang dikemas dalam bentuk modul <i>pop-up book</i> ?		
9.	Apakah guru biologi pernah menggunakan bahan ajar berbentuk modul <i>pop-up book</i> ?		
10.	Apakah anda setuju jika bahan ajar pada materi bakteri dikembangkan dalam bentuk modul <i>pop-up book</i> ?		



Jember,2022

Siswa

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI.....
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9: Hasil angket analisis kebutuhan siswa

Angketa Analisis Kebutuhan Siswa

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember

Nama : Nabil Pratama
 Kelas : X IPA 1
 Sekolah : MA Al-Qodiri Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket, tuliskan identitas diri anda terlebih dahulu
2. Pengisian angket di bawah ini tidak akan mempengaruhi nilai anda, isilah dengan cermat dan teliti sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam diri anda!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (√) pada jawaban yang anda pilih.
4. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Jawaban Pertanyaan dibawah ini menurut Pendapat Anda

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda antusias mengikuti pembelajaran biologi?	✓	
2.	Menurut Anda, apakah pembelajaran biologi itu mudah untuk dipelajari?		✓
3.	Apakah materi bakteri termasuk materi yang sulit untuk dipelajari?	✓	
4.	Apakah selama pembelajaran biologi di kelas sudah menarik minat belajar anda?		✓
5.	Apakah anda setuju jika guru biologi menggunakan variasi bahan ajar pada proses kegiatan pembelajaran?	✓	
6.	Apakah anda menyukai bahan ajar yang berisikan tulisan saja?		✓
7.	Apakah anda menyukai bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar-gambar?	✓	
8.	Apakah anda mengetahui bahan ajar yang dikemas dalam bentuk modul <i>pop-up book</i> ?		✓

9.	Apakah guru biologi pernah menggunakan bahan ajar berbentuk modul <i>pop-up book</i> ?		✓
10.	Apakah anda setuju jika bahan ajar pada materi bakteri dikembangkan dalam bentuk modul <i>pop-up book</i> ?	✓	

Jember, 03 Agustus ... 2022

Siswa



Nabil Pratama



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 10: Rekapitulasi hasil angket analisis kebutuhan siswa

**REKAPITULASI HASIL ANGKET ANALISIS KARAKTERISTIK
PESERTA DIDIK**

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda antusias mengikuti pembelajaran biologi?	92%	8%
2.	Menurut Anda, apakah pembelajaran biologi itu mudah untuk dipelajari?	72%	28%
3.	Apakah materi sistem gerak manusia termasuk materi yang sulit untuk dipelajari?	88%	12%
4.	Apakah selama pembelajaran biologi di kelas sudah menarik minat belajar Anda?	20%	80%
5.	Apakah Anda setuju jika Guru biologi menggunakan variasi bahan ajar pada proses kegiatan pembelajaran?	100%	-
6.	Apakah Anda menyukai bahan ajar yang berisikan tulisan saja?	-	100%
7.	Apakah Anda menyukai bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar-gambar?	100%	-
8.	Apakah Anda mengetahui bahan ajar yang dikemas dalam bentuk <i>Biomagz</i> ?	-	100%
9.	Apakah Guru biologi pernah menggunakan bahan ajar <i>Biomagz</i> ?	-	100%
10.	Apakah Anda setuju jika bahan ajar pada materi sistem gerak manusia dikembangkan dalam bentuk <i>Biomagz</i> ?	100%	-

Lampiran 11: Kisi-kisi validasi ahli materi

Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Materi

Kriteria	Indikator	No Soal
Aspek kelayakan isi	A. Kesesuaian materi dengan KD	1,2,3
	B. Keakuratan materi	4,5,6,7,8,9
	C. Kemutakhiran materi	10,11
	D. Mendorong keingintahuan	12,13
Aspek kelayakan penyajian	A. Teknik penyajian	1
	B. Pendukung penyajian	2,3,4,5
	C. Penyajian pembelajaran	6
	D. Koherensi dan keruntutan alur pikir	7
Aspek kelayakan Bahasa	A. Lugas	1,2,3
	B. Komunikatif	4
	C. Dialogis dan interaktif	5
	D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6,7
	E. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	8,9
Aspek penilaian kontekstual	A. Hakikat kontekstual	1,2

Lampiran 12: Angket validasi ahli materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama :

NIP :

Instansi :

B. Penilaian

1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS

Aspek Kelayakan Isi						
Kesesuaian materi dengan isi	kelengkapan materi					
	keluasan materi					
	kedalaman materi					
Keakuratan materi	keakuratan konsep dan definisi					
	keakuratan data dan fakta					
	keakuratan contoh dan kasus					
	keakuratan gambar dan ilustrasi					
	keakuratan istilah-istilah					
Kemutakhiran materi	gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari					
	menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari					
Mendorong keingintahuan	mendorong rasa ingin tahu					
	menciptakan kemampuan bertanya					
Aspek Kelayakan Penyajian						
Teknik penyajian	keruntutan konsep					
Pendukung penyajian	contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar					
	soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					
	kunci jawaban soal latihan					
	daftar pustaka					
Penyajian pembelajaran	keterlibatan peserta didik					

Koherensi dan keruntutan alur pikir	keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea						
Aspek Kelayakan Bahasa Menurut BSNP							
Lugas	ketepatan struktur kalimat						
	keefektifan kalimat						
	kebakuan istilah						
Komunikatif	pemahaman terhadap pesan atau informasi						
Dialogis dan Interaktif	kemampuan memotivasi peserta didik						
Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik						
	kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik						
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	ketepatan tata bahasa						
	ketepatan ejaan						
Aspek Penilaian Kontekstual							
Hakikat Kontekstual	keterkaitan antara materi bakteri dengan dunia nyata peserta didik						
	kemampuan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan						

	penerapannya dalam kehidupan sehari-hari					
Total Skor						

2. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember,2022

Ahli Materi

.....

NIP.

Lampiran 13: Angket validasi ahli materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : Imaniah Bazlina Wardani, M.Si

NIP : 199401212020122014

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Penilaian

1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS

Aspek Kelayakan Isi						
Kesesuaian materi dengan isi	kelengkapan materi					√
	keluasan materi				√	
	kedalaman materi				√	
Keakuratan materi	keakuratan konsep dan definisi					√
	keakuratan data dan fakta					√
	keakuratan contoh dan kasus					√
	keakuratan gambar dan ilustrasi					√
	keakuratan istilah-istilah					√
Kemutakhiran materi	gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				√	
	menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari					√
Mendorong keingintahuan	mendorong rasa ingin tahu					√
	menciptakan kemampuan bertanya					√
Aspek Kelayakan Penyajian						
Teknik penyajian	keruntutan konsep					√
Pendukung penyajian	contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar					√
	soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					√
	kunci jawaban soal latihan					√
	daftar pustaka					√
Penyajian pembelajaran	keterlibatan peserta didik					√
Koherensi dan keruntutan alur pikir	keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea					√
Aspek Kelayakan Bahasa Menurut BSNP						
Lugas	ketepatan struktur kalimat					√
	keefektifan kalimat					√
	kekakuan istilah					√
Komunikatif	pemahaman terhadap pesan atau informasi					√

Dialogis dan Interaktif	kemampuan memotivasi peserta didik					√
Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik					√
	kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik					√
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	ketepatan tata bahasa					√
	ketepatan ejaan					√
Aspek Penilaian Kontekstual						
Hakikat Kontekstual	keterkaitan antara materi bakteri dengan dunia nyata peserta didik					√
	kemampuan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari					√
Total Skor		147				

2. Komentar dan Saran Perbaikan

Materi yang disajikan sudah mencakup semua materi inti bakteri, namun bisa ditambahkan penjelasan atau ciri-ciri umum dari *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* pada bagian klasifikasi sebelum menggolongkannya.

3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 23 November 2022

Ahli Materi



Imaniah Bazlina Wardani, M.Si

NIP. 199401212020122014

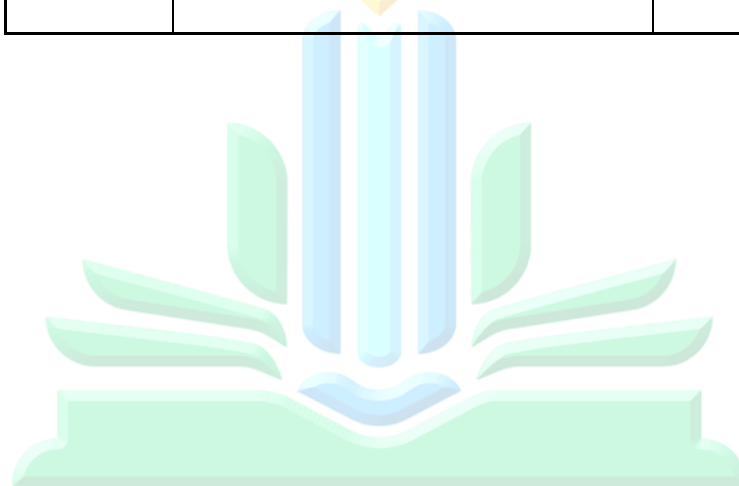


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 14: Kisi-kisi lembar angket validasi ahli Bahasa

Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Bahasa

Kriteria	Indikator	No Soal
Bahasa	Kesesuaian Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa	1,2,3
	Ketepatan tata Bahasa	4,5,6,7
	Penggunaan kosakata dan kalimat	8,9,10



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 15: Angket validasi ahli Bahasa

ANGKET VALIDASI AHLI BAHASA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (\surd) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : J E M B E R

NIP :

Instansi :

B. Penilaian**1. Aspek Kelayakan Penyajian**

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS
1	Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar					

2	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pokok bahasan					
3	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami oleh peserta didik					
4	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif					
5	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi					
6	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan					
7	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke pokok bahasan					
8	Ketepatan ejaan					
9	Konsistensi penggunaan istilah					
10	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon					
Total Skor						

2. Komentar dan Saran Perbaikan

.....
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

 J E M B E R

3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember,2022

Ahli Materi

.....
NIP.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 16: Hasil angket validasi ahli bahasa

ANGKET VALIDASI AHLI BAHASA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : Shidiq Ardianta, M.Pd.

