PENGEMBANGAN E-MODUL
MATERI METABOLISME DAN SUBSTANSI GENETIK
BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL
TERINTEGRASI NILAI ISLAM PADA MADRASAH ALIYAH
MENGGUNAKAN LINKTREE

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh : **Taufiq Abdillah**
NIM : 1808086013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2022

HALAMAN JUDUL

PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI METABOLISME DAN SUBSTANSI GENETIK BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL TERINTEGRASI NILAI ISLAM PADA MADRASAH ALIYAH MENGGUNAKAN LINKTREE

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh : **Taufiq Abdillah**
NIM : 1808086013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Taufiq Abdillah

NIM : 1808086013

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan Linktree

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 30 Juni 2022

Taufiq Abdillah

NIM: 1808086013

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul	:	Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Sel Dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*.
Penulis	:	**Taufiq Abdillah**
NIM	:	1808086013
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 21 Juli 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Nur Khoiri, M.Ag

NIP: 197206042003121002

Penguji II,

Drs. Listyono, M.Pd

NIP: 19691016200811008

Penguji III,

Saifullah Hidayat, M.Sc

NIDN: 2012109001

Penguji IV,

Fuji Astutik, M.Pd

NIP: 199008192019032024

Pembimbing I,

Dwimei Ayudewandari P., M.Sc

NIP. 199205022019032031

Pembimbing II,

Dr. Ruswan, MA

NIP. 196804241993031004

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 29 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	**"Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Dan Subtsansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*"**
Penulis	:	**Taufiq Abdillah**
NIM	:	**1808086013**
Jurusan	:	**Pendidikan Biologi**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,

Dwimei Ayudewandari P., M.Sc

NIP. 199205022019032031

NOTA DINAS

Semarang, 29 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	**"Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Dan Subtsansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*"**
Penulis	:	**Taufiq Abdillah**
NIM	:	**1808086013**
Jurusan	:	**Pendidikan Biologi**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,

Dr. Ruswan, MA
NIP. 196804241993031004

ABSTRAK

Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan Linktree

Taufiq Abdillah
1808086013

Materi metabolisme sel dan substansi genetik dalam mata pelajaran biologi kelas XII semester satu merupakan materi yang sulit dipahami oleh sebagian siswa. Pembelajaran materi tersebut dibutuhkan pendekatan kontekstual dan integrasi nilai Islam agar siswa mampu mengaitkan konsep materi dalam kehidupan nyata dengan penanaman karakter religius sehingga pembelajaran lebih bermakna. Penelitian ini berfokus pada pengembangan e-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree. Metode penelitian yang diaplikasikan adalah *research and development* dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menurut Branch (2009). E-modul yang dikembangkan mendapatkan validasi dari ahli materi sebesar 91%, ahli metodologi pembelajaran sebesar 80,5%, ahli integrasi nilai Islam sebesar 87%, guru biologi sebesar 95% dan telah diuji dalam skala kecil menghasilkan validitas sebesar 83%. Secara keseluruhan, validitas e-modul yang dikembangkan mendapatkan persentase 87,6 % termasuk kategori sangat layak. E-modul ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar yang sangat layak dalam pembelajaran biologi materi metabolisme sel dan substansi genetik.

Kata kunci: *e-modul, pendekatan kontekstual, integrasi nilai Islam,* linktree

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	‘
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	’
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd :
a > = a panjang
i > = i panjang
u > = u panjang

Bacaan Diftong :
au =اَوْ
ai=اَيْ
iv=اِيْ

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang tak terhingga melimpahkan rahmat, pertolongan, petunjuk dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan sehat wal afiat. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaatnya di hari akhir kelak. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan studi sarjana pendidikan biologi. Proses telah memberikan arti penting selama penyusunan skripsi ini terutama semua pihak yang terlibat. Saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua kandung saya Bapak Fathurohman dan Ibu Muarofah yang telah mendukung sepenuh jiwa dan raga kepada saya yang tiada akhirnya.
2. Kedua orang tua saya yang ada di Semarang Abah Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M.Ag dan Umi Hj. Arikhah, M.Ag yang dengan tulus membimbing dan mendoakan saya di kehidupan saya.
3. Bapak Drs. Listyono selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
4. Bapak Abdul Malik, M.Si selaku wali dosen selama mencari ilmu di UIN Walisongo Semarang.

5. Ibu Dwimei Ayudewandari Pranatami, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ruswan, MA sebagai pembimbing II selama proses penyusunan skripsi ini yang memberikan arahan dan bimbingan kepada saya.
6. Para validator ahli Bapak Sutrisno, M.Sc, Ibu Ndznai Latifatur Rofi'ah, M.Pd, Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc dan Ibu Nisa Rasyida, M.Pd yang telah mengarahkan dan memvalidasi produk yang saya kembangkan.
7. Ibu Sih Hartini, M.Si selaku guru biologi di MAN 1 Kota Semarang dan siswa kelas XII MIPA 1 dan 2 yang sangat mendukung penelitian saya.
8. Teman-teman kelas pendidikan biologi 8A dan teman-teman di pondok pesantren yang telah memberikan dukungan semangat kepada saya.
9. Semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Atas kontribusi nama-nama yang disebutkan diatas, penulis bersyukur atas selesainya skripsi ini, semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik. Selanjutnya, penulis persembahkan skripsi dan produk e-modul ini sebagai bentuk kontribusi di bidang pendidikan yang dapat dipakai saat pembelajaran biologi. Penulis berharap dengan kontribusi

yang sedikit ini dapat memantik semangat untuk berkontribusi lebih besar terhadap pendidikan Indonesia.

Semarang, 29 Juni 2022

Taufiq Abdillah
NIM: 1808086013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
PENGESAHAN ..... **iii**
NOTA PEMBIMBING ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
TRANSLITERASI ARAB-LATIN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 6
C. Pembatasan Masalah 7
D. Rumusan Masalah 9
E. Tujuan Penelitian 9
F. Manfaat Penelitian 11
G. Asumsi Pengembangan 13
H. Spesifikasi Produk yang dikembangkan 14
BAB II KAJIAN PUSTAKA **17**
A. Kajian Teori 17
1. Karakteristik pembelajaran biologi 17

2. Pembelajaran Kontekstual 18
3. Modul Sebagai Bahan Ajar 23
4. Materi Enzim, Metabolisme Sel, Substansi Genetik 30
5. Integrasi Nilai Islam 33
6. Linktree Sebagai Platfrom Pembelajaran 36
B. Kajian Penelitian yang Relevan 39
C. Kerangka Berpikir..... 43
D. Pertanyaan Penelitian..... 44
BAB III METODE PENELITIAN 46
A. Model Pengembangan 46
B. Prosedur Pengembangan 47
1. *Analysis* (Analisis kebutuhan)..... 48
2. *Design* (desain produk) 52
3. *Develop* (Pengembangan produk) 54
4. *Implementation* (Pelaksanaan) 55
5. *Evaluation* (Evaluasi)..... 56
C. Desain Uji Coba Produk..... 57
1. Desain Uji Coba 57
2. Subjek Uji Coba..... 60
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data..... 60
4. Teknik Analisis Data 62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 65
A. Hasil Pengembangan Produk Awal 65
B. Hasil Uji Coba Produk..... 85

C. Hasil Revisi Produk..... 87
D. Pembahasan 92
E. Hasil Akhir Produk 94
F. Keterbatasan Penelitian 101
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 102
A. Simpulan tentang Produk..... 102
B. Saran Pemanfaatan Produk..... 103
DAFTAR PUSTAKA 105
LAMPIRAN..... 111

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Karakteristik Modul	25
Tabel 2.2	Kelebihan dan Kekurangan E-Modul	30
Tabel 2.3	Kompetensi Dasar 3.2 dan 4.2	31
Tabel 2.4	Kompetensi Dasar 3.3 dan 4.3	33
Tabel 3.1	Persentase kelayakan	63
Tabel 3.2	Skala Penilaian Pada Angket Validasi Ahli	64
Tabel 4. 1	Hasil validasi ahli dan guru biologi	85
Tabel 4. 2	Rekapitulasi Hasil Validasi E-Modul	95
Tabel 4. 3	Hasil uji skala kecil oleh siswa kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang	96
Tabel 4. 4	Persentase tiap aspek penilaian uji skala kecil	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	44
Gambar 3.1	Skema Model ADDIE	47
Gambar 3.2	Alur Desain Uji Coba	59
Gambar 4.1	Cover Depan dan Belakang	66
Gambar 4.2	Kata Pengantar	67
Gambar 4.3	Daftar Isi	67
Gambar 4.4	KD dan Peta Konsep	68
Gambar 4.5	Konteks	69
Gambar 4.6	Kegiatan Belajar	70
Gambar 4.7	Materi	71
Gambar 4.8	Konsep Integrasi Nilai Islam	72
Gambar 4.9	Materi Integrasi Nilai Islam	73
Gambar 4.10	Rangkuman	74
Gambar 4.11	Glosarium	74
Gambar 4.12	Daftar Pustaka	75
Gambar 4.13	Tampilan Menu E-modul pada Linktree	76
Gambar 4.14	Petunjuk Penggunaan E-modul	77
Gambar 4.15	Materi E-modul	78
Gambar 4.16	Video Animasi Fotosintesis dari *Platform Youtube*	79
Gambar 4.17	Menu Uji Kompetensi	80
Gambar 4.18	Game Teka-Teki Silang	81
Gambar 4.19	Refleksi Diri	82
Gambar 4.20	Masyarakat Belajar	83
Gambar 4.21	Revisi apersepsi	89
Gambar 4.22	Revisi materi integrasi nilai Islam	90
Gambar 4.23	Revisi uji kompetensi	91
Gambar 4.24	Grafik Hasil Penilaian E-modul	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Instrumen Wawancara	111
Lampiran 2	Dokumentasi Hasil Observasi Lapangan	117
Lampiran 3	Hasil Observasi Rencana Proses Pembelajaran	118
Lampiran 4	Hasil Validasi Ahli Materi	124
Lampiran 5	Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	129
Lampiran 6	Hasil Validasi Ahli Integrasi Islam	133
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran	139
Lampiran 8	Hasil Validasi Guru Biologi	145
Lampiran 9	Instrumen Kuesioner Siswa	150
Lampiran 10	Hasil Uji Skala Kecil	159
Lampiran 11	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing Skripsi	160
Lampiran 12	Surat Permohonan Izin Observasi Pra Riset	161
Lampiran 13	Tabel Elemen Pendekatan Kontekstual	162

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu biologi adalah ilmu yang mengkaji tentang makhluk hidup, lingkungan dan hubungannya. Ilmu ini tidak hanya mengkaji materi yang berkaitan dengan fakta-fakta ilmiah mengenai proses alam yang nyata, namun juga membahas perihal atau suatu objek yang abstrak, misalnya: proses metabolisme tubuh, sistem hormon, sistem koordinasi, pembelahan sel dan genetika (Sudarisman, 2015). Materi biologi kelas XII Madrasah Aliyah semester gasal, beberapa materi yang bersifat abstrak antara lain enzim dan metabolisme sel, substansi genetik dan pembelahan sel. Materi ini lebih sulit dipahami oleh siswa pada saat pembelajaran karena dibutuhkan pemahaman konsep yang detail. Merujuk pada penelitian Mardin (2018) kesulitan belajar biologi siswa kelas XII IPA SMA Negeri di Kota Palopo dialami pada topik materi substansi genetik dan metabolisme. Selain itu berdasarkan penelitian Fauzi (2018) salah satu materi kelas XII yang dianggap sulit adalah metabolisme sel.

Hasil observasi lapangan dan wawancara dengan guru biologi kelas XII di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota

Semarang, dan menemukan masalah serupa yakni materi kelas XII semester gasal yang sulit dipahami oleh siswa adalah materi metabolisme sel dikarenakan memiliki pokok bahasan yang banyak, terdapat rumus-rumus reaksi kimia sehingga proses mempelajarinya membutuhkan pemahaman konsep yang matang. Materi tersulit kedua yaitu substansi genetik karena objek materi bersifat abstrak dan memiliki banyak istilah baru serta perlunya pemahaman konsep yang detail. Kendala lain juga ditemukan pada pembelajaran Biologi yang menerapkan kurikulum 2013 revisi yaitu adanya pembatasan belajar langsung di sekolah dengan muka akibat pandemi Covid-19 sehingga berakibat pada proses pembelajaran yang kurang optimal.

Menurut Sih Hartini (Wawancara, 24 Januari 2022) proses pembelajaran saat ini hanya diberi waktu 30 menit untuk satu jam pelajaran dengan tatap muka terbatas dan hal ini membuat penyampaian materi kurang optimal karena materi tidak bisa tersampaikan secara menyeluruh hanya materi esensial dan konsep dasar saja yang disampaikan kepada siswa. Ketika proses pembelajaran normal, siswa hanya diberikan bahan ajar yakni buku paket biologi yang dipinjamkan dari perpustakaan sekolah sebagai sumber belajar

utama. Bahan ajar lain yang terpadu dan sistematik seperti modul belum digunakan pada proses pembelajaran.

Penggunaan bahan ajar dan pendekatan yang tepat serta modifikasinya dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sangat diperlukan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang abstrak (Kurniati dkk, 2021). Modul adalah bagian dari tipe bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran secara mandiri (Mardia dan Sundara, 2020). Bahan ajar ini berisi panduan metode, materi dan evaluasi yang disusun sistematis dan terstruktur serta ditargetkan untuk tujuan kompetensi tertentu. Pada penelitian ini bahan ajar yang dikembangkan adalah modul karena fleksibel untuk di modifikasi oleh guru sesuai dengan kebutuhan dan karakter materi. Pendekatan kontekstual dipilih pada pengembangan modul karena efektif dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa (Dewandari, 2021). Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual berarti melakukan pembelajaran yang holistik dan terpadu agar siswa mampu memahami materi pada modul dengan mengaitkannya dalam kehidupan sesungguhnya (Pohan, Atmazaki & Agustina, 2014). Pembelajaran

dengan pendekatan ini diharapkan mampu mendukung siswa dalam memahami diri sendiri, lingkungan sekelilingnya dan perkembangan kemajuan kedepan serta mampu menerapkan pengetahuan dalam kehidupan nyata (Pangestuningsih dan Widodo, 2013).

Pengembangan modul memanfaatkan teknologi digital guna menyesuaikan perkembangan teknologi masa kini. Modul ditransformasikan menjadi modul elektronik (E-Modul) dalam bentuk *soft file portable document format (PDF)* kemudian diunggah di *website linktree* sebagai *platform* penyajiannya. *Linktree* adalah situs web yang menyediakan layanan satu link untuk mengakses banyak link di dalamnya yang berasal dari berbagai sumber *platform* digital yang lain (kumparan 2021, diakses 24 Februari 2022.). Linktree dapat diakses dengan perangkat ponsel pintar ataupun komputer sehingga siswa dengan mudah menangkapnya. Penelitian pengembangan produk materi ajar berbasis *Information, Communication and Technology* (ICT) dengan memakai linktree yang dilakukan oleh Nuzirawan dan Salayan (2021), dihasilkan sangat layak digunakan dan dapat dijadikan untuk alternatif media pembelajaran materi aritmatika

sosial di SMPS Islam Annur Prima kelas VII di masa pandemi Covid-19.

Kebutuhan lain ditemukan di MAN 1 Kota Semarang pada khususnya dan di lingkup kementerian agama umumnya yang belum tersedia kurikulum, perangkat pembelajaran serta bahan ajar yang secara khusus memuat nilai-nilai Islam dalam materi pembelajaran. Sesuai dengan penelitian (Jamaludin, 2019) mayoritas guru tidak merancang secara khusus pembelajaran biologi dengan integrasi nilai Islam pada materi yang diajarkan karena kegiatan pembelajaran dirancang dengan acuan kebijakan kurikulum 2013, dimana pembelajaran tidak diharuskan menyertakan integrasi nilai Islam dalam mata pelajaran biologi. Integrasi nilai Islam dimaksudkan untuk mempermudah pemahaman materi melalui nilai-nilai dan syariat Islam dengan pengembangan karakter secara konkret oleh siswa Madrasah Aliyah. Integrasi nilai Islam dalam pembelajaran sains penting dilakukan untuk mengembangkan karakter siswa baik dalam bentuk model pembelajaran, bahan ajar, dan media ajar (Mulyani dkk., 2018).

Permasalahan dan kebutuhan yang telah diuraikan diatas menjadi latar belakang dalam

penelitian ini. Penulis berusaha menawarkan solusi dengan mengembangkan e-modul sebagai bahan ajar. E-modul ini diharapkan bisa membantu siswa dalam memahami materi yang abstrak dengan menyesuaikan karakter materi serta perkembangan teknologi pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian skripsi dengan judul **Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi di bawah ini.

1. Materi pada kelas XII yakni metabolisme sel dan substansi genetik sulit dipahami oleh siswa di MAN 1 Kota Semarang karena materi bersifat abstrak, terdapat pokok bahasan yang banyak, terdapat proses reaksi kimia, serta dibutuhkan pemahaman konsep yang matang dan banyak istilah baru yang harus dipahami. Hal ini didukung dengan penelitian (Mardin, 2018) hasil analisis kesulitan belajar biologi siswa kelas XII IPA SMA negeri di Kota

Palopo, topik materi yang sulit salah satunya adalah substansi genetik dan metabolisme.