NIP : -

Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Penilaian**1. Aspek Kelayakan Penyajian**

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS
1	Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar					√

2	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pokok bahasan				✓	
3	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami oleh peserta didik					✓
4	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif					✓
5	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi					✓
6	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan					✓
7	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke pokok bahasan					
8	Ketepatan ejaan				✓	
9	Konsistensi penggunaan istilah					✓
10	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon					✓
Total Skor						

2. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

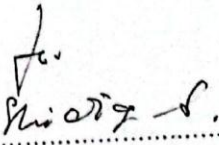
3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 25-6-2022

Ahli Bahasa


.....

NIP.

Lampiran 17: Kisi-kisi lembar angket validasi ahli media

Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Media

Kriteria	Indikator	No Soal
Ukuran modul	Ukuran modul	1
Desain cover modul	Tata letak cover modul	1,2,3,4,5, 6,7,8,9
	Tipografi cover modul	10,11,12, 13,14
	Ilustrasi kulit modul	15,16
Desain isi modul	Tata letak isi modul	1,2,3,4, 5,6,7
	Tipografi isi modul	7,8,9,10, 11,12,13
	Ilustrasi isi modul	14,15,16,17

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 18: Angket validasi ahli media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (\surd) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : J E M B E R

NIP :

Instansi :

B. Penilaian

1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS
Aspek Ukuran Modul						
Ukuran Modul	kesesuaian modul dengan standar ISO					

Aspek Desain Cover Modul						
Cover Modul	kesesuaian ukuran dengan materi isi modul					
	penataan unsur tata letak pada cover muka sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik					
	penataan unsur tata letak pada cover belakang sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik					
	penataan unsur tata letak pada cover punggung sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik					
	menampilkan pusat pandang yang tepat					
	komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan tata letak isi					
	ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran modul					
	unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga dapat memperjelas fungsi (materi isi modul)					
	menampilkan kontras yang baik					
Tipografi Cover Modul	huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca					
	ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan (nama pengarang dan logo)					
	warna judul buku kontras dengan warna latar belakang					

	ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran modul					
	tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
Ilustrasi Kulit Modul	ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi modul					
	ilustrasi mampu mengungkapkan karakter objek					
Aspek Desain Isi Modul						
Tata Letak Isi Modul	penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan					
	pemisahan antar paragraf jelas					
	tidak terdapat widow atau orphan (kalimat berbeda halaman)					
	penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten					
	margin yang digunakan proporsional terhadap ukuran modul					
	jarak antara teks dan ilustrasi sesuai					
	margin antara dua halaman berdampingan proporsional					
Tipografi Isi Modul	tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf					
	penggunaan variasi huruf (bold, italic, capital, small capital) tidak berlebihan					
	besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik					
	jenis huruf sesuai dengan materi isi					
	panjang baris teks maksimal 78 karakter					

	spasi antar baris susunan teks normal					
	jarak antara huruf normal					
Ilustrasi Isi Modul	mampu mengungkap makna/arti dari objek					
	bentuk sesuai dengan kenyataan / realitas					
	keseluruhan ilustrasi serasi					
	goresan garis jelas					
Total Skor						

2. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai sara
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember,2022

Ahli Materi

.....
NIP.

Lampiran 19: Hasil angket validasi ahli media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju
 Skor 4 : Setuju
 Skor 3 : Kurang setuju
 Skor 2 : Tidak setuju
 Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : Dr. A. Suhardi, Si. M. Pd.
 NIP : 197309152009121002
 Instansi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

B. Penilaian**1. Aspek Kelayakan Penyajian**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	KS	S	SS
Aspek Ukuran Modul						
Ukuran Modul	kesesuaian modul dengan standar ISO					✓
Aspek Desain Cover Modul						

Cover Modul	kesesuaian ukuran dengan materi isi modul					✓
	penataan unsur tata letak pada cover muka sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik				✓	
	penataan unsur tata letak pada cover belakang sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik					✓
	penataan unsur tata letak pada cover punggung sesuai/harmonis sehingga memberikan kesan irama yang baik					✓
	menampilkan pusat pandang yang tepat					✓
	komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan tata letak isi					✓
	ukuran dan unsur tata letak penulisan proporsional dengan ukuran modul					✓
	unsur warna memiliki tata letak yang harmonis sehingga dapat memperjelas fungsi (materi isi modul)				✓	
	menampilkan kontras yang baik				✓	
Tipografi Cover Modul	huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca					✓
	ukuran huruf judul modul lebih dominan dibandingkan (nama pengarang dan logo)					✓
	warna judul buku kontras dengan warna latar belakang					✓
	ukuran huruf proposional dibandingkan dengan ukuran modul					✓

	tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf							✓
Ilustrasi Kulit Modul	ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi modul							✓
	ilustrasi mampu mengungkapkan karakter obyek							✓
Aspek Desain Isi Modul								
Tata Letak Isi Modul	penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola penulisan							✓
	pemisahan antar paragraf jelas							✓
	tidak terdapat widow atau orphan (kalimat berbeda halaman)							✓
	penempatan judul bab atau yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten							✓
	margin yang digunakan proporsional terhadap ukuran modul							✓
	jarak antara teks dan ilustrasi sesuai							✓
	margin antara dua halaman berdampingan proporsional							✓
	Tipografi Isi Modul	tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf						
penggunaan variasi huruf (bold, italic, capital, small capital) tidak berlebihan								✓
besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik								✓
jenis huruf sesuai dengan materi isi								✓
panjang baris teks maksimal 78 karakter								✓
spasi antar baris susunan teks normal								✓
jarak antara huruf normal								✓

Ilustrasi Isi Modul	mampu mengungkap makna/arti dari obyek			✓	
	bentuk sesuai dengan kenyataan / realitis		✓		
	keseluruhan ilustrasi serasi			✓	
	goresan garis jelas			✓	
Total Skor					

2. Komentar dan Saran Perbaikan

- kombinasi warna pada bagian media
terlalu banyak.

.....

.....

.....

.....

.....

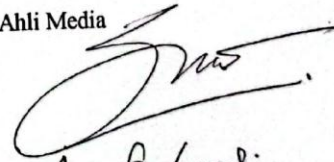
3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 28 Mei 2022

Ahli Media



A. Puhandi

NIP. 19730915200912002

Lampiran 20: Kisi-kisi validasi kepraktisan (guru)

Kisi-kisi Validasi Kepraktisan (guru)

Indikator	No Soal
Kesesuaian materi	1,2,3,4,5,6,7
Keterbacaan	8,9
Penyajian modul Pop-up book	10,11,12,13
Desain modul pop-up book	14,15,16,17
Tanggapan terhadap adanya modul pop-up book materi bakteri	18,19,20,21,22



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 21:

ANGKET VALIDASI AHLI PRAKTIKALITAS

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : J E M B E R

NIP :

Instansi :

B. Penilaian

1. Aspek Kelayakan Penyajian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian Materi	1 Materi yang disajikan sesuai dengan KI dan KD					

		2	Materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran					
		3	Isi materi sudah lengkap					
		4	Soal latihan sesuai dengan indikator					
		5	Konsep dan materi sesuai dengan perkembangan ilmu biologi					
		6	Materi sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual dan sosial emosional siswa					
		7	Penyampaian materi dalam modul pop-up dikemas dengan menarik					
2	Keterbacaan	8	Bentuk dan ukuran huruf dalam modul pop-up terlihat dan dapat terbaca secara jelas					
		9	Bahasa yang digunakan dalam modul pop-up mudah dipahami					
3	Penyajian Modul Pop-up Book Materi Bakteri	10	Konsistensi sistematika penyajian materi					
		11	Konsistensi penggunaan istilah					
		12	Modul pop-up ini komunikatif terhadap siswa					
		13	Materi dalam modul pop-up mudah dipahami					
4	Dusain Modul Pop-up Book Materi Bakteri	14	Warna yang digunakan dalam modul pop-up menarik					
		15	Materi dalam modul pop-up ini lebih menarik					
		16	Gambar terlihat jelas					
		17	Penempatan unsur tata letak konsisten					
5	Tanggapan Terhadap Adanya Modul Pop-up Book Materi Bakteri	18	Modul pop-up book menarik siswa untuk belajar lebih giat					
		19	Modul pop-up book dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bakteri					
		20	Modul pop-up book ini dapat menambah referensi pengetahuan siswa					
		21	Dengan adanya modul pop-up book dapat mempermudah proses pembelajaran biologi materi bakteri					
		22	Saya mendukung adanya sumber belajar modul pop-up book materi bakteri					
Total Skor								

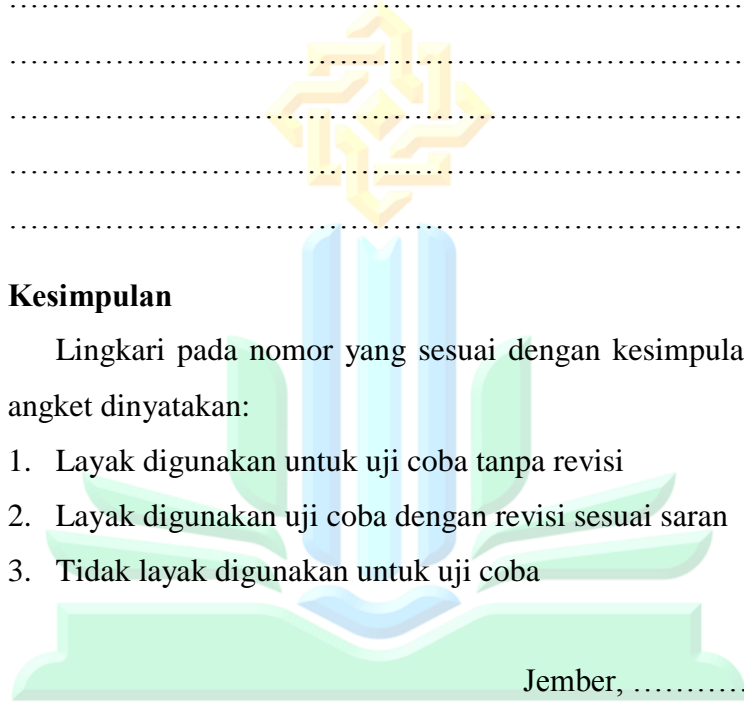
2. Komentar dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba



Jember,2022

Ahli Materi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

NIP.

Lampiran 22: Hasil angket validasi ahli praktikalitas

ANGKET VALIDASI AHLI PRAKTIKALITAS

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : Lailaha Shopia, S.Pd.

NIP : -

Instansi : MA Al-Qodiri Jember

B. Penilaian**1. Aspek Kelayakan Penyajian**

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kesesuaian Materi	1 Materi yang disajikan sesuai dengan KI dan KD				√	
		2 Materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	

		3	Isi materi sudah lengkap				✓	
		4	Soal latihan sesuai dengan indikator				✓	
		5	Konsep dan materi sesuai dengan perkembangan ilmu biologi				✓	
		6	Materi sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual dan sosial emosional siswa				✓	
		7	Penyampaian materi dalam modul pop-up dikemas dengan menarik					✓
2	Keterbacaan	8	Bentuk dan ukuran huruf dalam modul pop-up terlihat dan dapat terbaca secara jelas					✓
		9	Bahasa yang digunakan dalam modul pop-up mudah dipahami					✓
3	Penyajian Modul Pop-up Book Materi Bakteri	10	Konsistensi sistematika penyajian materi				✓	
		11	Konsistensi penggunaan istilah					✓
		12	Modul pop-up ini komunikatif terhadap siswa					✓
		13	Materi dalam modul pop-up mudah dipahami					✓
4	Dusain Modul Pop-up Book Materi Bakteri	14	Warna yang digunakan dalam modul pop-up menarik					✓
		15	Materi dalam modul pop-up ini lebih menarik					✓
		16	Gambar terlihat jelas					✓
		17	Penempatan unsur tata letak konsisten				✓	
5	Tanggapan Terhadap Adanya Modul Pop-up Book Materi Bakteri	18	Modul pop-up book menarik siswa untuk belajar lebih giat				✓	
		19	Modul pop-up book dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bakteri				✓	
		20	Modul pop-up book ini dapat menambah referensi pengetahuan siswa				✓	

	21	Dengan adanya modul pop-up book dapat mempermudah proses pembelajaran biologi materi bakteri						✓
	22	Saya mendukung adanya sumber belajar modul pop-up book materi bakteri						✓
		Total Skor						

2. Komentar dan Saran Perbaiki

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


3. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember,2022

Ahli Materi



Lailatus Saphira, S.Pd.

NIP.

Lampiran 23: Kisi-kisi angket respon siswa

Kisi-kisi Lembar Angket Respon Siswa

Kriteria	Indikator	No Soal
Kemudahan penggunaan	Kesesuaian isi materi	1,2
	Keterbacaan	3,4,5
Daya tarik	Penyajian modul <i>pop-up book</i>	6,7
	Kemenarikan	8,9,10
Kegrafikan	Desain modul pop-up book	11,12
Efisiensi	Tanggapan siswa terhadap modul pop-up book materi bakteri	13,14,15,16,17



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 24: Angket respon siswa

ANGKET RESPON SISWA

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Nama :

Kelas :

Sekolah :

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket, tulislah identitas diri anda terlebih dahulu
2. Pengisian angket di bawah ini tidak akan mempengaruhi nilai anda, isilah dengan cermat dan teliti sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam diri anda!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (√) pada jawaban yang anda pilih.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RR = Ragu-Ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

4. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Jawab Pertanyaan dibawah ini menurut Pendapat Anda

Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			STS	TS	KS	S	SS
Kemudahan Penggunaan							
Kesesuaian isi materi	1	Materi dalam modul <i>pop-up book</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran yang					

		disampaikan guru					
	2	Materi dalam modul pop-up book sudah lengkap					
Keterbacaan	3	Bahasa yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> ini sederhana dan mudah dipahami					
	4	Gambar yang terdapat pada modul <i>pop-up book</i> terlihat jelas					
	5	Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> dapat dibaca dengan jelas					
Daya Tarik							
Penyajian modul <i>pop-up book</i>	6	Modul pop-up book memiliki tampilan yang menarik					
	7	Penyajian materi pada modul pop-up book dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi					
Kemenarikan	8	Materi bakteri Islam modul pop-up book mudah dipahami					
	9	Warna dalam modul pop-up book menarik untuk dibaca					
	10	Gambar terlihat jelas dan mudah dimengerti					
Kegrafikan							
Desain modul pop-up book	11	Modul pop-up book menyajikan gambar, informasi terkini, dan desain dengan baik					
	12	Gambar di dalam modul pop-up book menunjang pemahaman saya					
Efisiensi							

Tanggapan siswa terhadap modul pop-up book materi bakteri	13	Modul pop-up book materi bakteri dapat meningkatkan pemahaman saya					
	14	Modul pop-up book materi bakteri meningkatkan giat belajar saya					
	15	Modul pop-up book materi bakteri menambah referensi pengetahuan					
	16	Saya senang dengan adanya modul pop-up book					
	17	Modul pop-up book materi bakteri membantu saya dalam memahami materi bakteri					
Total Skor							

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Jember,2022

Siswa

.....

Lampiran 25: Hasil angket respon siswa skala kecil

ANGKETA RESPON SISWA SKALA KECIL

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Nama : SULISTIA RETHO DEWANTI

Kelas : X IPA 1

Sekolah : MA AL-QODIRI JEMBER

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket, tuliskan identitas diri anda terlebih dahulu
2. Pengisian angket di bawah ini tidak akan mempengaruhi nilai anda, isilah dengan cermat dan teliti sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam diri anda!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (✓) pada jawaban yang anda pilih.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
RR = Ragu-Ragu
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

4. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Jawaban Pertanyaan dibawah ini menurut Pendapat Anda

Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			STS	TS	KS	S	SS
Kemudahan Penggunaan							
Kesesuaian isi materi	1	Materi dalam modul <i>pop-up book</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru					✓
	2	Materi dalam modul <i>pop-up book</i> sudah lengkap					✓

Keterbacaan	3	Bahasa yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> ini sederhana dan mudah dipahami					✓
	4	Gambar yang terdapat pada modul <i>pop-up book</i> terlihat jelas					✓
	5	Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> dapat dibaca dengan jelas					✓
Daya Tarik							
Penyajian modul <i>pop-up book</i>	6	Modul <i>pop-up book</i> memiliki tampilan yang menarik					✓
	7	Penyajian materi pada modul <i>pop-up book</i> dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi				✓	
Kemenarikan	8	Materi bakteri dalam modul <i>pop-up book</i> mudah dipahami					✓
	9	Warna dalam modul <i>pop-up book</i> menarik untuk dibaca					✓
	10	Gambar terlihat jelas dan mudah dimengerti					✓
Kegrafikan							
Desain modul <i>pop-up book</i>	11	Modul <i>pop-up book</i> menyajikan gambar, informasi terkini, dan desain dengan baik					✓
	12	Gambar di dalam modul <i>pop-up book</i> menunjang pemahaman saya					✓
Efisiensi							
Tanggapan siswa terhadap modul <i>pop-up book</i> materi bakteri	13	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri dapat meningkatkan pemahaman saya					✓
	14	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri meningkatkan giat belajar saya				✓	
	15	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri menambah referensi pengetahuan					✓
	16	Saya senang dengan adanya modul <i>pop-up book</i>					✓

17	Modul pop-up book materi bakteri membantu saya dalam memahami materi bakteri								✓
Total Skor									

Komentar dan Saran Perbaikan

Saya senang belajar menggunakan modul pop-up karena gambar dan penjelasan didalamnya cukup jelas, dan bentuk modulnya unik membuat saya semangat belajar biologi.

Jember, 30 November 2022

Siswa

Sulistia

SULISTIA RETNO . D

Lampiran 26: Hasil angket respon siswa skala besar

ANGKETA RESPON SISWA SKALA BESAR

Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023.