2. Proses pembelajaran kurang optimal di saat pandemi covid-19, hanya 30 menit dalam satu jam pelajaran, sehingga penyampaian materi tidak menyeluruh kepada siswa.
3. Bahan ajar yang digunakan secara khusus belum mendukung siswa untuk belajar secara mandiri di luar pertemuan tatap muka di sekolah.
4. Belum tersedia kurikulum, perangkat pembelajaran serta bahan ajar yang khusus terintegrasi nilai Islam di lingkungan Madrasah Aliyah dari kementerian agama.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini akan fokus pada komponen batasan masalah dibawah ini.

1. Materi yang dimuat dalam e-modul adalah :
   a. Materi kelas XII kompetensi dasar 3.2 memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literatur untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dengan KD keterampilan 4.2

melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

b. Materi kelas XII kompetensi dasar pengetahuan 3.3 menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan dan kompetensi dasar keterampilan 4.3 membuat model untuk menstimulasi proses sintesis protein serta peran DNA dan kromosom dalam proses pewarisan sifat.

2. E-Modul disusun berbasis pendekatan kontekstual (C*ontextual Teaching & Learning)* yaitu persepsi pembelajaran yang mengutamakan keterkaitan materi pembelajaran dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar sehingga terbentuk asosiasi pengetahuan siswa dengan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Nilai Islam juga diintegrasikan dalam e-modul sebagai ciri khas pembelajaran madrasah.

3. *Platform* linktree yang sudah tersedia di internet dikembangkan dengan cara mendesain menjadi mini website yang didalamnya terdapat tautan link untuk mengakses e-modul dan perangkat pendukung pembelajaran lainnya seperti video pembelajaran, link *WA,* evaluasi dan latihan.
4. Penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Semarang dan siswa kelas XII MIPA sebagai objeknya.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain pengembangan e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah dengan menggunakan linktree*?*
2. Bagaimana kelayakan e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah dengan menggunakan linktree*?*

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah dengan menggunakan linktree*.*

2. Menguji kelayakan e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah dengan menggunakan linktree.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dijelaskan di bawah ini.

1. Secara Teoritis
   a. Penelitian ini dimaksudkan dapat menambah wawasan pemikiran mengenai pengembangan media pembelajaran yang inovatif, adaptif dan menarik.
   b. Memberikan sumbangsih ilmiah berupa e-modul materi enzim, metabolisme sel dan substansi genetik kelas XII SMA/MA yang dapat digunakan sebagai bahan ajar.
   c. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai media pembelajaran Biologi.
2. Secara Praktis
   a. Bagi Pendidik
      1) Membantu pendidik dalam menyelesaikan problem yang ada pada materi enzim, metabolisme sel dan substansi genetik kelas XII SMA/MA.
      2) Meningkatkan pemahaman pendidik terhadap variasi media pembelajaran yang dapat dipakai ketika pembelajaran.

3) Menambah wawasan pendidik terkait media yang dapat membantu pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran.

b. Bagi Peserta Didik

1) Membantu mempermudah peserta didik dalam memahami materi enzim, metabolisme sel dan substansi genetik.
2) Meningkatkan daya pikir kritis peserta didik dalam memahami materi enzim, metabolisme sel dan substansi genetik.
3) Meningkatkan wawasan peserta didik dalam memahami materi dan kaitannya dengan nilai nilai kehidupan sehari-hari dan nilai-nilai Islam.

c. Bagi Sekolah

1) Membantu memberikan sumbangsih yang bermanfaat bagi sekolah, sehingga pengembangan bahan ajar ini dapat dijadikan bahan kajian dan rujukan dalam proses pembelajaran.
2) Meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah karena meningkatnya pemahaman siswa mengenai materi dan kaitannya dalam penerapan kehidupan sehari-hari.

d. Bagi Peneliti

1) Menambah wawasan peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif, efektif dan adaptif.

2) Memperoleh bekal pengalaman bagi peneliti sebagai calon guru biologi terkait pengembangan bahan ajar.

G. Asumsi Pengembangan

a. Produk berupa e-modul dikembangkan berbasis pendekatan kontekstual dan terintegrasi nilai Islam. E-modul dapat dijadikan sebagai solusi bahan ajar untuk memudahkan siswa dalam memahami materi metabolisme dan substansi genetik.

b. E-Modul disajikan dalam format PDF yang diunggah ke *Google Drive* dan ditautkan ke *platform linktree* sehingga siswa lebih mudah mengaksesnya.

c. E-modul didesain dengan menggunakan aplikasi *microsoft power point* 2016 untuk menghasilkan tampilan yang menarik dan ilustratif yang dapat memberikan kemudahan siswa dalam memahami materi.

d. Kualitas e-modul dinilai oleh para ahli, diantaranya ahli materi, ahli metodologi, ahli media, ahli integrasi nilai Islam dan guru biologi serta uji skala kecil oleh siswa kelas XII MIPA yang membuat modul memiliki standar kelayakan untuk memudahkan siswa memahami materi metabolisme dan substansi genetik.

H. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

1. E-modul adalah sebagai produk yang dikembangkan dengan menganut pendekatan kontekstual dan terintegrasi nilai Islam yang diunggah di google drive dan menggunakan *linktree* sebagai media pengantar pembelajaran.
2. Materi yang disajikan sebagai berikut.
   a. Materi kelas XII kompetensi dasar 3.2 memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literatur untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dengan KD keterampilan 4.2 melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

b. Materi kelas XII kompetensi dasar pengetahuan 3.3 menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan dan kompetensi dasar keterampilan 4.3 membuat model untuk menstimulasi proses sintesis protein serta peran DNA dan kromosom dalam proses pewarisan sifat.

c. E-modul disajikan dalam bentuk terpisah antar komponennya, komponen yang akan dimuat antara lain : bagian awal modul (sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi), bagian isi (peta konsep, materi pokok enzim, metabolisme sel dan substansi genetik, integrasi nilai Islam mengenai syariat puasa beserta review penelitian mengenai autophagy nobel prize Prof. Yoshinori Ohsumi, bagian akhir (lembar tugas siswa atau jurnal harian mengenai praktikum dan video praktikum sederhana tentang materi serta soal evaluasi dan kunci jawaban yang lebih interaktif).

d. Komponen e-modul dimuat dalam platform digital sesuai dengan jenis konten. Bagian materi diunggah ke google drive, video diunggah ke youtube, link sumber platform akan dimuat pada linktree dan dapat diakses oleh siswa.
e. Tersedia layanan interaktif berupa tautan *whatsapp* untuk menghubungi guru.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Karakteristik pembelajaran biologi

Biologi memiliki enam elemen dalam pembelajaran yaitu pembelajaran aktif, pendekatan aktivitas penemuan (*discovery*) atau inkuiri, literasi sains, konstruktivisme, sains, teknologi, masyarakat dan eksistensi kebenaran (Sudarisman, 2015). Beberapa tipe kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan dalam pembelajaran biologi antara lain berpikir kritis, logis, analitis dan kombinatorial. Pembelajaran di bidang sains khususnya biologi, dapat dijadikan kunci keberhasilan siswa dalam beradaptasi dengan perubahan lingkungannya. Makhluk hidup, lingkungan dan hubungannya adalah komponen yang menjadi ciri utama pada kajian materi biologi. Mata pelajaran ini tidak hanya mengkaji materi yang bersinggungan dengan fakta-fakta ilmiah mengenai kejadian alam yang nyata, namun juga membahas perihal materi yang abstrak, misalnya: proses metabolisme tubuh, sistem hormon, sistem koordinasi pembelahan sel dan sebagainya. Sifat objek materi yang dikaji dalam

biologi sangat bermacam-macam, dari segi ukuran ada mikroskopis seperti bakteri, virus, DNA dan sebagainya dan makroskopis seperti hewan dan tumbuhan, jangkauan objek seperti ekosistem kutub, padang pasir dan tundra, keamanan objek seperti bakteri/virus bersifat patogen, penggunaan bahasa latin dan ilmiah. Oleh karena itu, proses pembelajaran biologi membutuhkan bermacam pendukung pembelajaran seperti laboratorium, media pembelajaran, metode pembelajaran, dan sebagainya (Rustaman, 2011)

2. Pembelajaran Kontekstual

Pendekatan kontekstual ialah rancangan belajar yang digunakan agar guru dapat membantu siswa mengkoneksikan materi dengan kondisi di kehidupan sesungguhnya seperti pada kehidupan keluarga dan masyarakat. Pelaksanaan pembelajaran dikonsep alamiah dimana siswa merasakan sendiri nuansa bekerja dan mengalami pada sebuah kegiatan yang dirancang (Riyanto, 2009).

Pembelajaran menerapkan pendekatan kontekstual atau *contextual teaching and learning* (CTL) merupakan pembelajaran dengan rancangan

belajar yang holistik dan terpadu dengan tujuan agar siswa mampu memahami materi pada modul dengan mengaitkannya dalam kehidupan sesungguhnya (Pohan, Atmazaki & Agustina, 2014).

Menurut Senduk (2003) terdapat tujuh elemen pembelajaran kontekstual berikut ini.

a. Konstruktivisme atau *constructivism*, yaitu siswa belajar dengan cara membangun pemahaman terhadap suatu keilmuan atau materi atas dasar dirinya sendiri dengan cara pembelajaran penuh makna.
b. Bertanya atau *questioning*, dengan bertanya siswa berarti terdorong untuk mengetahui suatu hal, memberi petunjuk siswa dalam mendapatkan informasi dan kemampuan berpikir kritis siswa semakin dilatih dan dinilai.
c. Menemukan atau *inquiry*, terdiri dari beberapa proses yaitu mengamati, bertanya, menganalisis dan merumuskan teori secara pribadi maupun kelompok dengan berpikir kritis sebagai keterampilan yang digunakan.
d. Masyarakat belajar atau *learning community*, Belajar bersama dengan berbagi pengalaman dan

melakukan kerja sama dalam mencapai pembelajaran yang lebih bermakna.

e. Pemodelan atau *modelling*, pembelajaran dengan model yang didemonstrasikan oleh siswa berdasarkan gagasan yang dipikirkan.
f. Refleksi atau *reflection,* berpikir terhadap hal yang sudah dipelajari untuk ditelaah kembali. Merespon suatu kejadian, pengalaman, aktivitas dengan cara berdiskusi, membuat catatan atau jurnal dan karya seni.
g. Penilaian autentik atau *authentic assessment*, penilaian berdasarkan banyak cara dari bermacam sumber. Pengetahuan dan keterampilan siswa diukur berdasarkan proses, tugas-tugas kontekstual dan relevan serta produk dari hasil pembelajaran.

Dalam pembelajaran kontekstual mempunyai lima elemen belajar yang konstruktivistik dibawah ini.

a. Pengetahuan awal siswa yang diaktifkan lagi.
b. Wawasan baru yang diperoleh dari memahami keutuhan materi kemudian menguasai detailnya.
c. Pemahaman pengetahuan, dengan membuat konsep sementera (hipotesis), saling berbagi

pengetahuan dengan orang lain supaya mendapat tanggapan (validasi) yang kemudian konsep tersebut direvisi dan dikembangkan.

d. Berlandaskan pada pengetahuan dan pengalaman.
e. Terdapat refleksi terhadap strategi dalam mengembangkan pengetahuan.

Pendekatan kontekstual memiliki karakteristik yang membedakan dengan model lain, seperti: (1) kerjasama; (2) saling menunjang; (3) menyenangkan, tidak membosankan (*joyfull,comfortable)*; (4) belajar dengan semangat; (5) pembelajaran terintegrasi; (6) memakai berbagai sumber; dan (7) siswa aktif (Al-Tabany, 2014).

Menurut Al-Tabany (2014) unsur-unsur pembelajaran kontekstual sebagai berikut.

1. Meningkatkan *mindset*, siswa memperoleh makna dalam belajar jika proses belajar mendukung siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dengan cara melakukan sendiri, menemukan sendiri dan membangun sendiri.

2. Proses inkuiri yang diterapkan pada seluruh topik.
3. Memancing rasa ingin tahu siswa dengan cara bertanya.
4. Membuat kondisi masyarakat belajar (belajar dalam berkelompok).
5. Gunakan model untuk contoh pembelajaran.
6. Laksanakan kegiatan refleksi di pertemuan akhir.
7. Melaksanakan evaluasi pembelajaran dengan berbagai cara.

Pembelajaran kontekstual memiliki kelebihan berikut.

a. Pembelajaran lebih bermakna dengan memberi kan konsep fungsional materi dalam kehidupan nyata.
b. Pembelajaran yang lebih produktif dengan menekankan pada proses “mengalami” sehingga siswa menumbuhkan pengetahuan dengan sendirinya.
c. Pembelajaran dengan menekankan pada aktivitas fisik dan mental secara penuh.

d. Meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang dipelajari dengan bertanya kepada guru.
e. Meningkatkan *skill* kerjasama dalam memecahkan masalah.
f. Siswa membuat kesimpulan sendiri terhadap materi yang diajarkan.

Sedangkan, kelemahan dari pendekatan kontekstual diterangkan dibawah ini.

a. Siswa yang tidak mengikuti pembelajaran, tidak memperoleh pengetahuan dan pengalaman belajar yang sama dengan siswa lainnya.
b. Akan muncul kekhawatiran menghilangnya karakter salah satu anggota kelompok akibat penyesuaian dengan kelompoknya.
c. Ada siswa yang kurang senang jika melakukan kerjasama dalam kelompok, karena siswa yang rajin akan merasa lebih bekerja keras dibanding dengan siswa lain.

3. Modul Sebagai Bahan Ajar

Modul merupakan bahan ajar bagi siswa yang disusun oleh guru sebagai penunjang belajar mandiri. Terdapat dua jenis modul yang umum dikembangkan yakni modul elektronik dan modul

cetak. Modul pembelajaran digunakan sebanding dengan kemajuan kurikulum pendidikan di Indonesia. Kurikulum saat ini menekankan proses pembelajaran berpusat pada keaktifan siswa (*student centered)*. Penerapan modul sangat bermakna bagi guru dalam membimbing siswa karena menambah perbendaharaan sumber belajar siswa (Najuah, Lukitoyo & Wirianti, 2020).

Tujuan pembuatan modul menurut (Primadi, Sarwanto & Suparmi, 2018) yaitu:

a. Mengurangi sifat verbal saat penyampaian materi sehingga jelas dan mudah diterima siswa.
b. Siswa dan guru lebih efektif dalam belajar karena tidak menyita banyak waktu, tidak terfokus pada satu tempat saat belajar.
c. Modul dapat mendukung variasi belajar siswa sehingga siswa termotivasi untuk belajar dan berinteraksi dengan lingkungan, belajar sesuai kemampuan dan minat, dan dapat digunakan secara mandiri dalam mengukur hasil belajar.

Menurut (Kurniawan dan Kuswandi, 2021) modul memiliki karakteristik yang perlu diperhatikan saat menyusunnya yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Karakteristik Modul

Karakteristik	Ciri Karakteristik
Self Instructional (pembelajaran secara mandiri)	a. Tujuan modul dirumuskan dengan lugas. b. Adanya Ilustrasi pendukung materi pembelajaran. c. Berkarakter kontekstual. d. Adanya instrumen penilaian yang disajikan untuk evaluasi pembelajaran akhir. e. *Feedback* diadakan untuk mengetahui penguasaan pemahaman.
Self Contained (satu kesatuan utuh yang dipelajari)	a. Materi pembelajaran dalam satu kesatuan yang utuh untuk dipelajari berdasarkan kompetensi yang ditetapkan. b. Peserta didik diharuskan mempelajari materi secara keseluruhan.
Stand Alone (Tidak tergantung faktor lain/ berdiri sendiri)	a. Penggunaan tidak bergantung media lainya b. Mendukung pembelajaran mandiri.
User Friendly (mudah digunakan)	a. Penggunaan yang mudah pada modul. b. Penyajian sederhana dibalik kompleksitas materi modul. c. Siswa dapat mengakses modul sesuai keinginan. d. Bahasa yang sederhana dan lebih mudah dipahami.
Adaptive (Adaptif)	a. Modul dapat menyesuaikan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. b. Materi disajikan menyesuaikan waktu tertentu dalam kegiatan pembelajaran.

Modul pada umumnya memiliki komponen dibawah ini.

a. Lembar kegiatan terdiri atas materi yang harus dikuasai siswa, instruksi penggunaan modul yang mempermudah siswa.
b. Lembar evaluasi atau tugas berisi soal untuk memecahkan masalah.
c. Kunci jawaban untuk mengoreksi lembar evaluasi.
d. Soal-soal untuk dikerjakan siswa dan mengetahui sejauh mana pemahaman terhadap materi.
e. Kunci jawaban soal untuk mengoreksi hasil jawaban sendiri (Najuah, Lukitoyo dan Wirianti, 2020).