Nama : Mega Ayu
 Kelas : X IPA¹
 Sekolah : MA Al-Qodiri Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum mengisi angket, tulislah identitas diri anda terlebih dahulu
2. Pengisian angket di bawah ini tidak akan mempengaruhi nilai anda, isilah dengan cermat dan teliti sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam diri anda!
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (√) pada jawaban yang anda pilih.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RR = Ragu-Ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

4. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Jawaban Pertanyaan dibawah ini menurut Pendapat Anda

Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			STS	TS	KS	S	SS
Kemudahan Penggunaan							
Kesesuaian isi materi	1	Materi dalam modul <i>pop-up book</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru					✓
	2	Materi dalam modul <i>pop-up book</i> sudah lengkap					✓

Keterbacaan	3	Bahasa yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> ini sederhana dan mudah dipahami					✓
	4	Gambar yang terdapat pada modul <i>pop-up book</i> terlihat jelas					✓
	5	Bentuk dan ukuran huruf yang digunakan dalam modul <i>pop-up book</i> dapat dibaca dengan jelas					✓
Daya Tarik							
Penyajian modul <i>pop-up book</i>	6	Modul <i>pop-up book</i> memiliki tampilan yang menarik					✓
	7	Penyajian materi pada modul <i>pop-up book</i> dapat mengembangkan keterampilan berkomunikasi					✓
Kemenarikan	8	Materi bakteri dalam modul <i>pop-up book</i> mudah dipahami					✓
	9	Warna dalam modul <i>pop-up book</i> menarik untuk dibaca					✓
	10	Gambar terlihat jelas dan mudah dimengerti					✓
Kegrafikan							
Desain modul <i>pop-up book</i>	11	Modul <i>pop-up book</i> menyajikan gambar, informasi terkini, dan desain dengan baik					✓
	12	Gambar di dalam modul <i>pop-up book</i> menunjang pemahaman saya					✓
Efisiensi							
Tanggapan siswa terhadap modul <i>pop-up book</i> materi bakteri	13	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri dapat meningkatkan pemahaman saya					✓
	14	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri meningkatkan giat belajar saya					✓
	15	Modul <i>pop-up book</i> materi bakteri menambah referensi pengetahuan					✓
	16	Saya senang dengan adanya modul <i>pop-up book</i>					✓

17	Modul pop-up book materi bakteri membantu saya dalam memahami materi bakteri								✓
Total Skor									

Komentar dan Saran Perbaikan

Tampilan modul pop-up ini sangat menarik
Membuat saya semangat belajar

Jember, 05 Desember 2022

Siswa



Mega Ayu

Lampiran 27: Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : MA Al-Qodiri Jember
 Mata pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X IPA 1 / Ganjil
 Materi Pokok : Bakteri
 Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD 3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta peranannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat.

Indikator:

- 3.5.1 Siswa dapat menganalisis pengertian bakteri.
 3.5.2 Siswa dapat menguraikan ciri-ciri bakteri.
 3.5.3 Siswa dapat menunjukkan bagian-bagian struktur bakteri.

3.5.4 Siswa dapat menganalisis letak dan jumlah flagella.

3.5.5 Siswa dapat menggambarkan macam-macam bentuk bakteri.

3.5.6 Siswa dapat menganalisis reproduksi bakteri.

3.5.7 Siswa dapat menganalisis klasifikasi bakteri

3.5.8 Siswa dapat menguraikan peran bakteri bagi kehidupan.

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yaitu, diharapkan siswa dapat meningkatkan penguasaan konsep menggunakan modul *pop-up book*, dengan menganalisis beberapa gambar yang telah disediakan.

D. Materi Pembelajaran

1. Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu prokariotik yang hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti udara, tanah, debu, air, serta hidup di dalam tubuh hewan, tumbuhan, atau manusia. Secara umum, bakteri memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 - a) Merupakan organisme mikroskopik
 - b) Uniseluler dan hidup umumnya berkoloni
 - c) Memiliki dinding sel yang tersusun dari mukopolisakarida dan peptidoglikan.
 - d) Memiliki inti sel tanpa membran inti atau bersifat prokariotik.
 - e) Memiliki DNA berbentuk sirkuler yang disebut plasmid.
 - f) Umumnya berkembang biak secara vegetatif.
 - g) Umumnya tidak berklorofil
 - h) Sifat hidup ada yang bersifat autotrof dan heterotrof.
2. Struktur bakteri ada ribosom, plasmid, sitoplasma, nukleoid, flagela, pili, membran plasma, dinding sel, kapsul.
3. Berdasarkan letak dan jumlah flagela
Berdasarkan ada tidaknya flagel, bakteri dapat dikelompokkan sebagai berikut.
 - Bakteri atrik
 - Bakteri monotrik

- Bakteri lofotrik
- Bakteri amfitrik
- Bakteri peritrik

4. Macam-macam bentuk bakteri

Meskipun bakteri bersel tunggal, tetapi bentuk sel bakteri beraneka ragam. Sel bakteri memiliki beberapa macam bentuk, seperti bulat (kokus), batang (basil), dan spiral (spirillum).

- a) Bulat (*Coccus*), Bentuk bakteri kokus yang berkelompok ada lima macam, yaitu bergandengan (diplokokus), untaian anggur (stafilokokus), rantai (streptokokus), tersusun empat-empat (tetrakokus) dan tersusun delapan-delapan (sarkina).
- b) Batang (*Bacillus*), Sel bakteri basil berbentuk silindris seperti batang. Ujung sel bervariasi seperti persegi, bundar, meruncing dan sebagainya. Bakteri berbentuk batang dapat ditemukan dalam keadaan tunggal (monobasilus), berpasangan (diplobasilus) maupun koloni yang membentuk rantai (steptobasilus), berjajar banyak (palisade) dan ada juga bakteri basil yang memiliki bentuk gabungan antara kokus dan basil yang disebut dengan bakteri kokobasilus.
- c) Spirillum (*Spirillum*), Bakteri spirillum berbentuk panjang dan melengkung menyerupai spiral, berkelok atau melengkung. Biasanya bakteri bentuk ini hidup soliter, tidak membentuk koloni. Meskipun bentuk dasarnya sama, tiap jenis bakteri spirillum mempunyai perbedaan dalam hal panjang, jumlah lekukan, panjang lekukan dan kerapatan lekukan. Berdasarkan perbedaan-perbedaan tersebut, bakteri spirillum dibedakan menjadi tiga bentuk yaitu vibrio (koma), spiral dan spiroseta.

5. Reproduksi bakteri

Bakteri mengadakan pembiakan dengan dua cara, yaitu secara aseksual dan seksual. Pembiakan secara aseksual dilakukan dengan pembelahan, sedangkan pembiakan seksual dilakukan dengan cara transformasi, transduksi, dan konjugasi.

- a) Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara pembelahan biner, yaitu pembelahan dari satu sel menjadi dua sel. Pembelahan biner merupakan pembelahan amitosis, karena terjadi secara langsung dan tidak melalui tahapan-tahapan pembelahan sel.
 - b) Reproduksi seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen melalui konjugasi, transduksi, dan transformasi.
6. Klasifikasi bakteri
- 1) *Eubacteria*
 - a) Berdasarkan cara mendapatkan makanan, ada heterotrof dan ada autotrof.
 - b) Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen, ada bakteri aerob dan anaerob.
 - c) Berdasarkan hasil pengecatan gram, pada gram positif dan gram negative.
 - 2) *Archaeobacteria*
 - a) Bakteri metanogen
 - b) Bakteri halofil
 - c) Bakteri termoasidofil
7. Peran bakteri dalam kehidupan ada yang menguntungkan dan ada juga yang merugikan.

E. Metode dan Pendekatan Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, dan Menganalisis gambar bakteri

Pendekatan : Saintifik

Model : *Discovery Learning*

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Modul biologi berbentuk *pop-up book*

Alat : Spidol, papan tulis, dan alat tulis

Sumber pembelajaran : Yuniastuti, Nanik. 2017. Buku Siswa Biologi SMA/MA Kelas X. Yogyakarta: Gramedia.

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam dan berdo'a sebelum memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. • Memeriksa kerapian siswa dan kebersihan di dalam kelas. <p>Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran. • Mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan dibahas. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan materi pembelajaran yang akan diajarkan. • Menyampaikan indikator. 	5 Menit
Kegiatan Inti	<p>Mengerjakan soal <i>pretest</i></p> <p>Mengamati:</p> <p>Siswa diminta untuk memahami materi yang telah diberikan.</p> <p>Menanya:</p>	30 Menit

	<p>Siswa diminta menanyakan materi yang belum dipahami.</p> <p>Mengeksplorasi: Siswa mengamati dan mengidentifikasi struktur bakteri.</p> <p>Mengasosiasikan: Guru membagikan lembar kerja yang berisi menganalisa sebuah gambar yang sudah disediakan.</p> <p>Mengkomunikasikan: Siswa menyampaikan hasil analisis gambar yang sudah dikerjakan.</p>	
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru menyuruh siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. ● Memberikan pujian kepada siswa yang aktif dan berperan selama proses pembelajaran. ● Guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya. ● Guru memberi motivasi kepada siswa. ● Guru mengakhiri pertemuan dengan berdo'a dan mengucapkan salam. 	5 Menit
Pertemuan 2		
Kegiatan Awal	Orientasi	5 Menit

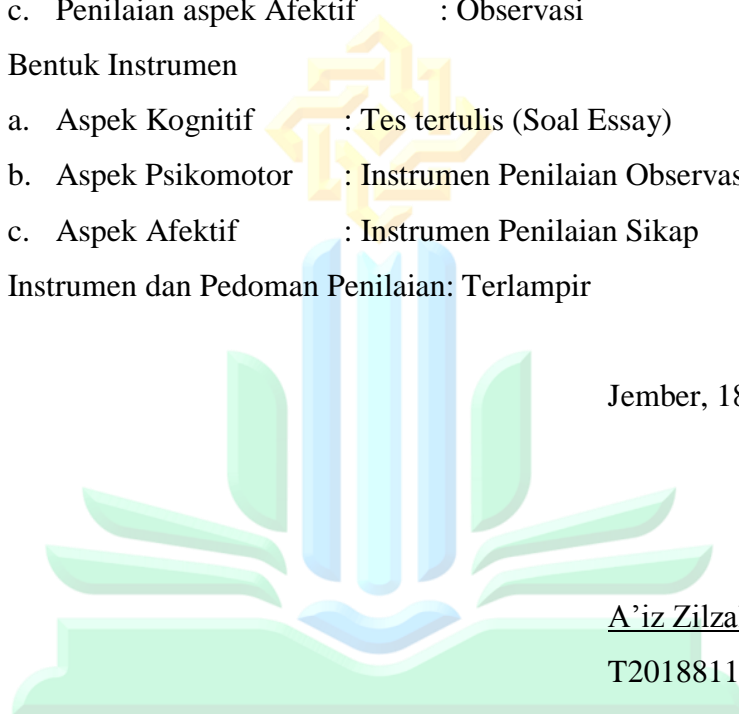
	<ul style="list-style-type: none"> ● Memberi salam dan berdo'a sebelum memulai pembelajaran. ● Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. ● Memeriksa kerapian siswa dan kebersihan di dalam kelas. <p>Apresiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Menyampaikan tujuan pembelajaran. ● Mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan dibahas. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Memberikan materi pembelajaran yang akan diajarkan. ● Menyampaikan indikator. 	
Kegiatan Inti	<p>Mengeksplorasi:</p> <p>Siswa diberi motivasi atau rangsangan untuk untuk memusatkan perhatian pada topik materi klasifikasi bakteri dan peran bakteri.</p> <p>Mengamati:</p> <p>Siswa diminta untuk memahami materi yang telah diberikan.</p> <p>Menanya:</p> <p>Siswa diminta menanyakan materi</p>	25 Menit

	<p>yang belum dipahami. Guru memberi klarifikasi terhadap pertanyaan siswa.</p> <p>Mengasosiasikan: Guru membagikan lembar kerja yang berisi menganalisa sebuah gambar yang sudah disediakan.</p> <p>Mengkomunikasikan: Siswa menyampaikan hasil analisis gambar yang sudah dikerjakan.</p> <p>Mengerjakan soal <i>posttest</i>.</p>	
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru memberikan pertanyaan berupa teka-teki silang sebagai evaluasi pembelajaran sekaligus menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari. ● Memberikan pujian kepada siswa yang aktif dan berperan selama proses pembelajaran. ● Guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya. ● Guru memberi motivasi kepada siswa. ● Guru mengakhiri pertemuan dengan berdo'a dan mengucapkan salam. 	10 Menit

H. Penilaian

1. Jenis atau Teknik Penilaian
 - a. Penilaian aspek kognitif : tes tertulis (terlampir)
 - b. Penilaian aspek psikomotor : Observasi dan Penugasan
 - c. Penilaian aspek Afektif : Observasi
2. Bentuk Instrumen
 - a. Aspek Kognitif : Tes tertulis (Soal Essay)
 - b. Aspek Psikomotor : Instrumen Penilaian Observasi dan penugasan
 - c. Aspek Afektif : Instrumen Penilaian Sikap
3. Instrumen dan Pedoman Penilaian: Terlampir

Jember, 18 November 2022



A'iz Zilzalatur Rohmah

T20188118

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran I

No	Nama	Disiplin			Teliti			Nilai Akhir
		1	2	3	1	2	3	
1.								
2.								
3.								
4.								

Keterangan:

3 : Jika tiga indikator terlihat

2 : Jika dua indikator terlihat

1 : Jika satu indikator terlihat

Indikator Aspek Penilaian

1. Disiplin

- Tertib mengikuti instruksi
- Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

2. Teliti

- Teliti dalam hal melakukan analisis gambar
- Teliti dalam hal mencatat data
- Teliti dalam hal mendeskripsikan hasil pengamatan

Nilai Akhir: $\frac{\text{jumlah skor yang didapatkan}}{\text{skor max}} \times 100$

Lampiran II

Instrumen Penilaian Keterampilan (Psikomotor)

No	Nama	Menganalisis			Menguraikan			Komunikasi			Nilai Akhir
		1	2	1	2	3	3	1	2	3	
1.											
2.											
3.											
4.											

Keterangan:**Menganalisis**

- 1 : Siswa menganalisis gambar dengan ceroboh, tergesa gesa, dan tidak tepat
 2 : Hanya salah satu dari kriteria aspek menganalisis
 3 : Siswa menganalisis gambar dengan teliti, cekatan, dan tepat

Identifikasi

- 1 : Siswa menguraikan peran bakteri tidak sama sekali memenuhi kriteria
 2 : Hanya salah satu dari kriteria aspek menguraikan yang terpenuhi
 3 : Siswa menguraikan dengan tepat, banyak dan memiliki hubungan

Komunikasi

- 1 : Siswa mengkomunikasikan hasil menganalisis dengan suara pelan, tidak jelas, dan tidak dimengerti.
 2 : Hanya salah satu dari kriteria aspek komunikasi yang terpenuhi, sementara dua kriteria tidak dipenuhi.
 3 : Siswa mengkomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas dengan suara lantang, jelas, dan dapat dimengerti,

$$\text{Nilai Akhir: } \frac{\text{jumlah skor yang didapatkan}}{\text{skor max}} \times 100$$

Lampiran 28: Soal penguasaan konsep ayo berlatih 1 dan kunci jawaban

AYO BERLATIH 1

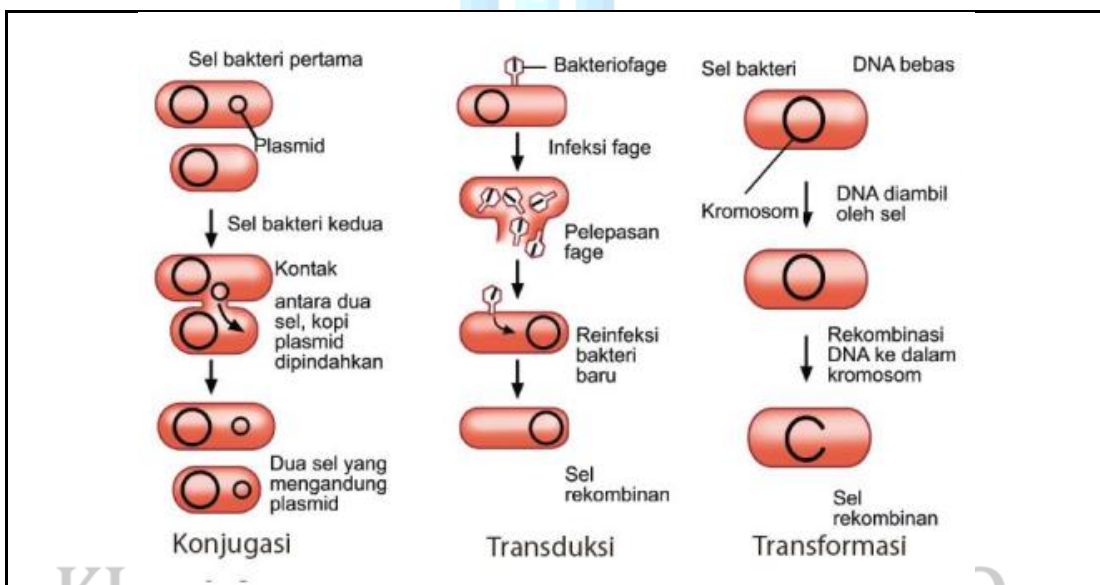
Nama :

Kelas :

Sekolah :

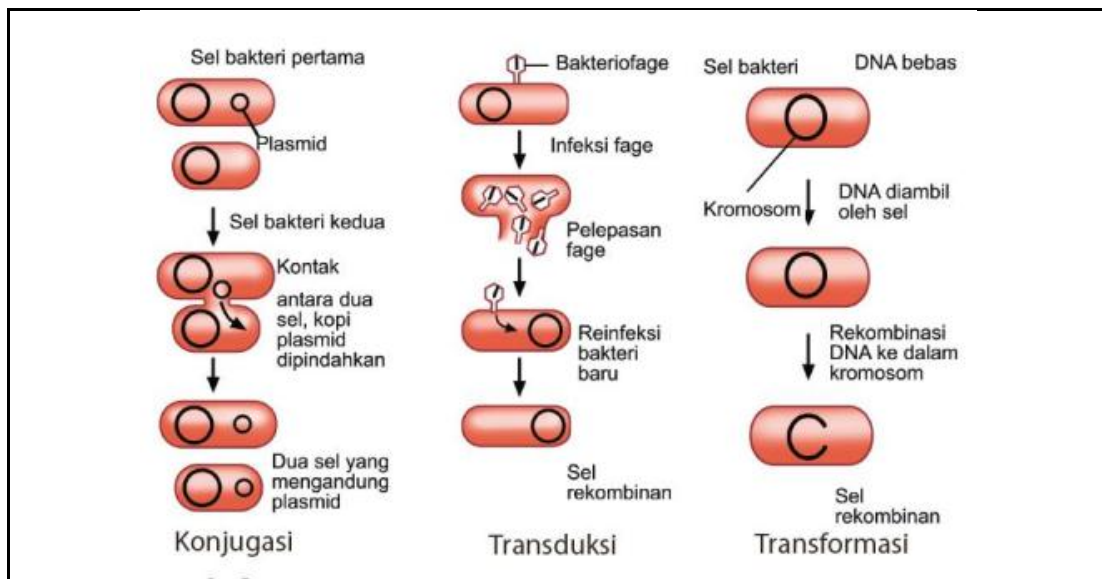


Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian analisis gambar tersebut.