Langkah pembuatan modul yang digunakan Widodo dan Jasmadi (2008) sebagai berikut:

a. Menyusun standar kompetensi dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
b. Analisis kebutuhan modul, dengan tujuan agar penyusun mengerti hal apa yang perlu dimuat dalam modul. Prosesnya adalah: (1) kompetensi ditentukan dan dirumuskan pada RPP atau silabus. (2) unit kompetensi diidentifikasi dan ditentukan dari kompetensi utama. (3) pengetahuan, keterampilan dan sikap dianalisis sesuai yang disyaratkan. (4) judul modul yang akan disusun ditentukan.

c. Penyusunan draft modul, menyusun dan mengatur materi pembelajaran berdasarkan analisis kebutuhan sesuai capaian kompetensi dengan terstruktur. Draft modul ini akan dijadikan sebagai bahan evaluasi, revisi dan validasi.
d. Uji coba, dengan tujuan mengetahui efektifitas modul saat digunakan siswa dalam belajar.
e. Validasi, proses penilaian terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan yang dilakukan oleh para ahli sesuai bidang yang terkait dalam modul. Hasil validasi digunakan untuk disempurnakan dan disesuaikan dengan kecocokan pembelajaran.
f. Revisi dan produksi, proses penyempurnaan modul berdasarkan hasil validasi para ahli, setelah disempurnakan modul siap untuk diproduksi.

Najuah, Lukitoyo & Wirianti (2020) menjelaskan teknik penyusunan modul, diantaranya:

a. Menulis sendiri (*Starting From Scratch)*

Penulis atau guru menulis sendiri modul sesuai dengan kompetensi keilmuannya. Teknik ini dilakukan dengan syarat penulis telah berkompeten atau ahli di bidang keilmuannya, memiliki keahlian dalam menulis dan mengetahui kebutuhan siswa.

b. Pengemasan kembali informasi (*Information Repackaging)*

Penulis atau guru mengemas ulang materi dari bahan ajar yang sudah ada. Modul disusun dengan gaya bahasa yang tepat serta dapat ditambahkan kompetensi, evaluasi dalam bentuk latihan, tes formatif dan umpan balik.

c. Penataan Informasi (*Compilation*)

Teknik mengumpulkan materi-materi dan memilahnya dari buku teks, jurnal ilmiah, artikel atau sumber lain tanpa mengubah penataan informasi dan dengan tujuan sesuai kompetensi yang diinginkan.

e-modul atau modul elektronik merupakan bentuk bahan ajar yang disajikan secara sistematis dalam bentuk elektronik untuk menunjang pembelajaran mandiri. Setiap kegiatan pembelajaran dijadikan dalam bentuk navigasi berupa tautan (link) yang didalamnya juga terdapat multimedia seperti video, audio dan animasi yang dapat menjadikan pembelajaran bersifat interaktif dan memperkaya pengalaman peserta didik (Kurniawan dan Kuswandi, 2021). Karakteristik e-modul memiliki persamaan

dengan modul dalam lima karakteristik dasar namun terdapat tambahan sebagai berikut.

a. Pengaturan penggunaan jenis font, spasi dan tata letak naskah yang konsisten.
b. Penyajian e-modul memenuhi persyaratan penyajian pada media elektronik.
c. Adanya pemanfaatan audio-video atau multimedia dalam proses penyajiannya.
d. Pemanfaatan fitur pada aplikasi perangkat lunak (software).
e. Desain khusus berdasarkan prinsip pembelajaran.

Kelebihan dan kekurangan penggunaan e-modul menurut (Kurniawan dan Kuswandi, 2021) dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan kekurngan e-modul

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Penyajian e-modul memperhatikan unsur visual dengan tujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi e-modul.	Proses pengembangan e-modul membutuhkan biaya yang tinggi.
2	Penyajian e-modul secara interaktif dan dinamis.	Proses pengembangan e-modul membutuhkan waktu lama akibat kompleksitas proses.
3	Penyajian e-modul hanya memuat beberapa pembahasan bab sebagai titik fokus pembahasan materi pembelajaran dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan digapai.	Dalam proses pembelajaran membutuhkan kemampuan kemandirian peserta didik yang membutuhkan waktu tidak instan.
4	Penyajian materi dibatasi berdasarkan kemampuan peserta didik.	Proses pembelajaran membutuhkan monitoring dengan ketekunan yang tinggi dari pengajar terhadap tingkat kemandirian belajar peserta didik.

4. Materi Enzim, Metabolisme Sel, Substansi Genetik

Materi Enzim dan metabolisme sel terdapat pada peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia nomor 36 tahun 2018 tentang

kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah atas atau madrasah aliyah kelas XII. Berikut uraian kompetensi dasar pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kompetensi dasar 3.2 dan 4,2

KD (Kompetensi Dasar) 3.2 (Pengetahuan)	KD (Kompetensi Dasar) 4.2 (Keterampilan)
memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literatur untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.	melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

Terdapat lima pokok bahasan pada materi enzim dan metabolisme sel yaitu pertama pengertian metabolisme, katabolisme dan anabolisme, kedua tentang enzim, ketiga katabolisme karbohidrat, keempat katabolisme lemak dan protein dan kelima anabolisme (fotosintesis). Pada materi fotosintesis

akan terdapat integrasi nilai Islam pada al-Qur'an surat Al-An'am: 99, yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِيْٓ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً ۚ فَاَخْرَجْنَا بِهٖ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَاَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا ۚ وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَّجَنّٰتٍ مِّنْ اَعْنَابٍ وَّالزَّيْتُوْنَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَّغَيْرَ مُتَشَابِهٍۗ اُنْظُرُوْٓا اِلٰى ثَمَرِهٖٓ اِذَآ اَثْمَرَ وَيَنْعِهٖۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكُمْ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يُّؤْمِنُوْنَ

Terjemah :
"Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman".

Dalam tafsir ilmi tentang tumbuhan dijelaskan bahwa tanaman yang menghijau mengandung substansi hijau atau yang disebut klorofil. Substansi klorofil inilah yang menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis mulai dari reaksi terang dan reaksi gelap. Bahan yang digunakan berupa gas karbondioksida dan air dibantu dengan energi cahaya matahari menghasilkan oksigen dan karbohidrat. Allah

mengenalkan proses fotosintesis kepada manusia untuk memberikan tanda kebesaran-Nya agar manusia selalu beriman kepada-Nya (Kemenag dan LIPI, 2011).

Materi substansi genetik kelas XII MIPA terdapat pada KD 3.3 dan 4.3 berikut pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kompetensi Dasar 3.3 dan 4.3

Kompetensi Dasar 3.3 (Pengetahuan)	Kompetensi Dasar (KD) 4.3 (keterampilan)
Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan.	Membuat model untuk menstimulasi proses sintesis protein serta peran DNA dan kromosom dalam proses pewarisan sifat.

Pada materi genetik terdapat enam pokok bahasan yaitu, kromosom, gen dan alel, DNA, RNA, perbedaan DNA dan RNA dan sintesis protein.

5. Integrasi Nilai Islam

Proses pembelajaran biologi dengan integrasi nilai Islam artinya di dalam pelaksanaan pembelajaran

terdapat tahap *association on religion*. Tahap ini membuat siswa untuk mengkoneksikan pemahaman belajarnya dengan nilai-nilai agama (Khasanah, 2020). Dasar integrasi nilai Islam dalam ilmu pengetahuan dilandaskan pada ajaran Islam yang menyatakan, derajat yang tinggi dapat dicapai manusia dengan iman dan ilmu di sisi Allah SWT.

Integrasi nilai Islam dalam pembelajaran biologi memiliki pola pada empat tingkatan. Pertama, tingkatan filosofis, pembelajaran biologi dimuatkan nilai fundamental eksistensial dalam objek materi dan dikaitkan dengan nilai humanistik agar sadar bahwa eksistensi suatu disiplin ilmu pengetahuan berdasarkan pada disiplin ilmu lainnya. Kedua, tingkatan materi, pada proses pembelajaran dilakukan integrasi dan interkoneksi antara materi dengan konsep-konsep nilai kebenaran universal secara umum dan nilai Islam secara khusus. Ketiga, tingkatan metodologi, ilmu biologi memiliki metodologi khusus dalam pengembangannya dimana setiap tahapan metodologi terdapat sikap-sikap yang relevan dengan nilai-nilai Islam. Keempat, tingkat strategi, praktik pembelajaran biologi dengan integrasi nilai Islam dilakukan oleh guru secara kompeten baik dalam

proses mengajar maupun perilaku kehidupan sehari-hari karena guru merupakan teladan bagi siswa (Haerullah dan Hasan, 2021).

Dasar dari adanya integrasi nilai Islam dengan ilmu-ilmu pengetahuan khususnya biologi pada penelitian ini bahwa ilmu sesungguhnya bersifat universal dan bersumber dari yang maha esa yaitu Allah SWT. Hal ini berkorelasi dengan tidak ditemukannya kontradiksi antara ilmu (Al-Qur'an dan sains), qauliyah dan kauniyah (Hussain, 2019). Fakta di dunia membuktikan bahwa kemajuan peradaban suatu bangsa tidak dijamin dari kemajuan teknologi tanpa menjunjung tinggi etika. Para ahli sains berpendapat pentingnya sistem kepercayaan dalam ilmu sains dan proses pembelajarannya (Faruqi, 2006). Upaya dikotomi terhadap ilmu pengetahuan sebagai bagian dari upaya sekularisasi agama tidak tepat dan memiliki dampak negatif di bidang pendidikan utamanya berhubungan dengan penurunan moral dan sosial (Suryaningsih 2018). Pada kesimpulannya, hakikat semua ilmu bersumber dari Allah sebagai sang pencipta ilmu, manusia hanya diberi kemampuan untuk sedikit menemukannya. Menurut imam Al-Ghazali dalam kitabnya Ihya Ulumuddin, pembagian

ilmu dapat dilakukan dengan memandang skala prioritas berdasarkan sifat nya yaitu ilmu yang bersifat fardhu ‘ain dan fardhu kifayah (Ahmad, Minarno dan Suyono, 2020).

6. Linktree Sebagai Platfrom Pembelajaran

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Bahan ajar ialah satuan materi yang terhimpun secara sistematis dan utuh yang disesuaikan dengan kompetensi yang telah ditetapkan (Panggabean dan Danis, 2020). Pengembangan bahan ajar diperlukan dalam rangka menambah kualitas mutu pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Contoh pengembangan bahan ajar adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi yang tersedia sebagai platfrom bahan ajar atau pembelajaran.

Platform dalam kamus besar bahasa Indonesia berarti rencana kerja atau program. Menurut Wibawa (2021) platform merupakan suatu wadah yang

digunakan untuk melaksanakan suatu sistem sesuai dengan program yang disusun. Platform digital adalah suatu porgram yang digunakan untuk mendukung keberhasilan pembelajaran terutama pembelajaran daring (Assidiqi & Sumarni, 2020).

Teknologi digital yang telah ada saat ini salah satunya adalah platform linktree. Linktree adalah situs *website* yang menyediakan satu link untuk digunakan mengakses informasi dari beberapa link yang dimiliki dalam bentuk tampilan sederhana (Raisha, 2021). Linktree saat ini banyak digunakan pada aplikasi instagram. Linktree adalah platform premium yang diinisiasi oleh Alex Zaccaria, Anthony Zaccaria dan Nick Humphreys pada tahun 2016 di Australia (Zaccaria, 2020).

Tahapan penggunaan linktree berdasarkan laman resmi linktree adalah sebagai berikut:

1. Membuka situs linktree pada https://www.linktr.ee/.
2. Mengisi formulir yang tersedia dan melengkapi pendaftaran.
3. Terdapat dua layanan Linktree secara gratis dan berbayar. Pengguna dapat memulai dengan

layanan gratis. Jika sudah mendaftar, verifikasi pendaftaran dilanjutkan dengan email.

4. Setelah akun terverifikasi, pengguna memulai membuat tautan dengan mengklik tombol *add new link*.
5. Pengguna dapat menuliskan judul dan alamat URL untuk tautan milik pribadi.
6. Pengguna juga dapat menambahkan tautan lain dari berbagai sumber platform.
7. Pada sisi kanan halaman, pengguna bisa melihat pratinjau (*preview*) tampilan linktree.
8. Pengguna hanya menyalin URL linktree yang tersedia pada bagian atas halaman untuk disebarluaskan.
9. Jika mengklik tautan tersebut pengguna akan menemukan berbagai tombol berisi tautan yang sudah disiapkan sebelumnya.
10. Penambahan dokumen dapat dilakukan dengan mengunggah dokumen terlebih dahulu ke platform berbagai dokumen seperti *google drive*. Lalu link berbagi dari *google drive* ditambahkan ke linktree.

Linktree dapat digunakan sebagai media alternatif pembelajaran karena keunggulannya mudah

digunakan meskipun bagi pemula dan dapat mendukung *embed* video dari berbagai platform seperti *youtube* (Amaliah, Arana & Damayanti, 2021). Linktree dapat memuat beberapa link yang aktif dari berbagai platform digital sehingga dapat terhimpun dalam satu *website* yang komprehensif. Penggunaan media alternatif pembelajaran berupa link dapat meningkatkan minat belajar siswa (Ratnawati, 2016).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini dilakukan berdasarkan referensi penelitian sebelumnya yang relevan berikut ini.

1. Skripsi yang ditulis oleh Siti Maemunah pada 2018 yang berjudul " Pengembangan Modul Biologi Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* (CTL) pada Sub Materi Pokok Jaringan Tumbuhan untuk Siswa Kelas XI SMA/MA" dengan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop,* and *Disseminate*). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah modul biologi materi pokok jaringan tumbuhan berbasis *Contextual Teaching & Learning* (CTL) yang dikembangkan sebagai alternatif bahan ajar siswa kelas XI SMA/MA yang dinilai sangat baik dan layak dijadikan bahan ajar. Persamaan pada penelitian ini terletak di penggunaan pendekatan kontekstual

namun, perbedaannya adalah pada materi dan jenis bahan ajar yang dikembangkan.

2. Skripsi yang ditulis oleh Julidar Manurung pada 2020 berjudul " Pengembangan Bahan Ajar Information Communication And Technology Menggunakan Linktree Pada Materi Statistik Siswa kelas X". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar ICT menggunakan Linktree pada materi statistik. Menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate)* yang dimodifikasi menjadi 3D (*Define, Design, Development)* serta menggunakan *research and development* (R&D) sebagai metode penelitiannya. Persamaan penelitian terhadap penelitian peneliti yaitu sama-sama menggunakan *platform Linktree* yang dikembangkan dalam penyampaian materi. Perbedaannya pada materi.
3. Skripsi Maya Raisha tahun 2021 yang berjudul " Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Menggunakan Linktree Pada Materi Sistem Saraf ". Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan, menguji validitas dan menganalisis respon peserta didik terhadap bahan ajar berbasis web menggunakan *linktree* pada

materi sistem saraf. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang terbatas dengan menggunakan desain pengembangan 3D (*Define, Design and Development*). Persamaan penelitian ini adalah pada penggunaan *platform Linktree* untuk penyebaran bahan ajar. Perbedaannya terletak pada jenis media dan materi yang dikembangkan.

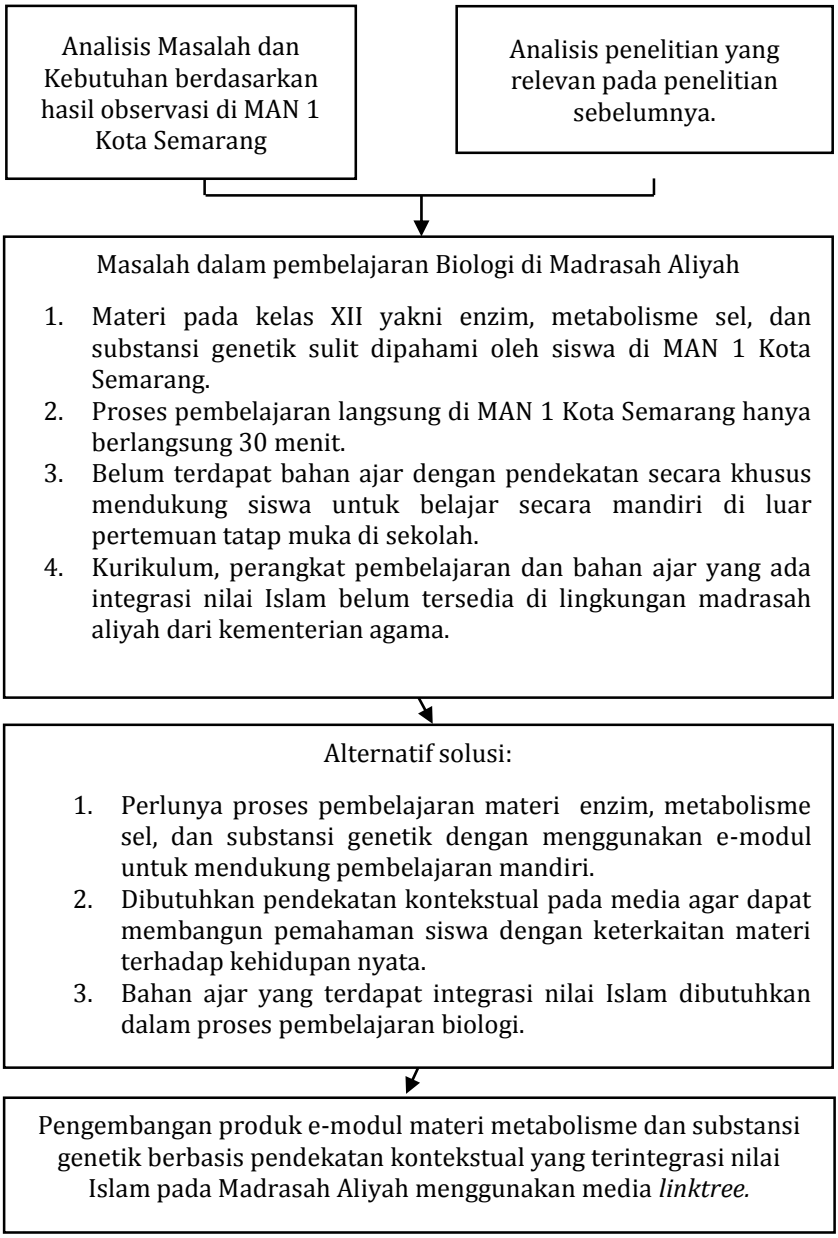
4. Skripsi Vika Rachmniyah Hidayah pada 2021 yang berjudul "Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi kelas X MIPA Sebagai Alternatif Pelaksanaan Praktikum Mandiri Selama Pandemi Covid-19". Petunjuk praktikum dikembangkan berbasis pendekatan kontekstual dengan model ADDIE. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan produk petunjuk praktikum mandiri yang diadaptasi agar bisa dilakukan di rumah dengan bahan dan alat seadanya. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan model pengembangan ADDIE sedangkan perbedaannya pada jenis produk yang dikembangkan.

5. Skripsi yang ditulis oleh Giovanni Bayu Adji pada 2021 berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis WEB Pada Materi Metabolisme Kelas XII”. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan web yang di desain interaktif untuk menyampaikan materi metabolisme sel siswa kelas XII dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. E-modul yang dikembangkan dinilai layak sebagai media pembelajaran dengan persentase kelayakan rata-rata akhir sebesar 81,73%. Penelitian ini sama-sama mengembangkan e-modul pada materi metabolisme namun menggunakan media yang berbeda.
6. Artikel jurnal yang ditulis oleh Nuzirawan dan Madyunus Salayan pada 2021 berjudul Pengembangan Materi Ajar Berbasis (ICT) dengan memakai Linktree Pada Materi Aritmatika Sosial Siswa Kelas VII SMPS Islam AnNur Prima di Masa Pandemi Covid-19”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan materi ajar dengan memakai *linktree* pada materi aritmatika dengan metode penelitian R&D yang memakai desain penelitian *Borg and Gall* yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Persamaan penelitian

ini dengan penelitian yang dilakukan penelitian terletak pada penggunaan *Linktree.* Perbedaanya pada materi dan jenis bahan ajar yang dikembangkan.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil analisis latar belakang dan kajian pustaka, berikut kerangka berpikir yang ditampilkan dalam bentuk bagan, berikut gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana produk e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah dengan menggunakan linktree yang layak sebagai bahan ajar dalam memudahkan siswa memahami materi ?
2. Bagaimana hasil validasi oleh ahli materi, ahli metodologi, ahli integrasi nilai Islam, ahli media pembelajaran, guru biologi dan hasil uji skala kecil siswa terhadap produk e-modul materi metabolisme dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada Madrasah Aliyah menggunakan linktree?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

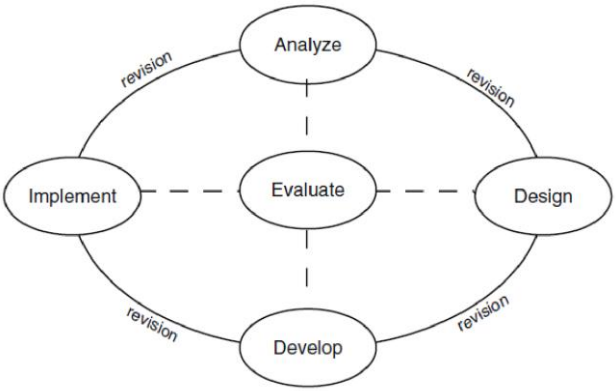
Penelitian ini menerapkan jenis penelitian desain pengembangan atau *research and development* (R&D). Menurut Rudhito (2019) penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan seperti program, strategi belajar mengajar, bahan ajar, sistem dan produk. Fungsi dari penelitian desain ini adalah mengembangkan sebuah produk dengan penelitian atas dasar masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan. Tujuan penelitian desain adalah pengembangan atau validasi teori.

Model pengembangan menggunakan model ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*. Desain pengembangan ini memiliki lima tahap, yaitu analisis (*Analysis),* perancangan (*design),* pengembangan (*develop),* penerapan (*implementation)* dan evaluasi (*evaluate)* (Branch, 2009). Model pengembangan ADDIE dipilih karena rancangan produk e-modul menggunakan pendekatan khusus yakni pendekatan kontekstual dimana dalam proses pembuatannya dibutuhkan model yang sistematis dan detail. Model ADDIE dikembangkan secara sistematis dan terprogram untuk tujuan pemecahan masalah

pembelajaran berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakter siswa (Tegeh dan Kirna, 2013). Selain itu, model ADDIE pada setiap langkahnya terdapat evaluasi sehingga produk e-modul dengan pendekatan kontekstual disusun dengan pertimbangan-pertimbangan yang matang pada setiap tahapnya.

B. Prosedur Pengembangan

Langkah pengembangan produk menggunakan model ADDIE dengan skema pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema model ADDIE

(Branch, 2009)

1. ***Analysis* (Analisis kebutuhan)**

Tahap analisis memiliki tujuan untuk mengidentifikasi probabilitas yang timbul akibat adanya ketidakseimbangan antara situasi nyata dengan situasi ideal (*performance gap)* atau permasalahan yang terdapat pada lingkungan (Branch, 2009). Analisis kebutuhan adalah cara untuk menentukan kompetensi yang diperlukan siswa untuk meningkatkan prestasi belajar. Kompetensi siswa dianalisis kemudian dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan program pembelajaran (Khoiri, 2018).

Pengembangan produk diawali dengan cara melakukan analisis kebutuhan dan masalah dalam proses pembelajaran Biologi. Segmen yang dianalisis antara lain, kesulitan siswa dalam belajar biologi sesuai hasil belajar, RPP dan media. Observasi dan wawancara di lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran. Data primer dikumpulkan dari wawancara dan observasi Rencana Program Pembelajaran (RPP) dengan guru biologi kelas XII MAN 1 Kota Semarang. Data sekunder juga dikumpulkan dengan cara telaah pustaka seperti artikel jurnal dan penelitian skripsi

sebelumnya di internet. Wawancara dilakukan pada senin, 24 januari 2022 secara langsung.

Hasil analisis kebutuhan dan masalah yaitu ditemukan bahwa (1) Materi pada kelas XII yakni enzim, metabolisme sel, dan substansi genetik sulit dipahami oleh siswa di MAN 1 Kota Semarang karena materi bersifat abstrak, terdapat pokok bahasan yang banyak, terdapat proses reaksi kimia, serta dibutuhkan pemahaman konsep yang matang dan banyak istilah baru yang harus dipahami. (2) Sesuai dengan penelitian Mardin (2018) hasil analisis kesulitan pemahaman belajar biologi siswa kelas XII IPA SMA negeri di Kota Palopo, topik materi yang sulit bagi siswa salah satunya adalah substansi genetik dan berdasarkan persepsi guru biologi topik materi yang sulit adalah metabolisme. (3) Proses pembelajaran langsung di MAN 1 Kota Semarang hanya berlangsung 30 menit untuk satu jam pelajaran karena pembatasan pandemi Covid-19, sehingga penyampaian materi tidak optimal. (4) Belum terdapat bahan ajar dengan pendekatan secara khusus mendukung siswa untuk belajar secara mandiri di luar pertemuan tatap muka di sekolah. (5) Kurikulum, perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang terintegrasi nilai Islam belum tersedia

di lingkungan madrasah aliyah dari kementerian agama.

Guru biasanya menggunakan media *power point* berisi gambar pendukung materi dan menampilkan video animasi saat pembelajaran. Namun, penggunaan modul sebagai bahan pembelajaran jarang dilakukan dan sering menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku paket Biologi terbitan Intan Pariwara. Proses pembelajaran yang diterapkan di kelas sudah menerapkan integrasi nilai Islam namun hanya disampaikan secara verbal dan belum terdapat bahan ajar khusus yang terintegrasi nilai Islam. Integrasi nilai Islam sangat dibutuhkan di sekolah seperti Madrasah Aliyah agar siswa tertanam nilai-nilai karakter Islam yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari sebagai *output* pembelajaran. Integrasi nilai Islam diterapkan dengan tujuan untuk meningkatkan kecerdasan spiritual dan moral siswa dengan metode yang tepat yang dilandasi dengan Al-Qur'an dan Hadits dalam proses pembelajaran (Listyono, 2018). Hasil wawancara, dokumentasi bahan ajar dan RPP dapat dilihat pada lampiran 1, 2 dan 3.

Analisis berikutnya pada bahan ajar yang dipilih untuk dikembangkan. E-modul dipilih karena lebih

fleksibel dikembangkan dan lebih sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran serta dapat menunjang pembelajaran mandiri. Modul adalah bahan ajar yang komprehensif, mandiri dan ada urutan kegiatan belajar yang jelas untuk mencapai tujuan yang ditetapkan (Kosasih,2020). Pendekatan kontekstual dipilih karena dapat memudahkan siswa dalam memahami materi berdasarkan pengalaman kehidupan nyata. Pembelajaran kontekstual merupakan salah satu alternatif pendekatan yang dapat mengurangi pembelajaran secara verbal dan teoritikal dengan mengaitkan pengetahuan siswa terhadap pengalaman di kehidupan nyata (Kadir, 2013).

Evaluasi pada tahap analisis dilakukan saat menentukan materi yang sulit dipahami oleh siswa. Sebelum melakukan wawancara dan observasi di MAN 1 Kota Semarang, berdasarkan analisis awal, materi yang sulit dipahami siswa kelas XII adalah materi pembelahan sel. Namun, berdasarkan kondisi di lapangan, siswa lebih sulit memahami materi metabolisme sel dan substansi genetik. Kedua materi tersebut dipilih sebagai pokok materi yang dikembangkan dengan e-modul.

2. *Design* (desain produk)

Merancang produk yang diinginkan sesuai dengan metode kinerja pembuatan produk. Produk dibuat agar memperkecil kesenjangan yang terjadi antara situasi nyata dengan situasi ideal (Branch, 2009).

a. Penyusunan Instrumen Validasi Produk

Alat yang dipakai untuk instrumen validasi produk adalah angket dengan acuan data menggunakan skala *likert.* Angket dibuat dengan tujuan menilai kelayakan produk berupa e-modul sebagai bahan ajar dan media belajar. Pembuatan angket diawali dengan menyusun kisi-kisi yang berpedoman pada referensi terkait. Instrumen angket validasi produk dapat dilihat pada lampiran 4, 5, 6, 7 dan 8.

b. Pemilihan Media

E-modul dikembangkan berbasis website dengan menggunakan *platform* linktree karena dapat menghimpun beberapa link dari berbagai *platform* lain seperti *google drive, youtube* dan website lain yang mendukung pembelajaran sehingga muatan e-modul lebih komprehensif.

c. Penyusunan *Draft* E-Modul

E-modul disusun berdasarkan elemen pendekatan kontekstual. Setiap unsur pendekatan kontekstual diterjemahkan menjadi bagian-bagian pada e-modul. elemen tersebut dapat dilihat pada lampiran 13.

Pada tahap desain, selain menyusun *draft* e-modul, rancangan *template* e-modul juga dibuat dengan menggunakan aplikasi *ms. Power Point. Template* digunakan sebagai *layout* atau desain dasar e-modul. Evaluasi pada tahap desai dilakukan saat penyusunan instrumen validasi produk. Instrumen dihimpun dari berbagai sumber salah satunya instrumen penilaian e-modul dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2008. Angket uji skala kecil siswa dievaluasi kembali menjadi lebih banyak soal agar unsur penilaian lebih komprehensif. Pada instrumen penilaian ahli integrasi nilai Islam dievaluasi dengan mencari sumber yang lebih koheren serta komprehensif. Instrumen dan angket penilaian dapat dilihat pada lampiran. Evaluasi tahap pemilihan media yakni menambah tautan dari *website* www.proprofsgames.com untuk menu permainan teka-teki silang.

3. ***Develop* (Pengembangan produk)**

Pada tahap ini produk dihasilkan dan divalidasi oleh tim ahli untuk selanjutnya dievaluasi kembali sesuai dengan hasil uji kelayakan sebelum diimplementasikan (Branch, 2009).

Proses validasi dilakukan oleh tim ahli terdiri dari ahli media, ahli materi, ahli integrasi nilai Islam dan ahli metodologi pembelajaran serta praktisi lapangan yaitu guru biologi. Validator ahli materi menilai kualitas materi dan kebenaran konsep materi pada e-modul agar tidak terjadi salah penafsiran oleh siswa. Validator ahli materi yang menilai e-modul ini adalah Sutrisno, M.Sc, seorang dosen Pendidikan Biologi yang memiliki ahli di bidang genetika dan sel.

Validator ahli metodologi pembelajaran menilai elemen pendekatan kontekstual e-modul. E-modul dibuat dengan basis pendekatan kontekstual yang merupakan ciri khas pengembangan produk, oleh karena itu penilaian validitasnya sangat perlu dilakukan. Validator ahli yang menilai elemen pendekatan kontekstual adalah Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd, seorang dosen Pendidikan Biologi yang ahli di bidang kurikulum dan metodologi pembelajaran. Validator ahli integrasi nilai Islam

menilai kualitas materi integrasi nilai Islam yang merupakan ciri khas e-modul ini. Validator ahli integrasi nilai Islam adalah Saifullah Hidayat, M.Sc, seorang dosen ahli di bidang integrasi Sains Biologi dengan Islam.

Validator ahli media menilai e-modul dari sisi kelayakan dan kualitas media yang dipakai. Dosen ahli yang menilai media e-modul adalah Nisa Rasyida, M.Pd, seorang dosen Pendidikan Biologi yang menekuni keahlian di bidang media pembelajaran. Guru biologi menilai e-modul dari keseluruhan aspek meliputi materi, integrasi nilai Islam, pendekatan kontekstual dan media e-modul. Sih Hartini, M.Si adalah guru biologi kelas XII MAN 1 Kota Semarang yang menilai e-modul. Hasil validasi kemudian dievaluasi kembali, setelahnya divalidasi lagi untuk menghasilkan kelayakan media.

4. *Implementation* (Pelaksanaan)

Tahap ini dilakukan dengan uji skala kecil pada 10 siswa kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Proses pengambilan respon siswa dilakukan secara dalam jaringan (daring) dengan menggunakan angket *google formulir* yang disebar di *grup WA* kelas XII MIPA 2. Angket berisi 25 pertanyaan dengan enam aspek

penilaian yakni materi, tampilan, kontekstual, integrasi nilai Islam, *platform* penyajian e-modul dan manfaat E-Modul. Pembahasan hasil uji skala kecil pada bagian "Hasil Uji Coba Produk" pada bab 4.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan dalam rangka menilai kualitas produk dan proses pembuatan produk. Evaluasi dilakukan pada setiap langkah pengembangan ADDIE (Branch, 2009).

Evaluasi secara keseluruhan menghasilkan dua kategori yaitu evaluasi proses dan evaluasi produk. Evaluasi proses dilakukan pada setiap langkah pengembangan ADDIE yang telah diterangkan pada pembahasan setiap langkah diatas. Evaluasi produk dilakukan setelah produk divalidasi oleh para ahli dan guru biologi. Hasil evaluasi dipaparkan dalam skala likert, penilaian secara langsung berupa kritik dan saran yang digunakan sebagai panduan perbaikan produk. Evaluasi produk dibahas lebih lanjut pada bagian "Hasil Revisi Produk" pada bab 4.

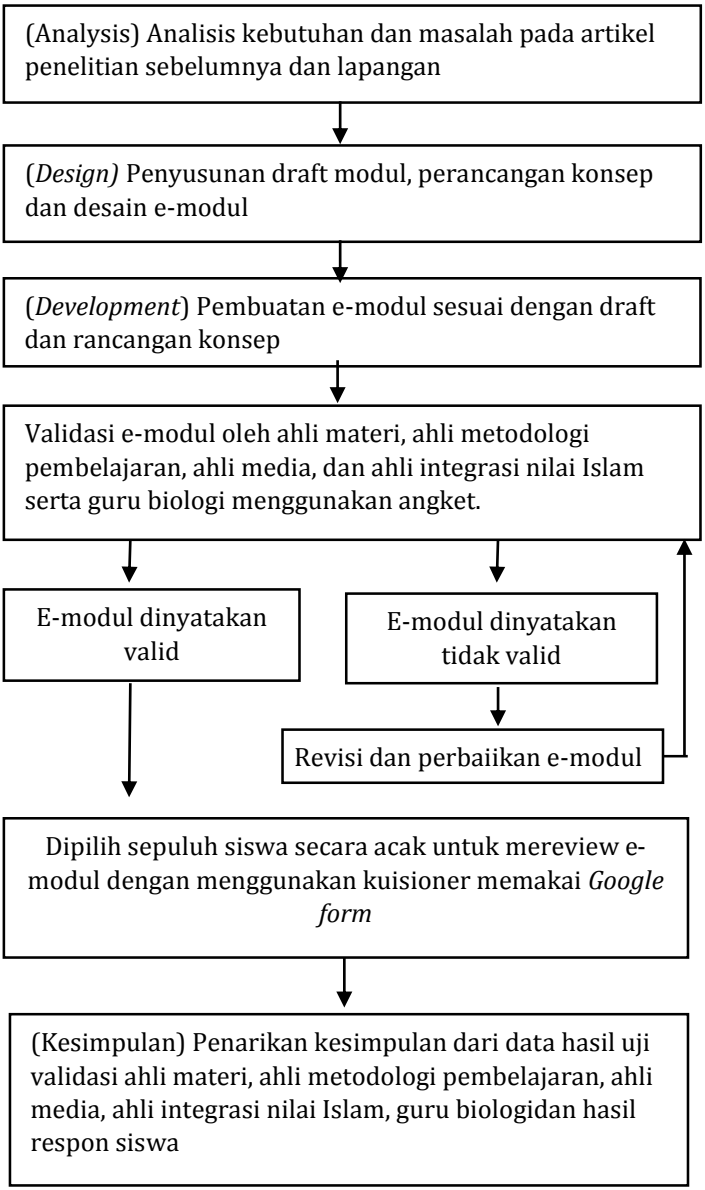
C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk berupa e-modul berbasis pendekatan kontekstual yang terintegrasi nilai Islam pada materi metabolisme dan substansi genetik dengan menggunakan media linktree dikembangkan pertama dengan membuat modul terlebih dahulu yang didesain dengan menggunakan microsoft word 2016 dan microsoft power point 2016. Modul kemudian diunggah berdasarkan bagian-bagian ke *google drive.* Materi tambahan yang menunjang pembelajaran dengan pendekatan kontekstual disajikan dalam bentuk video yang diunggah ke youtube dan link nya akan dibagikan melalui linktree yang sama dengan materi sehingga menjadi padu dengan modul.