Jawaban:

KUNCI JAWABAN AYO BERLATIH 1



Jawaban:

Gambar tersebut merupakan gambar reproduksi seksual pada bakteri.

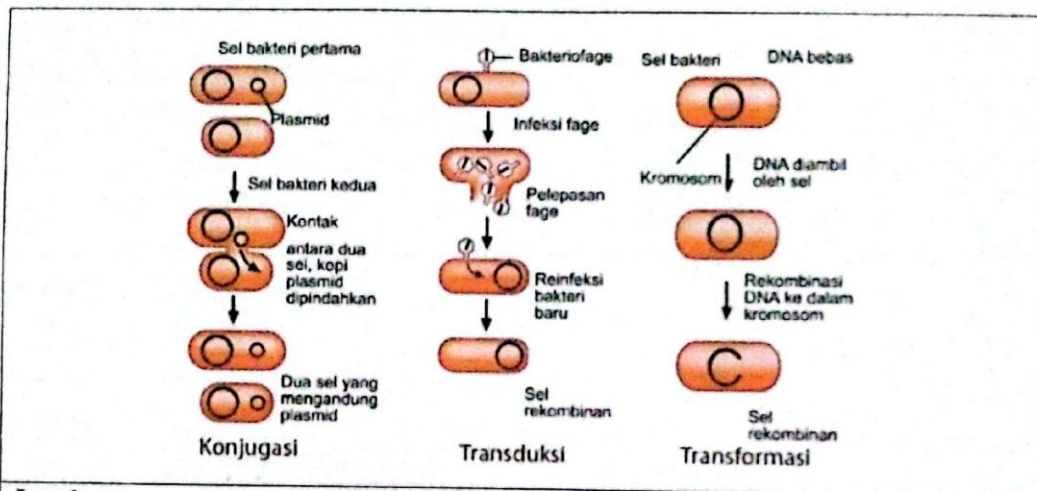
- Konjugasi**
Konjugasi yaitu proses penggabungan DNA donor dan DNA resipien melalui kontak langsung. Melalui proses konjugasi ini materi genetik sel donor pindah ke sel resipien sehingga terjadi rekombinasi genetik.
- Transduksi**
Transduksi adalah proses dimana DNA dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain melalui perantara virus. Virus yang dimaksud di sini adalah Bacteriophage atau virus pemakan bakteri. Dengan demikian, bakteriofag berperan sebagai vektor DNA.
- Transformasi**
Transformasi yaitu pemindahan potongan materi genetik atau DNA dari luar (donor), ke sel bakteri penerima (resipien). Pada proses ini tidak terjadi kontak langsung antar bakteri donor dengan bakteri resipien. Pemindahan materi genetik juga dapat berlangsung melalui perantaraan plasmid. Jika plasmid suatu bakteri masuk kedalam bakteri yang lain maka akan terjadi rekombinasi.

Lampiran 29: Hasil pengerjaan siswa ayo berlatih 1

AYO BERLATIH 1

Nama : JULISTIA RETNO DEWANTI
 Kelas : X IPA 1
 Sekolah : MA AL-GODIRI JEMBER

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian analisis gambar tersebut.

**Jawaban:**

Reproduksi seksual bakteri

- Konjugasi, transfer langsung materi genetik terjadi antara dua sel bakteri yang berhubungan sementara melalui jembatan sitoplasmik.
- Transduksi, transfer genetik melalui virus. Jadi, bakteriofag itu membawa gen bakteri dari satu sel inang ke sel lainnya.
- Transformasi, pertukaran gen dengan mengambil DNA dari lingkungan sekitar. Jadi bakteri itu mampu mengambil materi-materi genetik yang tercecer di lingkungan luar.

Lampiran 30: Soal penguasaan konsep ayo berlatih 2 dan kunci jawaban

AYO BERLATIH 2

Nama :



Kelas :

Sekolah :

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian analisis gambar tersebut.

 <p style="text-align: center;"><i>Escherichia Coli</i></p>	 <p style="text-align: center;">Yoghurt</p>
<p>Jawaban:</p>	<p>Jawaban:</p>

KUNCI JAWABAN AYO BERLATIH 2

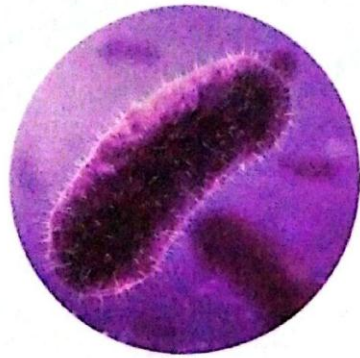
	
<p style="text-align: center;"><i>Escherichia Coli</i></p>	<p style="text-align: center;">Yoghurt</p>
<p>Jawaban:</p> <p>Bakteri <i>Escherichia Coli</i> adalah bakteri yang sering menyebabkan gangguan pencernaan. Bakteri <i>Escherichia Coli</i> ini membantu manusia untuk bisa mengurangi pertumbuhan bakteri jahat dan mempercepat proses pembersihan di usus besar. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini biasanya akan sembuh sendiri, tetapi bisa parah atau bahkan fatal.</p>	<p>Jawaban:</p> <p>Yoghurt adalah produk pangan berupa hasil olahan susu melalui proses fermentasi menggunakan bakteri tertentu, yaitu <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>. Kombinasi kedua bakteri tersebut berfungsi untuk mengubah laktosa (gula susu) menjadi asam laktat yang berakibat pada penurunan pH dan terbentuknya gumpalan disebabkan koagulasi protein susu oleh asam sehingga menghasilkan cita rasa yang khas karena mengandung komponen flavor seperti diasetil, asetaldehid dan karbondioksida.</p>

Lampiran 31: Hasil pengerjaan siswa ayo berlatih 2

AYO BERLATIH 2

Nama : *Tristania Aulia Madani*
 Kelas : *X IPA 1*
 Sekolah : *MA Al-QODIRI JEMBER*

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian analisis gambar tersebut.



Escherichia Coli

Jawaban:

Menguntungkan :
 Suatu bakteri yang membantu memproduksi vitamin K melalui proses pembusukan sisa makan.

Merugikan :
 Suatu bakteri yang sering menyebabkan gangguan pencernaan.



Yoghurt

Jawaban:

Bakteri yang terkandung didalam yoghurt adalah Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus.

Yoghurt ini merupakan hasil sebuah fermentasi dari susu yang menggunakan bantuan bakteri baik.

Lampiran 32: Kisi-kisi validasi soal *pretest* dan *posttest***Kisi-kisi Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest***

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Bentuk Soal	No Item	Jumlah
3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta perannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat	3.5.1 Menganalisis pengertian bakteri	Essay	1	1
	3.5.2 Menguraikan ciri-ciri bakteri	Essay	2,3	2
	3.5.3 Menunjukkan bagian-bagian struktur bakteri	Essay	4,5,6	3
	3.5.4 Menganalisis letak dan jumlah flagela	Essay	7,8,9	3
	3.5.5 Menggambarkan macam-macam bentuk bakteri	Essay	10,11,12,13	4
	3.5.6 Menganalisis reproduksi bakteri	Essay	14,15,16,17	4
	3.5.7 Menganalisis klasifikasi bakteri	Essay	18,19	2
	3.5.8 Menguraikan peran bakteri dalam kehidupan	Essay	20	1

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 32: Angket validasi soal *pretest* dan *posttest***Angket Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest***

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Isi																				
1	Soal sesuai dengan KD yang dicapai																				
2	Soal sesuai dengan indikator yang diukur																				
3	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai																				
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas																				
5	Keterkaitan pengecoh dengan pokok soal																				
	Konstruksi																				

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian																				
7	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal																				
8	Membuat pedoman penskoran meliputi besarnya skor tiap komponen																				
9	Hal lain yang menyertai soal (seperti gambar atau sejenisnya)																				
Bahasa																					
10	Rumusan kalimat soal komunikatif (menggunakan bahasa																				

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	yang mudah dimengerti)																				
11	Butir soal menggunakan bahasa indonesia yang baku																				
12	Tidak menggunakan kata ungkap yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian																				

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 34: Hasil validasi angket soal *pretest* dan *posttest*

ANGKET VALIDASI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Materi bakteri “*Eubacteria* dan *Archaeobacteria*”

Judul penelitian : Pengembangan Modul Biologi Berbentuk Pop-Up Book Pada Materi Bakteri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X IPA di MA Al-Qodiri Jember Tahun Pelajaran 2022/2023

Penyusun : A'iz Zilzalatur Rohmah

Pembimbing : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd

Instansi : FTIK/Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Kepada Bapak/Ibu kami mohon memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian.
2. Berilah komentar atau saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada setiap butir pernyataan apabila penilaian Bapak/Ibu kurang baik atau tidak baik.
3. Sebelum melakukan penelitian, kepada Bapak/Ibu kami mohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas

Nama : Ira Nurmawati, M.Pd.

NIP : -

Instansi : UIN KHAS JEMBER

B. Penilaian

1. Aspek Kelayakan Penyajian

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Isi																					
1	Soal sesuai dengan KD yang dicapai	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	Soal sesuai dengan indikator yang diukur	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	Keterkaitan pengecoh dengan pokok soal	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
Konstruksi																					
6	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Membuat pedoman penskoran meliputi besarnya skor tiap komponen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	Hal lain yang menyertai soal (seperti gambar atau sejenisnya)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bahasa																					
10	Rumusan kalimat soal komunikatif (menggunakan bahasa yang mudah dimengerti)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

No	Aspek yang ditelaah	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	yang baku																				
12	Tidak menggunakan kata ungkap yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

2. Kesimpulan

Lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan, bahwa lembar angket dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

2. Layak digunakan uji coba dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Jember, 23 November 2022

Validasi Soal



(Ira Nurmawati, M.Pd.)