Kelayakan produk, dilakukan validasi oleh ahli materi, media dan metodologi pendidikan serta ahli integrasi Islam dan guru biologi. Panduan penilaian validasi menggunakan angket yang disusun dan diolah dari sumber-sumber terkait. Jika produk dinyatakan layak oleh tim ahli validasi dan guru biologi, produk akan diuji coba ke siswa untuk mengetahui responnya, namun jika tidak layak maka dilakukan perbaikan produk. Uji coba berupa *review* produk oleh siswa

untuk mengetahui responnya yang dipilih secara acak. Hasil akhir dari proses penelitian ini adalah produk berupa e-modul berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam pada materi metabolisme sel dan substansi genetik menggunakan media linktree yang telah diuji kelayakannya serta telah mendapat respon siswa yang kemudian menjadi kesimpulan penelitian. Berikut merupakan alur dan skema desain uji coba dalam penelitian ini pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Desain Uji Coba

2. Subjek Uji Coba

Produk yang telah divalidasi oleh tim ahli kemudian dilakukan uji skala kecil untuk mengetahui respon siswa. Uji skala kecil dilakukan terhadap 10 siswa kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang yang dipilih secara acak. Jumlah responden 10 siswa pada uji skala kecil dengan metode kuesioner sudah mewakili populasi target (Masykur, Nofrizal & Syazali, 2017).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik dan instrumen sebagai berikut.

a. Metode observasi

Observasi pertama dilakukan secara online dengan mencari data dari penelitian-penelitian sebelumnya baik melalui skripsi maupun artikel jurnal. Observasi selanjutnya adalah observasi lapangan di MAN 1 Kota Semarang. Observasi dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran, bahan ajar yang digunakan, teknologi pembelajaran yang dipakai dan silabus serta RPP pembelajaran.

b. Metode wawancara

Wawancara dilakukan dengan menyiapkan beberapa pertanyaan terkait masalah dan

kebutuhan dalam proses pembelajaran. Wawancara dilakukan untuk survei kebutuhan dengan guru biologi kelas XII di MAN 1 Kota Semarang, Ibu Hj. Sih Hartini, S.Pd, M.Si sebagai narasumbernya.

c. Metode angket

Metode angket adalah salah satu cara pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan yang sistematis terhadap responden (Bungin, 2005). Jenis angket yang dipakai adalah angket tertutup yang telah disediakan alternatif jawaban sesuai dengan kategori tertentu. Metode angket digunakan untuk menilai validitas dan kelayakan produk oleh ahli materi, ahli media, ahli metodologi pembelajaran dan ahli integrasi nilai Islam serta guru biologi. Angket yang digunakan berbentuk daftar cocok (*checklist*) sesuai dengan kriteria dan skala nilai tertentu. Metode angket juga digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap produk pada uji coba skala kecil. Angket yang digunakan menggunakan platform *google form* yang berisi pertanyaan dan jawaban dengan skala nilai tertentu.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian pengembangan ini ada dua, berikut ini.

a. Analisis Data Kualitatif

Teknik analisis data kualitatif dapat menggunakan tahapan berikut ini:

1) Pemadatan data dengan cara memilih, memusatkan perhatian, menyederhanakan, meringkas dan mentransformasikan data mentah.
2) Menampilkan data hasil pemadatan (reduksi) dalam suatu bentuk untuk menarik kesimpulan.
3) Penarikan dan verifikasi kesimpulan dilakukan untuk menyimpulkan hasil penelitian dan verifikasi kesimpulan dengan didukung oleh data yang telah dikumpulkan dan dianalisis (Sarosa, 2021).

Data yang dianalisis secara kualitatif deskriptif adalah hasil observasi dan wawancara sebagai analisis kebutuhan masalah penelitian.

b. Analisis Data Kuantitatif

Data yang dianalisis secara kuantitatif adalah data yang diperoleh dari angket validasi para ahli dan guru biologi serta data kuesioner dari hasil

respon siswa. Data kuantitatif diolah secara deskriptif dengan rumus berikut:

$$Presentase = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ tertinggi} x\ 100\ \%$$

Standar persentase kelayakan dihitung berdasarkan kategori pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Persentase kelayakan

No.	Persentase Penilaian	Kriteria	Keterangan
1	81% - 100 %	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61% - 80 %	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup Layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak Layak	Banyak hal yang direvisi
5	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Ernawati, 2017)

Tabel 3. 2 Skala Penilaian Pada Angket Validasi Ahli

No.	Skala Penilaian	Kriteria
1	1	Sangat Kurang
2	2	Kurang
3	3	Baik
4	4	Sangat Baik

(BSNP, 2008)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa e-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree. Terdapat dua tahapan umum dalam pengembangan e-modul ini yakni pengembangan mater e-modul dan pengembangan platform linktree..

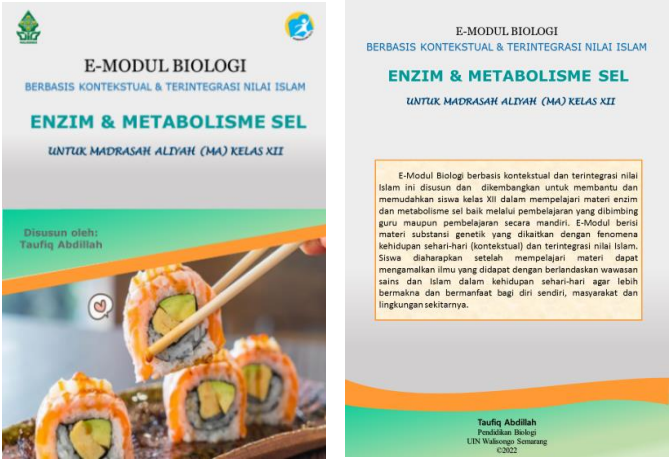
1. Pengembangan materi

Pada tahap pengembangan awal, bagian ini yaitu materi disusun dan dirancang dengan aplikasi *Microsoft Power Point*. Materi disusun secara sistematis sesuai dengan unsur-unsur yang harus ada pada modul dan ditambahkan elemen khusus sesuai dengan unsur-unsur pendekatan kontekstual. Berikut rancangan bagian materi pada e-modul:

a. *Cover*

Bagian ini terdiri atas *cover* depan dan *cover* belakang. *Cover* depan berisi judul e-modul, kelas dan tingkat sekolah, logo UIN Walisongo Semarang di bagian pojok kiri atas dan logo kurikulum 2013 di pojok kanan atas melambangkan modul ini

memakai kurikulum 2013, nama penyusun dan gambar yang representatif terhadap materi. Pada *cover* belakang berisi judul, gambaran umum isi modul serta nama penyusun.



Gambar 4.1 Cover Depan dan Belakang

b. Kata Pengantar

Bagian ini berisi untaian kalimat yang mengantarkan pembaca untuk memahami maksud dan tujuan e-modul ini dibuat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, petunjuk dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan penyusunan modul pembelajaran Biologi Berbasis Kontekstual dan Terintegrasi Nilai Islam pada materi Enzim dan Metabolisme Sel serta Substansi Genetik untuk siswa kelas XII Madrsah Aliyah (MA) ini. Materi dalam modul ini merupakan hasil analisis pendekatan kontekstul dan integrasi nilai Islam (Al-Qur'an dan Hadits) dengan Ilmu Biologi yang disesuaikan dengan kurikulum 2013.

Tujuan disusunnya modul ini adalah untuk mempermudah siswa kels XII dalam memahami materi yang bersifat abstrak yaitu materi enzim & metabolisme sel serta materi substansi genetik dengan cara pendekatan konteksual terhadap kehidupan sehari-hari serta integrasi Nilai Islam. Konep integrasi nilai Islam yang diterapkan pada modul ini adalah dengan membuat pandangan bahwa sebagai umat Islam memiliki keyakinan bahwa semu Ilmu bersumber dari Allah SWT, termasuk Ilmu biologi. Islam tidak mengenal adanya dikotomi (pemisahan) Ilmu. Menurut Imam Al-Ghazali, dalam Islam hanya mengenal pembagian ilmu berdasarkan skala prioritas, yaitu Ilmu fardhu ain yang semua Umat Islam wajib untuk mengetahuinya sebagai bekal hidup dan beribadah dan Ilmu fardhu kifayah, Ilmu yang tidak semua umat Islam wajib mengetahuinya, seperti Ilmu Biologi ini. Adanya modul ini diharapkan siswa mampu mempelajari Ilmu Biologi dengan penuh makna dan dapat mengimplementasikan nilai-nilai Islam sejalan dengan pengetahuannya.

Kami mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dwimei Ayudewandari P, M.Sc dan Bapak Dr. Ruswan, MA sebagai dosen pembimbing dan Ibu Sih Hartini, M.Si sebagai Guru Biologi di MAN 1 Kota Semarang yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan modul ini. Terimaksih juga kami ucapkan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan modul ini. Kami berharap semua kontribusi yang telah diberikan dalam penyusunan modul ini menjadi berkah dan mendatangkan balasan yang baik dari Allah SWT.

Semarang, 09 Juni 2022

Penyusun

I

Gambar 4.2 Kata Pengantar

c. Daftar isi

Bagian ini memuat daftar materi dan unsur e-modul beserta halaman yang ditampilkan.

DAFTAR ISI

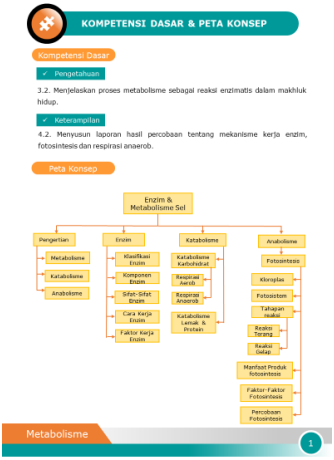
Kompetensi Dasar dan Peta Konsep 1
Apersepsi Umum 2
I. Pengertian Metabolisme 4
II. Enzim 5
A. Klasifikasi Enzim 6
B. Komponen Enzim 7
C. Sifat-sifat Enzim 8
D. Cara Kerja Enzim 9
E. Faktor Kerja Enzim 10
Konsep Integrasi Nilai Islam 14
Enzim dan Integrasi Nilai Islam 15
III. Katabolisme Karbohidrat 18
A. Respirasi Aerob 19

II

Gambar 4.3 Daftar Isi

d. Kompetensi Dasar dan Peta Konsep

Bagian ini memuat detail kompetensi dasar yang dicapai sesuai dengan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 dan pemetaan konsep materi. Peta konsep dibuat untuk memudahkan siswa memetakan setiap tahap materi yang harus dipahami.



Gambar 4.4 Peta Konsep

e. Konteks

Unsur khas pada e-modul yang berisi artikel tentang pengalaman nyata kehidupan sehari-hari terkait materi. Bagian ini merupakan salah satu bentuk pengaplikasian unsur pendekatan

kontekstual yaitu konstruktivisme. Isi dari bagian konteks berupa narasi yang mengandung apersepsi antara materi dan fakta pada linkungan sekitar (kehidupan nyata). Octaviani, dkk (2020) menyatakan apersepsi dengan lingkungan sekitar memusatkan fokus siswa terhadap materi biologi dan memudahkan siswa memulai belajar sehingga proses pembelajaran lebih efektif.

KONTEKS

Perhatikan gambar berikut dengan seksama!

Ketika melakukan joging di pagi hari, kita membutuhkan energi untuk berlari. Energi yang kita ketahui berasal dari makanan yang kita makan. Namun, bagaimana bisa molekul yang berasal dari makanan yang kita santap menyediakan energi bagi sel kita untuk berlari?

Sumber : www.freepik.com

Molekul-molekul makanan, bensin dan bahan bakar lain memiliki sebenuk energi potensial yang disebut energi kimia, yang muncul dari tatanan atom-atomnya dan dapat dilepaskan oleh reaksi kimia. Karbohidrat, lemak dan bensin memiliki struktur yang menjadikan zat-zat ini sangat kaya akan energi kimia.

Sel hidup dan mesin mobil menggunakan prinsip dasar yang sama untuk menjadikan energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakarnya menjadi tersedia untuk bekerja. Sebagai contoh, mesin mobil mencampur oksigen dengan bensin (oleh karenanya mobil dengan bahan bakar fosil membutuhkan sistem pengambilan udara) dalam sebuah reaksi kimia eksplosif yang menguraikan molekul bahan bakar dan mendorong piston-piston yang akhirnya menggerakkan roda. Produk buangan yang dikeluarkan dari knalpot mobil sebagian besar terdiri atas karbondioksida dan air. Energi yang diekstraksi mesin mobil dari bahan bakarnya, hanya sekitar 25% yang akhirnya dikonversi menjadi energi kinetik berupa gerakan mobil. Sebagian besar sisanya dikonversi menjadi panas, sedemikian banyak sehingga mesin akan meleleh seandainya radiator mobil tidak membuang panas ke atmosfer. Itulah mengapa mobil berkinerja tinggi membutuhkan sistem aliran udara canggih guna menghindari panas berlebih (*overheating*).

Metabolisme 2

Gambar 4.5 Konteks

f. Kegiatan Belajar

Bagian awal materi berisi sub judul materi dan tujuan pembelajaran. Kegiatan belajar ada pada setiap sub materi sebagai penanda materi baru untuk dipelajari siswa.

Gambar 4.6 Kegiatan Belajar

g. Materi

Terdiri dari apersepsi dan penjelasan materi. Apersepsi dinarasikan setiap awal memasuki bahasan materi. Tujuan apersepsi agar siswa mudah dan efektif dalam memulai belajar materi yang dikaitkan dengan lingkungan sekitar (Octaviani dkk, 2020).

II. ENZIM

Apersepsi

Nasi ketika dikunyah akan terasa manis.
Sumber : www.freepik.com

Pernakah kita mengunyah nasi sebanyak tiga puluh dua kali sehingga rasanya menjadi manis? Mengapa hal ini bisa terjadi? Saat kita mengunyah, terjadi pencernaan secara kimiawi oleh enzim amilase (ptialin) yang bekerja menguraikan amilum menjadi maltosa yang rasanya manis. Sebenarnya, apakah enzim itu?

Enzim

Enzim (bahasa Yunani, *en* = dalam, *zyme* = ragi) adalah senyawa protein yang dihasilkan oleh sel-sel makhluk hidup dan berfungsi sebagai biokatalisator. Enzim meningkatkan laju reaksi paling sedikit 10^8 kali dibandingkan tanpa katalis, namun enzim tidak ikut bereaksi. Zat yang dipengaruhi oleh enzim disebut **substrat**, sedangkan hasil reaksinya disebut **produk**. Nama suatu enzim pada umumnya disesuaikan berdasarkan substratnya dan diberi akhiran -ase. Contohnya, lipase (mengubah lipid), selulase (mengubah selulosa) dan heksokinase (mengubah heksosa).

Enzim 5

Gambar 4.7 Materi

h. Konsep Integrasi Nilai Islam

Bagian ini memuat konsep pembagian ilmu dalam Islam menurut Imam Al-Ghazali. Siswa diajak mendalami prinsip ilmu dalam Islam sebelum memahami ayat atau hadits dan tafsir yang disajikan pada bagian materi dan integrasi nilai Islam. Hal ini bertujuan agar siswa terkonsep dan terstruktur dalam pemahaman. Integrasi nilai Islam dalam perangkat pembelajaran biologi termasuk bahan ajar seperti e-modul dapat meningkatkan penguasaan konsep biologi bagi

siswa madrasah aliyah (Ihsani, Idrus & Jamaludin, 2020).

KONSEP INTEGRASI NILAI ISLAM

Sumber gambar : rayanfoundation.com

Dasar dari adanya Integrasi nilai Islam dengan ilmu-ilmu pengetahuan khusunya biologi, bahwa ilmu sebenarnya universal dan bersumber dari sumber yang tunggal yaitu Allah. Hal ini berkorelasi dengan tidak ditemukannya kontradiksi antara ilmu (Al-Qur'an dan sains), kauliyah dan kauniyah. Fakta di dunia membuktikan bahwa kemajuan teknologi tidak menjamin kemajuan peradaban yang menjunjung tinggi etika. Para ahli sains berpendapat tentang pentingnya sistem kepercayaan dalam sains dan proses pembelajarannya.

Upaya dikotomi terhadap ilmu pengetahuan sebagai bagian dari upaya sekulerisasi agama tidak tepat dan memiliki dampak buruk di bidang pendidikan terutama berhubungan dengan implikasi moral dan sosial. Pada kesimpulannya, hakikat semua ilmu bersumber dari Allah sebagai sang penciptа ilmu, manusia hanya diberi kemampuan untuk sedikit menemukannya. Menurut Imam Al-Ghazali dalam kitabnya Ihya Ulumuddin, pembagian ilmu dapat dilakukan dengan memandang skala prioritas berdasarkan sifat nya yaitu ilmu yang bersifat fardhu 'ain dan fardhu kifayah.

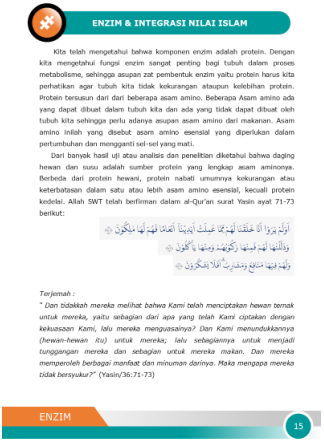
Integrasi Nilai Islam 14

Gambar 4.8 Konteks

i. Materi Integrasi Nilai Islam

Bagian ini terdapat di akhir setiap pembahasan materi yang berisi nilai-nilai dari ayat Al-Qur'an (tafsir) atau Hadits yang berkaitan dengan materi. Tafsir ayat al-Qur'an atau hadis disesuaikan dengan konteks materi. Materi integrasi nilai Islam adalah sebagai bentuk bahan ajar bagi guru dalam mengaitkan pengetahuan biologi dengan nilai-nilai Islam seperti keyakinan

,motivasi, kekaguman terhadap penciptaan Allah SWT untuk menimbulkan rasa syukur pada siswa (Jamaludin, 2019).



ENZIM & INTEGRASI NILAI ISLAM

Kita telah mengetahui bahwa komponen enzim adalah protein. Dengan kita mengetahui fungsi enzim sangat penting bagi tubuh dalam proses metabolisme, sehingga asupan zat pembentuk enzim yaitu protein harus kita perhatikan agar tubuh kita tidak kekurangan ataupun kelebihan protein. Protein tersusun dari dari beberapa asam amino. Beberapa Asam amino ada yang dapat dibuat dalam tubuh kita dan ada yang tidak dapat dibuat oleh tubuh kita sehingga perlu adanya asupan asam amino dari makanan. Asam amino inilah yang disebut asam amino esensial yang diperlukan dalam pertumbuhan dan menggantI sel-sel yang mati.

Dari banyak hasil uji atau analisis dan penelitian diketahui bahwa daging hewan dan susu adalah sumber protein yang lengkap asam aminonya. Berbeda dari protein hewani, protein nabati umumnya kekurangan atau keterbatasan dalam satu atau lebih asam amino esensial, kecuali protein kedelai. Allah SWT telah berfirman dalam al-Qur'an surat Yasin ayat 71-73 berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُم مِّمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَامًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ ﴿٧١﴾
وَذَلَّلْنَاهَا لَهُمْ فَمِنْهَا رَكُوبُهُمْ وَمِنْهَا يَأْكُلُونَ ﴿٧٢﴾
وَلَهُمْ فِيهَا مَنَافِعُ وَمَشَارِبُ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾

Terjemah :

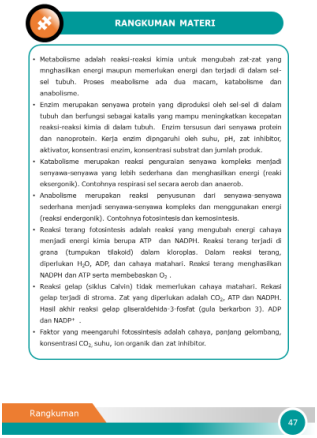
" Dan tidakkah mereka melihat bahwa Kami telah menciptakan hewan ternak untuk mereka, yaitu sebagian dari apa yang telah Kami ciptakan dengan kekuasaan Kami, lalu mereka menguasainya? Dan Kami menundukkannya (hewan-hewan itu) untuk mereka; lalu sebagiannya untuk menjadi tunggangan mereka dan sebagian untuk mereka makan. Dan mereka memperoleh berbagai manfaat dan minuman darinya. Maka mengapa mereka tidak bersyukur?" (Yasin/36:71-73)

ENZIM 15

Gambar 4.9 Integrasi Nilai Islam

j. Rangkuman Materi

Bagian ini merupakan ringkasan poin-poin materi keseluruhan pada e-modul. Rangkuman terdapat diakhir materi untuk memudahkan kembali ingaan siswa terkait konsep-konsep materi.



RANGKUMAN MATERI

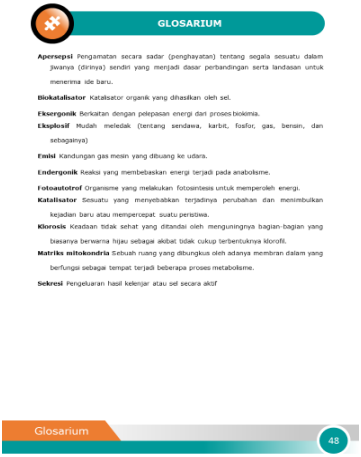
- Metabolisme adalah reaksi-reaksi kimia untuk mengubah zat-zat yang menghasilkan energi maupun memerlukan energi dan terjadi di dalam sel-sel tubuh. Proses meabolisme ada dua macam, katabolisme dan anabolisme.
- Enzim merupakan senyawa protein yang diproduksi oleh sel-sel di dalam tubuh dan berfungsi sebagai katalis yang mampu meningkatkan kecepatan reaksi-reaksi kimia di dalam tubuh. Enzim tersusun dari senyawa protein dan nanoprotein. Kerja enzim dipngaruhi oleh suhu, pH, zat inhibitor, aktivator, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat dan jumlah produk.
- Katabolisme merupakan reaksi penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan energi (reaksi eksergonik). Contohnya respirasi sel secara aerob dan anaerob.
- Anabolisme merupakan reaksi penyusunan dari senyawa-senyawa sederhana menjadi senyawa-senyawa kompleks dan menggunakan energi (reaksi endergonik). Contohnya fotosintesis dan kemosintesis.
- Reaksi terang fotosintesis adalah reaksi yang mengubah energi cahaya menjadi energi kimia berupa ATP dan NADPH. Reaksi terang terjadi di grana (tumpukan tilakoid) dalam kloroplas. Dalam reaksi terang, diperlukan H_2O, ADP, dan cahaya matahari. Reaksi terang menghasilkan NADPH dan ATP serta membebaskan O_2 .
- Reaksi gelap (siklus Calvin) tidak memerlukan cahaya matahari. Reksasi gelap terjadi di stroma. Zat yang diperlukan adalah CO_2, ATP dan NADPH. Hasil akhir reaksi gelap gliseraldehida-3-fosfat (gula berkarbon 3). ADP dan $NADP^+$.
- Faktor yang meengaruhi fotosintesis adalah cahaya, panjang gelombang, konsentrasi CO_2 suhu, ion organik dan zat inhibitor.

Rangkuman 47

Gambar 4.10 Rangkuman

k. Glosarium

Pada bagian ini berisi kata-kata yang tidak umum yang terdiri dari kata dan artinya.



GLOSARIUM

Apersepsi Pengamatan secara sadar (penghayatan) tentang segala sesuatu dalam jiwanya (dirinya) sendiri yang menjadi dasar perbandingan serta landasan untuk menerima ide baru.

Biokatalisator Katalisator organik yang dihasilkan oleh sel.

Eksergonik Berkaitan dengan pelepasan energi dari proses biokimia.

Eksplosif Mudah meledak (tentang sendawa, karbit, fosfor, gas, bensin, dan sebagainya)

Emisi Kandungan gas mesin yang dibuang ke udara.

Endergonik Reaksi yang membebaskan energi terjadi pada anabolisme.

Fotoautotrof Organisme yang melakukan fotosintesis untuk memperoleh energi.

Katalisator Sesuatu yang menyebabkan terjadinya perubahan dan menimbulkan kejadian baru atau mempercepat suatu peristiwa.

Klorosis Keadaan tidak sehat yang ditandai oleh menguningnya bagian-bagian yang biasanya berwarna hijau sebagai akibat tidak cukup terbentuknya klorofil.

Matriks mitokondria Sebuah ruang yang dibungkus oleh adanya membran dalam yang berfungsi sebagai tempat terjadi beberapa proses metabolisme.

Sekresi Pengeluaran hasil kelenjar atau sel secara aktif

Glosarium 48

Gambar 4.11 Glosarium

l. Daftar Pustaka

Bagian ini berisi acuan referensi yang digunakan pada e-modul.

DAFTAR PUSTAKA

Irmaningtyas. 2013. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta : Erlangga

Muhammad bin Isya At-Tirmidzi. 1975. *Sunan At-Tirmidzi*. Mesir: Mustofa Al-Baabiy Al-khalibiy

Simon, J.Eric, dkk. 2017. *Campbell Intisari Biologi Edisi 6*. Jakarta : Erlangga

Al-Hafiz Kurniawan. Hadits Seputar Keutamaan Menanm Pohon. 2022. https://islam.nu.or.id/ilmu-hadits/hadits-seputar-keutamaan-menanam-pohon-YmVMN . Diakses pada tanggal 10 Juni 2022.

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2011. *Tumbuhan Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Sains*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2013. Makanan dan Minuman dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an

NUOnline. Hadits Seputar Keutamaan Menanam Pohon. https://islam.nu.or.id/ilmu-hadits/hadits-seputar-keutamaan-menanam-pohon-YmVMN. diakses pada tanggal 10 Juni 2022

Pearson Education. Freeman: Cellular Respiration And Fermentation. https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/us/en/higher-ed/en/products-services/freeman-bio-6e-info/pdf/freeman-6e-ch9-cell-respiration.pdf. Diakses pada tanggal 25 Mei 2022.

quran.kemenag.go.id. Tafsir Surat Al-A'raf Ayat 31. https://quran.kemenag.go.id/sura/7 . Diakses pada tanggal 10 Juni 2022

quran.kemenag.go.id. Tafsir Surat Al-An'am Ayat 99. https://quran.kemenag.go.id/sura/6. Diakses pada tanggal 10 Juni 2022

quran.kemenag.go.id. Tafsir Surat Yasin Ayat 71-71. https://quran.kemenag.go.id/sura/36 . Diakses pada tanggal 10 Juni 2022

Daftar Pustaka 49

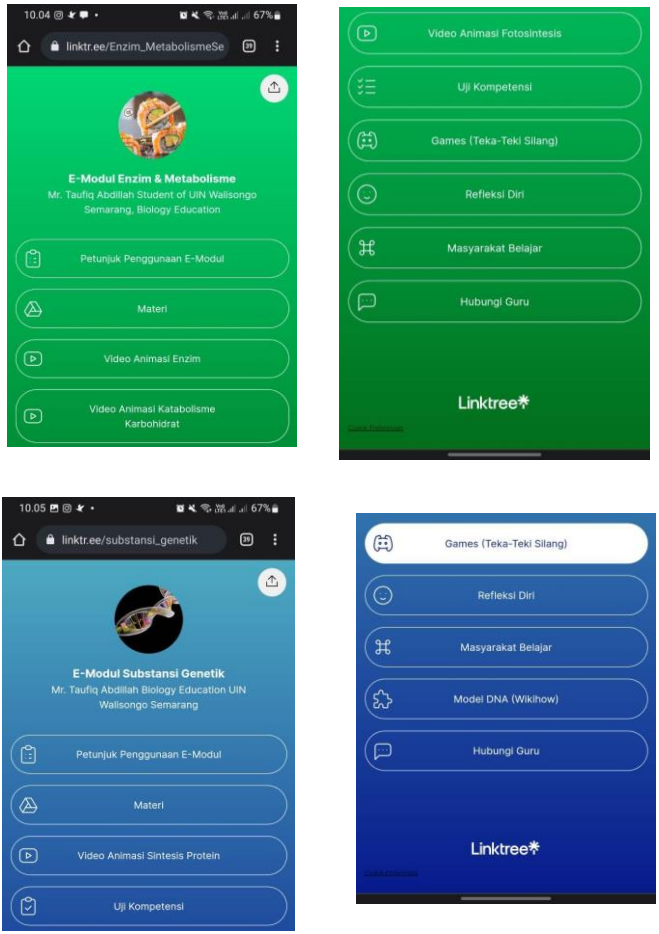
Gambar 4.12 Daftar Pustaka

Setelah layout dan materi disusun dengan aplikasi microsoft power point, file di ekstrak menjadi format pdf (*portable document format*) dan diunggah ke akun google drive agar link materi dapat dibagikan pada linktree.

2. Pengembangan linktree

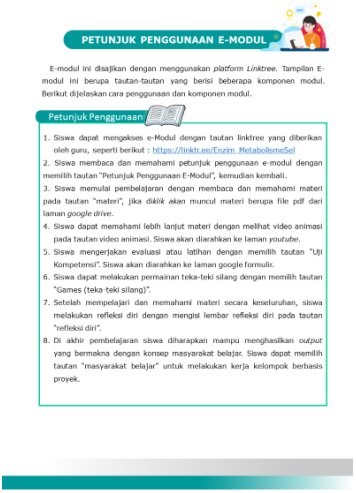
Tahap ini, e-modul disusun secara komprehensif dari berbagai sumber *platform* untuk mendukung materi yang dijadikan satu link pada linktree. Akun

gmail didaftarkan terlebih dahulu untuk mengakses fitur-fitur yang ada pada linktree. Menu atau navigasi pada linktree disusun secara sistematis sesuai dengan elemen pendekatan kontekstual untuk mendukung materi.



Gambar 4.13 Tampilan menu e-modul pada linktree

a. Menu petunjuk penggunaan e-modul, berisi cara menggunakan e-modul dan penjelasan komponen menu e-modul. Bagian ini berbentuk lembaran ukuran A4 dengan format pdf. Lembaran petunjuk ini diunggah ke akun *google drive* kemudian di*input linknya* ke Linktree.



PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

E-modul ini disajikan dengan menggunakan *platform Linktree*. Tampilan E-modul ini berupa tautan-tautan yang berisi beberapa komponen modul. Berikut dijelaskan cara penggunaan dan komponen modul.

Petunjuk Penggunaan

1. Siswa dapat mengakses e-Modul dengan tautan linktree yang diberikan oleh guru, seperti berikut : https://linktr.ee/Enzim_MetabolismeSel
2. Siswa membaca dan memahami petunjuk penggunaan e-modul dengan memilih tautan "Petunjuk Penggunaan E-Modul", kemudian kembali.
3. Siswa memulai pembelajaran dengan membaca dan memahami materi pada tautan "materi", jika *diklik akan* muncul materi berupa file pdf dari laman *google drive*.
4. Siswa dapat memahami lebih lanjut materi dengan melihat video animasi pada tautan video animasi. Siswa akan diarahkan ke laman *youtube*.
5. Siswa mengerjakan evaluasi atau latihan dengan memilih tautan "Uji Kompetensi". Siswa akan diarahkan ke laman google formulir.
6. Siswa dapat melakukan permainan teka-teki silang dengan memilih tautan "Games (teka-teki silang)".
7. Setelah mempelajari dan memahami materi secara keseluruhan, siswa melakukan refleksi diri dengan mengisi lembar refleksi diri pada tautan "refleksi diri".
8. Di akhir pembelajaran siswa diharapkan mampu menghasilkan *output* yang bermakna dengan konsep masyarakat belajar. Siswa dapat memilih tautan "masyarakat belajar" untuk melakukan kerja kelompok berbasis proyek.

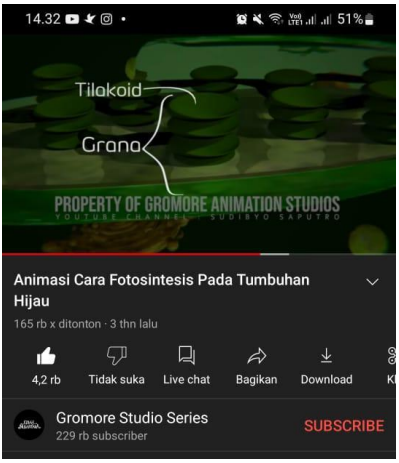
Gambar 4.14 Petunjuk Penggunaan E-Modul

b. Menu materi adalah bagian berupa materi dalam bentuk pdf yang diakses dari *google drive*. Materi yang disajikan di file pdf ini berisi *cover materi*, kata pengantar, uji kompetensi dan Peta Konsep serta kegiatan belajar yang memuat apersepsi, materi dan

integrasi nilai Islam. Pada bagian akhir berisi rangkuman, glosarium dan daftar pustaka.