Lampiran 35: Soal uji coba

SOAL UJI COBA *PRETEST* DAN SOAL *POSTTEST*

Materi bakteri “*Eubacteria* dan *Archaeobacteria*”

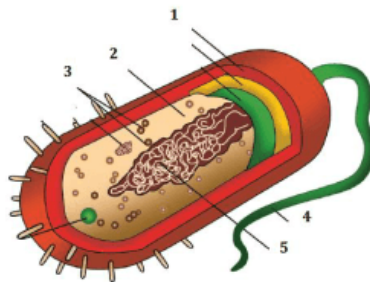
Nama :
 Kelas :
 Mata Pelajaran :
 Sekolah :

PETUNJUK Pengerjaan:

1. Tulislah identitas diri anda terlebih dahulu
2. Tulis jawaban anda secara sistematis dan jelas
3. Dilarang menyontek ataupun membuka buku
4. Apabila terdapat ketidakjelasan dalam soal tanyakan pada guru
5. Waktu pengerjaan soal 20 menit
6. Setelah semua pertanyaan selesai dijawab serahkan kepada guru

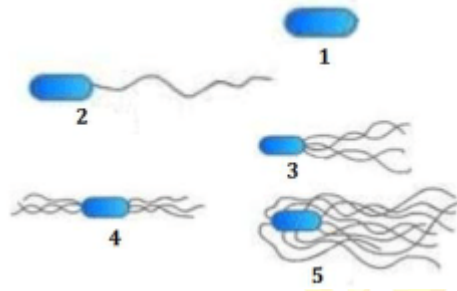
SELAMAT Mengerjakan

1. Apa yang dimaksud dengan bakteri?
2. Tuliskan apa saja ciri-ciri bakteri yang kalian ketahui!
3. Salah satu ciri-ciri dari bakteri yaitu bersifat prokariotik, apa yang dimaksud dengan prokariotik?
4. Pada struktur bakteri terdapat ribosom, apa itu ribosom?
5. Plasmid pada struktur bakteri berfungsi sebagai?
6. Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebutkan dan jelaskan bagian struktur bakteri yang ditunjuk oleh anak panah.

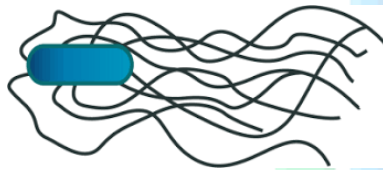
7. Perhatikan gambar dibawah ini!



Silahkan analisis gambar diatas.

8. Sebutkan macam-macam bakteri berdasarkan letak flagelanya?

9. Perhatikan gambar dibawah ini!



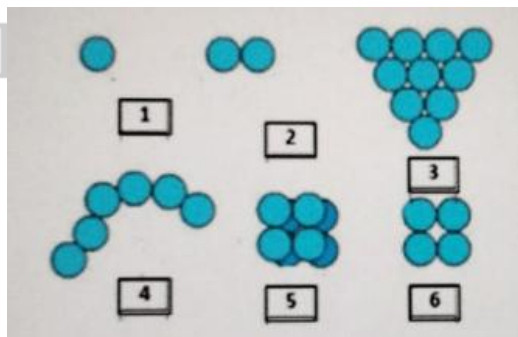
Silahkan analisis gambar diatas.

10. Meskipun bakteri bersel tunggal, tetapi bentuk sel bakteri beraneka ragam. apa saja macam-macam bentuk bakteri? Jelaskan!

11. Apa yang dimaksud dengan *tetracoccus*?

12. Apa itu bakteri *streptobasillus*?

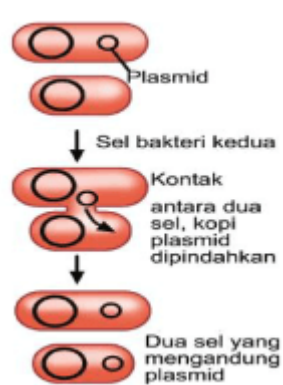
13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar diatas merupakan bakteri apa? Sebutkan dan jelaskan gambar bakteri diatas!

14. Reproduksi aseksual dilakukan dengan cara pembelahan biner, jelaskan tahap-tahap pembelahan biner dari awal sampai akhir!

15. Reproduksi seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen melalui konjugasi, transduksi, dan transformasi. Apa yang dimaksud dengan transformasi? Jelaskan!
16. Perhatikan gambar dibawah ini!



Reproduksi seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen melalui tiga tahapan. Analisislah gambar reproduksi seksual pada gambar diatas!

17. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bakteri anaerob obligat? Dan berikan contohnya!
18. Bagaimana cara menentukan bakteri tergolong ke dalam gram positif atau gram negatif?
19. Analisis apa saja yang dihasilkan oleh bakteri metanogen pada *archaebacteria*?
20. Yoghurt memiliki bakteri baik yang bermanfaat bagi tubuh, sebutkan apa nama bakteri yang berperan dalam pembuatan yoghurt?

Lampiran 36: Rekapitulasi hasil soal uji coba

REKAPITULASI HASIL SOAL UJI COBA

No	Responden	Butir Soal																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	R1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	98
2	R2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
3	R3	5	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	0	0	3	0	58
4	R4	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	94
5	R5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
6	R6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
7	R7	5	0	5	5	5	3	5	5	5	5	0	5	1	5	5	3	3	1	1	5	72
8	R8	0	5	5	5	5	0	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	0	5	5	81
9	R9	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	1	3	5	5	90
10	R10	3	5	5	5	5	3	5	5	3	0	5	5	3	5	5	3	0	1	5	5	76
11	R11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
12	R12	5	5	3	5	3	5	0	5	5	5	0	5	3	5	5	5	5	3	3	0	75
13	R13	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	1	1	5	5	81
14	R14	5	5	5	0	5	1	5	5	5	5	3	5	1	5	5	5	3	5	5	5	83
15	R15	5	5	3	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	1	5	5	85
16	R16	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	0	3	5	5	91
17	R17	1	5	5	5	5	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	3	1	1	5	5	80
18	R18	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	96
19	R19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
20	R20	5	5	5	5	3	0	5	5	5	5	5	5	3	0	5	5	5	0	5	5	81

21	R21	5	5	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	92
22	R22	0	5	5	5	5	3	1	3	5	5	5	5	1	0	3	5	0	3	5	5	69
23	R23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	5	5	94
24	R24	5	5	5	5	5	1	3	5	5	5	5	3	5	5	5	1	1	1	5	5	80
25	R25	5	5	5	5	5	0	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	3	0	5	5	82
26	R26	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	96
27	R27	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	94
28	R28	5	5	5	5	5	1	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	0	5	1	5	83
29	R29	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	96
30	R30	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	5	5	92



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 37: Hasil rekapitulasi

HASIL REKAPITULASI

No	r Tabel	r Hitung	Keterangan	Kategori
1	0,361	0.385	Valid	Mudah
2	0,361	0.269	Tidak Valid	Mudah
3	0,361	-0.013	Tidak Valid	Mudah
4	0,361	0.257	Tidak Valid	Mudah
5	0,361	0.235	Tidak Valid	Mudah
6	0,361	0.381	Valid	Mudah
7	0,361	0.659	Valid	Sedang
8	0,361	0.322	Tidak Valid	Mudah
9	0,361	0.160	Tidak Valid	Mudah
10	0,361	0.526	Valid	Mudah
11	0,361	0.350	Tidak Valid	Mudah
12	0,361	0.128	Tidak Valid	Mudah
13	0,361	0.559	Valid	Mudah
14	0,361	0.311	Tidak Valid	Mudah
15	0,361	0.322	Tidak Valid	Mudah
16	0,361	0.612	Valid	Mudah
17	0,361	0.656	Valid	Sedang
18	0,361	0.706	Valid	Sedang
19	0,361	0.471	Valid	Mudah
20	0,361	0.526	Valid	Mudah

Hasil perhitungan uji reliabilitas soal tes

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.741	20

Lampiran 38: Soal *pretest-posttest* dan kunci jawaban

SOAL PRETEST DAN POSTTEST MATERI BAKTERI
ARCHAEBACTERIA dan EUBACTERIA

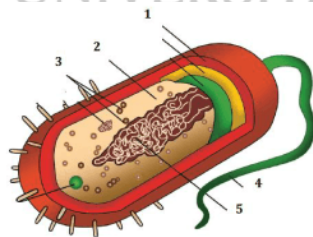
Nama :
Kelas :
Mata Pelajaran :
Sekolah :

PETUNJUK Pengerjaan:

1. Tulislah identitas diri anda terlebih dahulu
2. Tulis jawaban anda secara sistematis dan jelas
3. Dilarang menyontek ataupun membuka buku
4. Apabila terdapat ketidakjelasan dalam soal tanyakan pada guru
5. Waktu pengerjaan soal 15 menit
6. Setelah semua pertanyaan selesai dijawab serahkan kepada guru

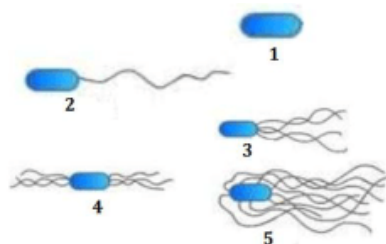
SELAMAT Mengerjakan

1. Coba jelaskan apa yang dimaksud dengan bakteri?
2. Perhatikan gambar dibawah ini!



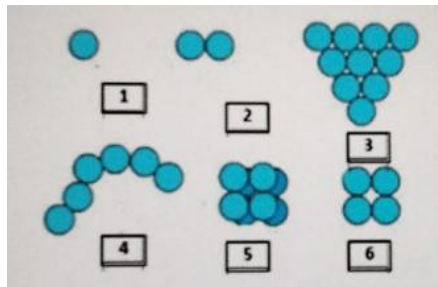
Sebutkan dan jelaskan bagian struktur bakteri yang ditunjuk oleh anak panah.