Gambar 4.15 Materi E-Modul

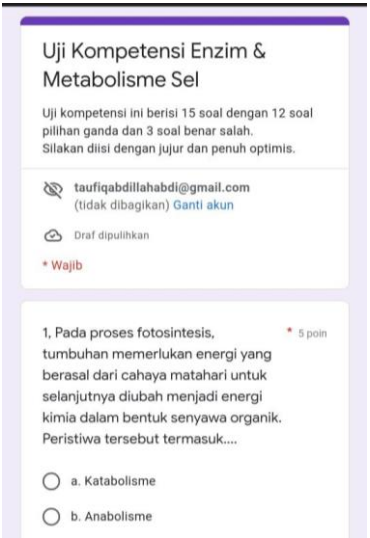
c. Menu video animasi yaitu berisi tautan-tautan video animasi tentang materi yang diakses dari youtube. Video ini bertujuan untuk menunjang isi materi agar lebih mudah dipahami. Media animasi dapat memudahkan pemahaman siswa secara signifikan terhadap materi biologi (Jasmanto, Putra & Novrita, 2022).



Gambar 4.16 Video animasi fotosintesis dari platform youtube

d. Menu uji kompetensi merupakan bagian tautan *google form* yang berisi soal-soal evaluasi satu bab dari keseluruhan kegiatan belajar dalam materi. Soal-soal evaluasi berbentuk pilihan ganda dan pilihan jawaban salah benar. Soal dibuat sesuai dengan tingkat berpikir siswa mulai dari tingkatan mudah hingga soal HOTS (*High Order Thinking Skill*) sesuai dengan kontekstualitas permasalahan pada soal. Pemilihan soal HOTS bertujuan agar siswa dapat meningkatkan keterampilan literasi sains selain mudah dalam memahami konsep dengan pendekatan kontekstual. Menurut Razak, dkk

(2021) Soal-soal berbasis HOTS dapat berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa.



Gambar 4.17 Menu Uji Kompetensi

e. Menu *game* berisi tautan dari laman www.proprofsgames.com, game ini dibuat untuk mengasah kembali ingatan siswa terkait materi dengan permainan teka-teki silang. Menurut Kinanti, Waluyo & Hariyadi (2014) permainan teka teki silang dengan konsep *team game torunament* (TGT) dapat meningkatkan motivasi belajar biologi

siswa. Siswa dapat memulai permainan dengan memilih kotak yang harus diisi sesuai dengan soal (ketika kotak dipilih soal akan terblokir. Setelah siswa menjawab, lalu mengisi nama kemudian submit dan sertifikat skor akan muncul dan dapat diunduh sebagai bukti mengerjakan.

Gambar 4.18 Game teka-teki silang

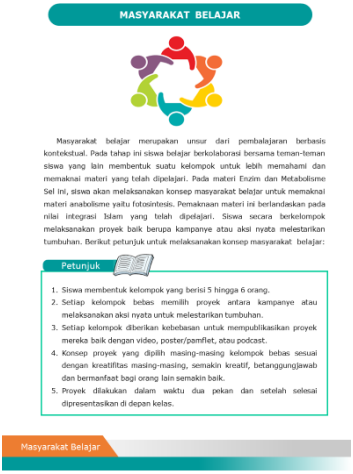
f. Menu refleksi diri merupakan bagian ini tautan pdf dari *google drive* berisi lembar refleksi diri dan artikel jurnal. Lembar ini diisi agar hasil belajar siswa memiliki dampak positif dan berkemajuan bagi diri sendiri. Unsur ini sangat penting dalam

pendekatan kontekstual agar siswa mampu memaknai pembelajaran dengan kehidupan nyata. Penerapan urnal belajar yang terdapat refleksi diri dapat meningkatkan berpikit metakognitif siswa yang secara signifikan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Septiyana, Prasetyo & Christijanti, 2013).

Gambar 4.19 Refleksi Diri

g. Menu masyarakat belajar adalah bagian yang berisi lembar pdf dari tautan *google drive*. Menu ini adalah tugas kelompok yang berbasis proyek yang bertujuan agar hasil belajar menghasilkan *output* yang dapat dimaknai bersama. Masyarakat belajar

adalah salah satu unsur penting dalam pendekatan kontekstual dimana siswa dapat melatih kerja sosial nya dengan sebuah proyek bersama.



MASYARAKAT BELAJAR

Masyarakat belajar merupakan unsur dari pembalajaran berbasis kontekstual. Pada tahap ini siswa belajar berkolaborasi bersama teman-teman siswa yang lain membentuk suatu kelompok untuk lebih memahami dan memaknai materi yang telah dipelajari. Pada materi Enzim dan Metabolisme Sel ini, siswa akan melaksanakan konsep masyarakat belajar untuk memaknai materi anabolisme yaitu fotosintesis. Pemaknaan materi ini berlandaskan pada nilai integrasi Islam yang telah dipelajari. Siswa secara berkelompok melaksanakan proyek baik berupa kampanye atau aksi nyata melestarikan tumbuhan. Berikut petunjuk untuk melaksanakan konsep masyarakat belajar:

Petunjuk

1. Siswa membentuk kelompok yang berisi 5 hingga 6 orang.
2. Setiap kelompok bebas memilih proyek antara kampanye atau melaksanakan aksi nyata untuk melestarikan tumbuhan.
3. Setiap kelompok diberikan kebebasan untuk mempublikasikan proyek mereka baik dengan video, poster/pamflet, atau podcast.
4. Konsep proyek yang dipilih masing-masing kelompok bebas sesuai dengan kreatifitas masing-masing, semakin kreatif, betanggungjawab dan bermanfaat bagi orang lain semakin baik.
5. Proyek dilakukan dalam waktu dua pekan dan setelah selesai dipresentasikan di depan kelas.

Masyarakat Belajar

Gambar 4.20 Masyarakat belajar

h. Menu hubungi guru adalah bagian yang menghubungkan siswa dengan guru melalui Whatsapp. Siswa dapat berinteraksi secara dua arah dengan guru dan dapat diarahkan untuk mengikuti grup WA kelas atau virtual meeting lainnya.

Evaluasi pada tahap pengembangan dilakukan agar e-modul dapat memenuhi unsur-unsur kontekstual dan integrasi nilai Islam. Proses penambahan dan pengurangan menu, seperti

masyarakat belajar, konteks dan apersepsi pada materi disusun dari berbagai sumber rujukan. Ayat al-Qur'an dan Hadits yang dicantumkan telah dievaluasi dari sisi makna atau tafsir, kejelasan riwayat dan kesahihan hadits agar relevan dengan materi.

Setelah e-modul dikembangkan, proses selanjutnya dilakukan penilaian oleh empat validator ahli dan satu guru Biologi. Penilaian dari validator ahli dan guru biologi termasuk kritik dan saran dijadikan sebagai bahan revisi produk. Hasil penilaian validator ahli dan guru biologi akan dibahas pada "Hasil Uji Coba Produk" dan "Kajian Revisi Produk".

B. Hasil Uji Coba Produk

E-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree dinilai validitas atau kelayakannya oleh empat validator ahli dan guru biologi. Berikut hasil validasi ahli dan guru biologi pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil validasi ahli dan guru biologi

No	Ahli	Aspek Yang Dinilai	Skor (persentase)
1	Materi	Kelayakan isi, penyajian dan bahasa	91%
2	Metodologi pembelajaran	Pendekatan kontekstual	80,5%
3	Integrasi nilai Islam	Konsep, cakupan, penyajian, kontekstualitas dan manfaat integrasi nilai Islam,	87%
4	Media pembelajaran	Ukuran, desain sampul dan desain isi e-modul	89%
5	Guru Biologi	Materi, integrasi nilai Islam, pendekatan kontekstual, media e-modul	95%

Aspek yang dinilai oleh ahli materi antara lain kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa. Validasi materi pada e-modul sebesar 91 %. Persentase 91% termasuk kategori sangat layak dan tidak perlu

direvisi (Ernawati, 2017). Pertimbangan revisi diperlukan atas beberapa saran yang diberikan untuk pengembangan e-modul yang lebih baik akan dibahas pada " Hasil Revisi Produk".

Elemen kontekstual yang dinilai ada dua indikator, hakikat kontekstual dan komponen kontekstual. Validitas pendekatan kontekstual pada e-modul dinilai sebesar 80,5 %. Persentase sebesar 80,5 % termasuk kategori layak dengan sedikit revisi (Ernawati, 2017). Masukan dan saran dari ahli metodologi pembelajaran akan dibahas pada "Hasil Revisi Produk".

Aspek yang dinilai oleh validator ahli integrasi nilai Islam antara lain konsep, cakupan, penyajian, kontekstualitas dan manfaat integrasi nilai Islam pada e-modul. Validitas integrasi nilai Islam pada e-modul sebesar 87%. Persentase 87% termasuk kategori sangat layak dan tidak perlu direvisi (Ernawati, 2017). Saran dan kritik yang diberikan oleh validator ahli integrasi nilai Islam untuk pengembangan e-modul yang lebih baik akan dibahas pada " Hasil Revisi Produk".

Aspek yang dinilai oleh validator ahli media pembelajaran yaitu ukuran, desain sampul dan desain isi e-modul. Hasil penilaian media diperoleh persentase validitas sebesar 89%. Persentase 89% termasuk kategori

sangat layak dan tidak perlu direvisi (Ernawati, 2017). Kritik dan saran yang diberikan untuk pengembangan e-modul yang lebih baik akan dibahas pada "Hasil Revisi Produk".

Penilaian oleh guru biologi selaku praktisi lapangan menghasilkan persentase sebesar 95%. Persentase 95% termasuk kategori sangat layak dan tidak perlu direvisi (Ernawati, 2017).

C. Hasil Revisi Produk

Produk e-modul setelah dilakukan penilaian oleh validator ahli dan guru biologi tahap berikutnya adalah revisi. Revisi e-modul dilandaskan atas kritik dan saran dari validator ahli dan guru biologi. Proses revisi produk wajib dilakukan sebelum produk diuji coba skala kecil ke siswa. Berikut ini penjelasan revisi produk berdasarkan kritik dan saran validator ahli dan guru biologi.

1. Revisi Ahli Materi

   Validator ahli materi memberikan kritik dan saran terhadap jumlah daftar pustaka yang menjadi referensi materi pada e-modul. Referensi yang digunakan kurang banyak dan perlu ditambahkan referensi lagi. Ejaan dan penulisan masih terdapat kata yang salah tulis dan kurang tepat. Kesalahan ejaan ditemukan pada dua kata yang kurang spasi.

2. Revisi Ahli Metodologi Pembelajaran

Penilaian ahli metodologi pembelajaran terdapat kritik dan saran yang cukup signifikan terhadap e-modul. Saran dimaksudkan untuk memperjelas elemen pendekatan kontekstual yang menjadi basis penyusunan e-modul. Elemen yang perlu ditambahkan adalah apersepsi pada materi DNA dan kromosom. Apersepsi diterjemahkan sebagai penguat elemen bertanya dan menemukan (inkuiri). Pada awal materi ditambahkan bagian apersepsi mengenai kelainan kromosom 21 atau sindrom Down sebagai fakta untuk menarik perhatian siswa bertanya mengenai materi kromosom. Bagian materi DNA ditambahkan apersepsi berupa fakta terkait tes DNA forensik. Bagian sintesis protein apersepsi yang diberikan berupa pertanyaan terkait peran penting kromosom, DNA, gen dan alel pada manusia. Ahli metodologi juga memberikan masukan beberapa kata yang masih *typo* seperti kromonema untuk diperbaiki menjadi kromonema pada materi kromosom.

Sebelum direvisi	Setelah Direvisi

I. KROMOSOM

Kromosom

Istilah kromosom (Yunani, *chroma* = *warna*, dan *soma* = badan) pertama kali dikemukakan oleh **W. Waldeyer** pada tahun 1888. Di dalam inti sel terdapat kompleks DNA dan protein yang membentuk struktur benang-benang halus dan mudah diwarnai dengan pewarna tertentu yang disebut **kromatin** (*chroma* = warna, *tin* = benang). Pada saat sel akan membelah (tahap profase), benang-benang kromatin tersebut memendek dan menebal membentuk struktur padat yang disebut **kromosom**. Pengamatan kromosom

I. KROMOSOM

Apersepsi

Trisomi 21 (sindrom Down) adalah kelainan kromosom ke 21 yang berjumlah 3 (normal 2) dimana bayi mengalami kelainan intelektual, pertumbuhan yang lambat, masalah pada jantung, serta kelainan struktur wajah, seperti mata juling dan kontur wajah yang datar. Anak masih bisa duduk, berjalan, dan bicara, tapi perkembangannya menuju fase itu sangat lambat dibanding anak normal pada umumnya. Lalu, Bagaimana bentuk, struktur dari kromosom itu? Mari kita pelajari di bab ini.

Sumber : wecare.id

Gambar 4.21 Revisi apersepsi

3. Revisi Ahli Integrasi Nilai Islam

Penilaian oleh validator ahli integrasi nilai Islam terdapat kritik dan saran pada bagian ayat Al-Qur'an yang dikutip dalam materi. Harokat dan batas ayat yang di tampilan kurang jelas sehingga perlu diperjelas. Tafsir pada setiap ayat yang dikutip ditambahkan. Pengutipan ayat pada e-modul disarankan menggunakan metode tangkap layar (*screenshot*) dari Al-Qur'an digital atau website agar kesalahan harokat dan tulisan ayat dapat diminimalisir. Revisi e-modul dilakukan atas saran dari validator ahli integrasi nilai Islam dengan mengutip ayat secara tangkap layar dari website quran.kemenag.go.id. Tafsir per ayat diambil dari sumber website yang sama pada bagian tafsir tahlili.

Sebelum direvisi	Setelah direvisi

KATABOLISME & INTEGRASI NILAI ISLAM

Islam adalah agama *rahmatan lil alamin*, hal ini terbukti bahwa keilmuan yang kita telah pelajari terdapat dalam hikmah Al- Qur'an, salah satunya dalam surat Al-A'rof ayat 31 berikut, yang menjelaskan tentang nilai dan etika dalam mengkonsumsi makanan.

يَٰبَنِيٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمۡ عِندَ كُلِّ مَسۡجِدٖ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ - ٣١

Terjemah :

Wahai anak cucu Adam! Pakailah pakaianmu yang bagus pada setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan (31).

Pada ayat diatas dijelaskan bahwa, Allah mengatur urusan makan dan minum. Kalau pada masa Jahiliyah, manusia yang mengerjakan haji hanya makan makanan yang mengenyangkan saja, tidak makan makanan yang baik dan sehat yang dapat menambah gizi dan vitamin yang diperlukan oleh badan, maka dengan turunnya ayat ini, makanan dan minuman itu harus disempurnakan gizinya dan diatur waktu menyantapnya dengan terpelihara kesehatannya. Dengan begitu manusia lebih kuat mengerjakan ibadat. Dalam ayat ini diterangkan bahwa memakai pakaian yang bagus, makan makanan yang baik dan minum minuman yang bermanfaat adalah dalam rangka mengatur dan memelihara kesehatan untuk dapat beribadah kepada Allah dengan baik. Karena kesehatan badan banyak hubungannya dengan makanan dan minuman. Makanan dan minuman yang berlebihan berakibat terganggunya kesehatan seperti penyakit diabetes melitus.

Lalu bagaimana seharusnya pola makan yang dapat kita lakukan agar tubuh kita tetap sehat? Berikut cara yang diajarkan oleh Nabi Muhammad SAW yang dapat kita petik hikmahnya dari hadits yang diriwayatkan oleh Imam Tirmidzi.

Katabolisme 31

KATABOLISME & INTEGRASI NILAI ISLAM

Islam adalah agama *rahmatan lil alamin*, hal ini terbukti bahwa keilmuan yang kita telah pelajari terdapat dalam hikmah Al- Qur'an, salah satunya dalam surat Al-A'rof ayat 31 berikut, yang menjelaskan tentang nilai dan etika dalam mengkonsumsi makanan.

يَٰبَنِيٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمۡ عِندَ كُلِّ مَسۡجِدٖ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ ۝

Terjemah :

Wahai anak cucu Adam! Pakailah pakaianmu yang bagus pada setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan (Al-A'rof/7:31).

Dalam ayat ini Allah memerintahkan agar manusia memakai zinah (pakaian bersih yang indah) ketika memasuki masjid dan mengerjakan ibadat, seperti salat, ¯awaf dan lain-lainnya. Yang dimaksud dengan memakai z*nah ialah memakai pakaian yang dapat menutupi aurat dengan memenuhi syarat-syarat hijab. Lebih sopan lagi kalau pakaian itu selain bersih dan baik, juga indah yang dapat menambah keindahan seseorang dalam beribadah menyembah Allah, sebagaimana kebiasaan seseorang berdandan dengan memakai pakaian yang indah di kala akan pergi ke tempat-tempat undangan dan lain-lain. Maka untuk pergi ke tempat-tempat beribadah untuk menyembah Allah tentu lebih pantas lagi, bahkan lebih utama. Hal ini bergantung pada kemauan dan kesanggupan seseorang, juga bergantung pada kesadaran. Kalau seseorang hanya mempunyai pakaian selembar saja, cukup untuk menutupi aurat dalam beribadah, itu pun memadai. Tetapi kalau seseorang mempunyai pakaian yang agak banyak, maka lebih utama kalau ia memakai yang bagus. Rasulullah telah bersabda: "Apabila salah seorang di antaramu mengerjakan salat hendaklah memakai dua kain, karena untuk Allah yang lebih pantas seseorang berdandan. Jika tidak ada dua helai kain, maka cukuplah sehelai saja untuk dipakai salat.