3. Perhatikan gambar dibawah ini!



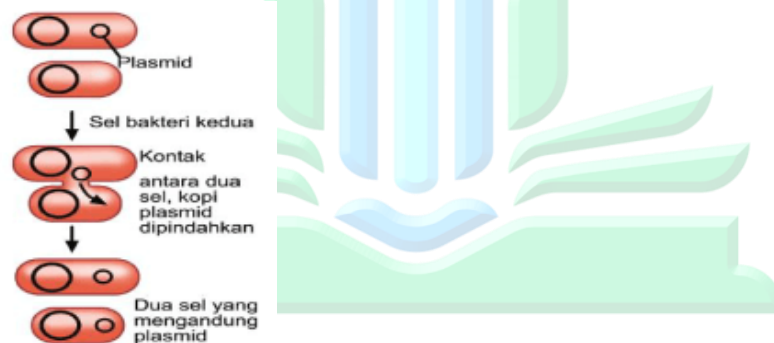
Silahkan analisis gambar diatas.

4. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar diatas merupakan bakteri apa? Sebutkan dan jelaskan gambar bakteri diatas!

5. Meskipun bakteri bersel tunggal, tetapi bentuk sel bakteri beraneka ragam. apa saja macam-macam bentuk bakteri? Jelaskan!
6. Perhatikan gambar dibawah ini!



Reproduksi seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen melalui tiga tahapan. Analisislah gambar reproduksi seksual pada gambar diatas!

7. Jelaskan apa yang dimaksud dengan bakteri anaerob obligat? Dan berikan contohnya!
8. Bagaimana cara menentukan bakteri tergolong ke dalam gram positif atau gram negatif?
9. Analisis apa saja yang dihasilkan oleh bakteri metanogen pada *archaeobacteria*?
10. Yoghurt memiliki bakteri baik yang bermanfaat bagi tubuh, sebutkan apa nama bakteri yang berperan dalam pembuatan yoghurt?

KUNCI JAWABAN

1. Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu prokariotik yang hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti udara, tanah, debu, air, serta hidup di dalam tubuh hewan, tumbuhan, atau manusia.
2.
 - 1) Kapsul: Kapsul atau lapisan lendir merupakan lapisan terluar dari tubuh bakteri yang berfungsi sebagai pelindung, menjaga sel dari kekeringan, atau membantu pelekatan sel bakteri pada sel lain (substrat).
 - 2) Sitoplasma: Sitoplasma merupakan cairan tidak berwarna yang tersusun dari air, protein, karbohidrat, lemak, garam mineral, enzim, ribosom, dan asam nukleat.
 - 3) Ribosom: Ribosom merupakan organel kecil yang berfungsi sebagai tempat terjadinya sintesis protein.
 - 4) Flagela: Flagela merupakan bulu-bulu cambuk pada dinding sel. Fungsinya untuk alat gerak pada bakteri.
 - 5) Nukleoid: Nukleoid merupakan nukleus tempat berkumpulnya DNA kromosom bakteri.
3. Gambar diatas merupakan gambar flagella, berdasarkan letak dan jumlahnya flagella dibagi menjadi 5 macam.
 - 1) Atrik, bakteri yang tidak memiliki flagela.
 - 2) Monotrik, bakteri yang memiliki satu flagela pada salah satu ujung selnya.
 - 3) Lofotrik, bakteri yang memiliki banyak flagela pada salah satu ujung selnya.
 - 4) Amfitrik, bakteri yang memiliki banyak flagela pada kedua ujung selnya.
 - 5) Peritrik. bakteri yang memiliki banyak flagela yang tersebar di seluruh permukaan dinding selnya.
4. Macam-macam bentuk bakteri ada tiga:
 - Bakteri bentuk kokus (coccus) terdiri dari monokokus, diplokokus, streptokokus, tetrakokus, sarkina, dan stafilokokus.
 - Bakteri bentuk basilus (bacillus) terdiri dari monobasilus, diplobasilus, streptobasilus, palisade, dan kokobasilus.
 - Bakteri bentuk spirillum (spirillum) terdiri dari vibrio, spiral, dan spiroseta.

5. Merupakan gambar bakteri berbentuk *coccus*, memiliki bentuk bulat seperti bola. Macam-macam bentuk bakteri *coccus* ada 6.
- 1) Bakteri Monokokus (*monococcus*) yaitu hanya terdiri atas satu bakteri bentuk bulat seperti bola yang hidup sendiri atau soliter.
 - 2) Bakteri Diplokokus (*diplococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berpasangan dua-dua. Bentuk diplokokus terjadi apabila bakteri kokus membelah diri pada satu arah dan tetap melekat berpasangan dua-dua.
 - 3) Bakteri Streptokokus (*streptococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkoloni saling berikatan memanjang seperti rantai. Bentuk streptokokus terjadi jika bakteri kokus membelah diri pada satu garis ke satu atau dua arah dan tetap melekat berbaris.
 - 4) Bakteri Tetrakokus (*tetracoccus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkelompok dan pada setiap kelompok terdiri dari 4 sel berbentuk bujur sangkar yang saling melekat. Bentuk tetrakokus terjadi apabila bakteri kokus membelah diri pada dua arah.
 - 5) Bakteri Sarkina (*sarcina*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkoloni terdiri atas 8 sel. Bentuk sarkina terjadi jika bakteri kokus membelah diri pada tiga arah dalam suatu pola teratur membentuk penataan seperti kubus.
 - 6) Bakteri Stafilokokus (*staphylococcus*) yaitu bakteri kokus yang hidup berkelompok dengan pola penataan tidak teratur atau menyerupai gerombolan buah anggur. Bentuk stafilokokus terjadi apabila bakteri koku membelah diri ke segala arah.
6. Merupakan gambar reproduksi seksual yang konjugasi. Konjugasi yaitu proses penggabungan DNA donor dan DNA resipien melalui kontak langsung. Melalui proses konjugasi ini materi genetik sel donor pindah ke sel resipien sehingga terjadi rekombinasi genetik.
7. Bakteri anaerob obligat adalah bakteri yang tidak memerlukan oksigen dalam hidupnya. Bila ada oksigen maka bakteri akan mati.

BAKTERI GRAM NEGATIF	BAKTERI GRAM POSITIF
Peptidoglikan tipis	Peptidoglikan tebal

8.	Memiliki membrane luar dan dalam	Hanya memiliki satu membrane plasma
9. Bakteri	Hasil pewarnaan gram: merah	Hasil pewarnaan gram: ungu
metano	Contohnya: <i>Rhizobium leguminosarum</i>	Contohnya: <i>Lactobacillus</i> dan <i>Staphylococcus</i>

gen adalah bakteri yang menghasilkan metana (CH₄) dengan cara mereduksi CO₂ dan H₂. Bakteri metanogen termasuk bakteri anaerob yang paling tidak toleran terhadap oksigen atau akan teracuni bila ada oksigen.

10. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*



Lampiran 39: Hasil pengerjaan *pretest-posttest***Hasil *pretest-posttest* X IPA 1**

No	Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1	R.1	42	100
2	R.2	42	85
3	R.3	46	85
4	R.4	22	82
5	R.5	46	78
6	R.6	49	82
7	R.7	41	100
8	R.8	26	96
9	R.9	33	100
10	R.10	43	85
11	R.11	41	92
12	R.12	49	88
13	R.13	52	85
14	R.14	33	96
15	R.15	24	96
16	R.16	45	89
17	R.17	56	92
18	R.18	53	96
19	R.19	42	96
20	R.20	33	95
21	R.21	43	96
22	R.22	33	92
23	R.23	24	100
24	R.24	42	96
25	R.25	49	92
26	R.26	56	85
27	R.27	45	96
28	R.28	52	96
29	R.29	33	89
30	R.30	45	92
Jumlah		1240	2752
Rata-rata		41.3333 3	91.7333

Lampiran 40: Hasil uji statistik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.186	30	.010	.936	30	.073
posttest	.191	30	.007	.918	30	.024

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Biologi	Based on Mean	3.869	1	58	.054
	Based on Median	3.172	1	58	.080
	Based on Median and with adjusted df	3.172	1	45.429	.082
	Based on trimmed mean	3.734	1	58	.058

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre-test - Post-test	-50.40000	12.64257	2.30821	-55.12081	-45.67919	-21.835	29	.000

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 41: Dokumentasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BIODATA PENULIS



Nama : A'iz Zilzalatur Rohmah
 NIM : T20188118
 Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 16 Juli 1999
 Alamat : Dusun Karang Asem, Kamalkuning, Krejengan,
 Probolinggo
 Prodi : Tadris Biologi
 Riwayat pendidikan : - SD Negeri Gebang 1 Jember
 - MTs Zainul Hasan 1 Genggong
 - MA Zainul Hasan 1 Genggong
 - Universitas Islam Negeri Kiai Haji Ahmad Siddiq
 Jember
 Pengalaman Organisasi : Study Club Ekologi (Anggota)
 HMPS Tadris Biologi (Sekretaris Divisi Infokom)
 Anggota Tanazzaha Komisariat UIN Jember