Katabolisme 31

Gambar 4.22 Revisi materi integrasi nilai Islam

4. Revisi Ahli Media Pembelajaran

Ahli media pembelajaran memberikan kritik dan saran terhadap e-modul yaitu, secara keseluruhan *layout, cover* dan navigasi sudah sangat bagus. Pada bagian uji kompetensi terdapat saran agar diperbaiki jenis soalnya sesuai dengan pendekatan kontekstual dan nilai integrasi Islam. Sebagian soal uji kompetensi dirubah dengan soal tipe *High Order Thinking Skill* (HOTS) dengan pernyataan pada soal yang kontekstual.

Soal-soal tipe memahami, mengingat dan menyebutkan (C1 dan C2) tetap dipertahankan beberapa saja agar uji kompetensi memiliki soal yang bervariasi sesuai tingkatan berpikir siswa.

Sebelum direvisi
6. Enzim katalase sebagai biokatalisator paling banyak ditemukan pada sel ... a. Otak b. Kulit c. Hati d. Ginjal e. Sum-sum tulang belakang
Setelah direvisi
6. Habibi adalah siswa kelas XII yang telah mempelajari bahwa nanas mengandung enzim proteolitik yang dapat menguraikan ikatan peptida pada gelatin. Ia kemudian melakukan percobaan dengan meletakkan sepotong nanas yang telah direbus dan tidak direbus pada permukaan gelatin. Setelah beberapa saat, ternyata bagian atas gelatin yang tersentuh nanas yang tidak direbus mencair, sementara pada nanas yang telah direbus, permukaannya masih keras. Hasil tersebut kemungkinan didapat karena? a. Enzim proteolitik pada nanas hanya dapat bekerja setelah mengalami proses perebusan b. *Perebusan menyebabakan kerusakan komponen apoenzim dan enzim proteolitik nanas yang direbus* c. Koenzim dari enzim proteolitik nanas mengalami denaturasi sehingga rusak setelah perebusan d. Perebusan mengkatalisis reaksi penguraian yang dilakukan enzim proteolitik nanas

Gambar 4.23 Revisi uji kompetensi

5. Revisi Guru Biologi

Guru biologi menilai produk e-modul dengan tanpa masukan untuk revisi. Saran diberikan dengan sangat mendukung produk e-modul ini dikembangkan pada materi yang lain yang dianggap sulit bagi siswa. E-modul yang dikembangkan sudah sangat bagus dan akan lebih baik lagi dikembangkan pada materi-materi lain dalam biologi yang dirasa sulit oleh siswa.

D. Pembahasan

E-modul ini dikembangkan guna memudahkan siswa dalam memahami materi metabolisme dan substansi genetik. Ciri khas yang membedakan dengan e-modul lain yang sudah ada dan menjadi titik kebaruan produk adalah konten materi yang berbasis pendekatan kontekstual dan terintegrasi nilai Islam. Menurut Hasnawati (2006) pembelajaran berbasis pendekatan kontekstual dapat memotivasi siswa untuk lebih giat belajar dengan demikian proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien.

Semua unsur pendekatan kontekstual dijadikan sebagai pedoman menu e-modul pada linktree. Pada menu materi yang khas pada e-modul berupa konteks dan apersepsi pada bagian awal materi. Konteks dan apersepsi disusun dalam bentuk narasi berisi contoh fakta atau perbandingan materi terhadap kasus sehari-hari. Menu lain

yang khas dari produk yakni konsep refleksi diri. Menu refleksi diri terdapat narasi dari jurnal atau artikel opini yang ilmiah terkait fakta-fakta materi, seperti kasus diabetes melitus dalam kaitannya materi metabolisme. Penyusunan seperti ini diharapkan materi yang dipelajari dapat diambil nilai-nilai nya untuk diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Hasil penilaian unsur pendekatan kontekstual oleh ahli metodologi pembelajaran sebesar 80,5 %. Persentase sebesar 80,5 % termasuk kategori layak (Ernawati, 2017). Pendekatan kontekstual dari hasil penilaian skala kecil oleh siswa menunjukkan persentase 78% dengan kategori layak (Ernawati, 2017).

Konsep integrasi nilai Islam yang menjadi ciri khas pada e-modul terdapat pada setiap akhir materi. Integrasi nilai Islam disajikan berupa ayat al-Qur'an atau Hadits yang terkait materi beserta tafsirnya. Konsep ini dimaksudkan agar siswa Madrasah Aliyah mendapat nilai lebih dalam pembelajaran berupa kecerdasan spiritual dari nilai Islam yang akan menjadi karakter di kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan pendapat Sahil, dkk (2021) Integrasi nilai Islam diterapkan dalam proses pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan spiritual dan moral siswa dengan metode yang tepat yang dilandasi dengan Al-Qur'an dan Hadits sehingga kompetensi siswa dapat terbentuk

secara utuh. Contoh penerapan pada materi katabolisme disajikan al-Qur'an Surat Al-A'raf ayat 31 dan nilai-nilai dari tafsirnya tentang larangan makan dan minum berlebihan. Nilai ini sangat relevan dengan materi katabolisme, apabila makan makanan yang kandungan karbohidratnya terlalu banyak dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus. Nilai-nilai secara konkret dapat dipahami dari artikel jurnal tentang cara pencegahan diabetes melitus yang disajikan pada menu refleksi diri.

Penilaian oleh ahli integrasi nilai Islam terhadap e-modul mendapat persentase sebesar 87%. Hasil uji skala kecil siswa, bagian integrasi nilai Islam mendapat persentase sebesar 85%. Kedua hasil penilaian tersebut termasuk dalam kategori sangat layak (Ernawati, 2017).

E. Hasil Akhir Produk

Produk e-modul telah melalui proses validasi ahli dan guru biologi serta telah direvisi sesuai kritik dan saran yang diberikan dan berikut rekapitulasi hasil validasi pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Validasi E-Modul

No.	Ahli	Aspek Yang Dinilai	Kualitas
1	Materi	Kelayakan isi, penyajian dan bahasa	Sangat Layak
2	Metodologi pembelajaran	Pendekatan kontekstual	Layak
3	Integrasi nilai Islam	Konsep, cakupan, penyajian, kontekstualitas dan manfaat integrasi nilai Islam	Sangat Layak
4	Media pembelajaran	Ukuran, desain sampul dan desain isi e-modul	Sangat Layak
5	Guru Biologi	Materi, integrasi nilai Islam, pendekatan kontekstual, media e-modul	Sangat Layak

E-modul telah selesai divalidasi oleh validator ahli dan guru biologi kemudian masuk ke tahap uji coba skala kecil untuk mengetahui kualitas kelayakannya. Uji coba skala kecil dilakukan oleh sepuluh siswa kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang dengan menggunakan angket yang disebar memakai google form pada grup WA kelas. Siswa terlebih dahulu mengakses e-modul dengan linktree yang diberikan kemudian menilai e-modul dengan cara mengisi angket di google form. Aspek yang dinilai siswa antara lain materi e-modul, tampilan e-modul, kontekstualitas e-

modul, integrasi nilai Islam, platform penyajian e-modul dan manfaat e-modul. Angket dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda dengan alternatif jawaban sangat baik (a) bernilai empat, baik (b) bernilai tiga, kurang (c) bernilai dua dan sangat kurang (d) bernilai satu. Hasil uji coba skala kecil oleh siswa dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hasil uji skala kecil oleh siswa kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang

No	Nama	Skor	Persentase
1	Mazaya Azmi Zahira	87	87%
2	Nila Rusmalayanti	85	85%
3	Robiatul Adawiyah	84	84%
4	Hanifa Rahma Islami	85	85%
5	Nurhaida Rizqi Aulia	84	84%
6	Septira Nafa'atul Udzma	78	78%
7	Qothrunnada Mahsya Salsabila	82	82%
8	Khilya Walida Zakiyani	88	88%
9	Putri Abidah Ardelia	76	76%
10	Wifaqul Azmi	77	77%
	Rata-rata	83	83%

Hasil uji skala kecil dihitung persentase nilai setiap siswa dan rata-rata mendapatkan hasil sebesar 83%. Hal ini berarti e-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree secara umum dinyatakan "Sangat Layak" untuk digunakan dalam pembelajaran. Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran biologi efektif dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa (Dewandari, 2021). Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual membuat siswa belajar secara holistik dan terpadu dalam memahami materi biologi dengan mengaitkannya pada kehidupan nyata (Pohan, Atmazaki & Agustina, 2014).

Integrasi nilai Islam dalam e-modul mampu membuat siswa berpandangan bahwa setiap ilmu pengetahuan bersumber dari Allah SWT dan nilai-nilai Islam dapat diterima secara konteks sehingga melekat karakter religius pada siswa. Integrasi nilai Islam diterapkan dalam proses pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan spiritual dan moral siswa dengan metode yang tepat yang dilandasi dengan Al-Qur'an dan Hadits sehingga terbentuk kompetensi siswa yang utuh (Sahil dkk, 2021). Hasil angket siswa pada setiap aspek dapat dilihat pada tabel 4.5.

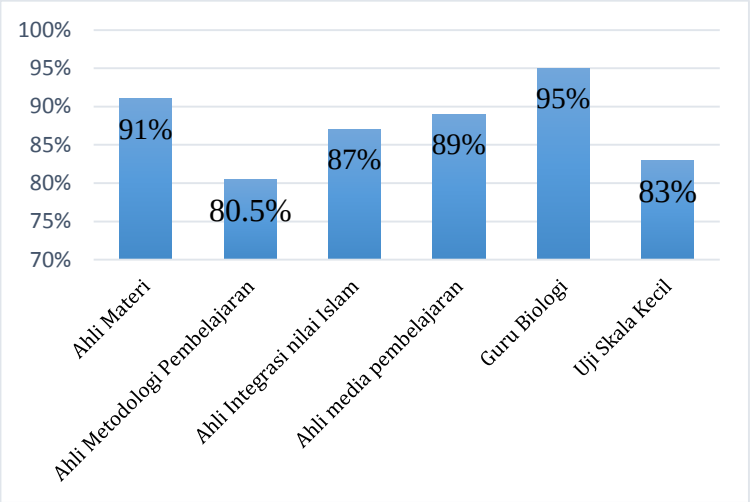
Tabel 4.4 Persentase tiap aspek penilaian uji skala kecil

No	Aspek	Persentase Aspek	Kriteria
1	Materi	86%	Sangat layak
2	Tampilan	83%	Sangat layak
3	Kontekstual	78%	Layak
4	Integrasi nilai Islam	85%	Sangat layak
5	*Platform* penyajian e-modul	81%	Sangat layak
6	Manfaat e-modul	78%	Layak

Uji skala kecil oleh sepuluh responden dari siswa menghasilkan persentase enam aspek penilaian. Aspek materi e-modul yang terdiri dari penyajian materi dan uji kompetensi, kemudahan memahami materi, penggunaan bahasa dan kejelasan istilah mendapatkan persentase sebesar 86% dengan kategori sangat layak. Aspek tampilan e-modul yang terdiri dari kemenarikan tampilan desain, kejelasan dan kemenarikan gambar serta keserasian warna teks dan gambar mendapatkan persentase sebesar 83% dengan kategori sangat layak. Aspek pendekatan kontekstual mendapat persentase sebesar 78% dengan kategori layak. Aspek integrasi nilai

Islam yang terdiri dari kemudahan memahami nilai Islam, kesesuaian integrasi nilai Islam dengan materi biologi, dan manfaat integrasi nilai Islam memperoleh persentase sebesar 85% dengan kategori sangat layak. Aspek platform penyajian e-modul yang terdiri dari kemudahan akses, kejelasan menu tampilan, kompleksitas komponen menu, mendukung interaksi belajar mendapat persentase sebesar 81% dengan kategori sangat layak. Aspek manfaat e-modul yang terdiri dari kemudahan dan kemandirian belajar serta peningkatan motivasi belajar dan mengamalkan ilmu yang didapat memperoleh persentase sebesar 78% dengan kategori layak.

Hasil keseluruhan penilaian kelayakan terhadap e-modul mulai dari validator ahli, guru biologi hingga uji coba skala kecil oleh siswa dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4.24 Grafik hasil penilaian e-modul

Gambar 4.25 grafik hasil penilaian e-modul memperlihatkan kualitas kelayakan e-modul dari validator ahli, guru biologi dan siswa dalam uji skala kecil. Jika rata-rata persentase kelayakan diatas dihitung, maka kualitas kelayakan produk pengembangan berupa E-Modul Materi Metabolisme Sel dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Menggunakan Linktree adalah 87,6%. Menurut Ernawati (2017) persentase sebesar 87,6% termasuk kategori sangat layak atau dapat digunakan tanpa perlu direvisi. Persentase akhir 87,6% adalah nilai akhir dari penelitian pengembangan E-Modul Materi Metabolisme Sel dan

Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Menggunakan Linktree.

F. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pada umumnya membutuhkan waktu pelaksanaan yang cukup lama dan adanya keterlibatan berbagai elemen, dimana dalam prosesnya terdapat keterbatasan yang cukup sulit dihindari sehingga dapat dijadikan sebagai kajian evaluasi yang bermanfaat untuk penelitian kedepannya. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penulis tidak mampu melakukan uji efektivitas di lapangan terhadap e-modul yang dikembangkan. Penulis hanya mampu menguji e-modul dengan skala kecil untuk mengetahui respon siswa terhadap kelayakannya. Waktu pelaksanaan penelitian yang tidak sinkron dengan waktu pembelajaran kelas XII yang sudah lulus ketika produk ini selesai dikembangkan menjadi alasan utama keterbatasan penelitian ini. Alasan berikutnya karena pengembangan e-modul menggunakan dua kompetensi dasar dalam mata pelajaran biologi kelas XII yang jika harus dilakukan uji efektivitas akan memerlukan waktu yang cukup lama.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Penelitian pengembangan e-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree yang dilakukan penulis dapat disimpulkan bahwa:

1. E-modul ini dikembangkan dalam rupa *website* yang disusun menggunakan *platform* linktree yang dapat dibagikan dalam bentuk tautan. Menu pada e-modul bersumber dari tautan-tautan yang dihimpun dari *google drive* sebagai *platform* pengunggahan file berformat pdf seperti petunjuk penggunaan e-modul, materi, refleksi diri dan masyarakat belajar. Menu video bersumber dari tautan *youtube.* Menu uji kompetensi bersumber dari tautan *google form.* Menu *game* bersumber dari tautan *website* proprofsgame.com. Menu hubungi guru bersumber dari tautan kontak *whatsapp* penulis. Desain materi e-modul menggunakan aplikasi *Microsoft Power Point 2016*.
2. E-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai

Islam pada Madrasah Aliyah menggunakan linktree sangat layak digunakan dalam pembelajaran materi metabolisme sel dan substansi genetik. Pernyataan ini berdasarkan validasi kelayakan oleh ahli, guru biologi dan respon siswa dalam uji skala kecil. Ahli materi memberikan validasi sebesar 91%, ahli metodologi pembelajaran sebesar 80,5%, ahli integrasi nilai Islam sebesar 87%, ahli media sebesar 89% guru biologi sebesar 95% dan uji skala kecil mendapatkan persentase sebesar 83%. Rata-rata keseluruhan penilaian adalah 87,6% dengan kategori sangat layak sebagai hasil akhir validitas e-modul.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Produk e-modul materi metabolisme sel dan substansi genetik berbasis pendekatan kontekstual terintegrasi nilai Islam menggunakan linktree telah dikembangkan dan divalidasi dengan menghasilkan kualitas yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Maka dari itu, e-modul ini disarankan:

1. Produk e-modul ini perlu diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar untuk diketahui tingkat efektivitasnya dalam memberikan kemudahan siswa memahami materi metabolisme sel dan substansi genetik.

2. E-modul dapat dicetak untuk menunjang pembelajaran luar jaringan (luring) sebagai pegangan guru atau siswa.
3. Kekurangan yang ada dalam produk e-modul ini bisa diperbaiki agar tingkat kualitas kelayakannya lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, M., Minarno, E. B., & Suyono, S. 2020. Kunci tadabbur dan integrasi al-qur'an dalam pembelajaran biologi. *BIOEDUCA: Journal of Biology Education*, 2(2), 101-114.

Al-Tabany, T. I. B. 2017. *Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual*. Jakarta: Prenada Media.

Amaliah, N., Jirana, J., & Damayanti, M. 2021. Sosialisasi pembuatan linktree sebagai media pembelajaran alternatif masa pandemi covid 19 pada guru-guru SDN 18 Galung Lombok Polewali Mandar. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, *5*(3), 59-62.

Assidiqi, M. H., & Sumarni, W. 2020. *Pemanfaatan platform digital di masa pandemi covid-19*. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS) UNNES. Semarang 2020.

Branch, R. M. 2009 . *Instructional design: the ADDIE Approach: Springer*.

Bungin, Burhan. 2005. *Metodologi penelitian kuantitatif.* Jakarta: Prenada Media

Dewandari, N. D. 2021. Efektivitas pendekatan kontekstual (contextual teaching and learning) dalam pembelajaran biologi pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Probolinggo. *Skripsi*: Malang: Universitas Negeri Malang.

Ernawati, I. 2017. Uji kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran administrasi server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, *2*(2), 204-210.

Faruqi, Y. M. 2006. Contributions of Islamic scholars to the scientific enterprise. *International Education Journal*, *7*(4), 391-399.

Fauzi, A., & Mitalistiani, M. 2018. High school biology topics that perceived difficult by undergraduate

students. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, *2*(2), 73-84.

Haerullah, A., & Hasan, S. 2021. *Rekonstruksi Paradigma Pembelajaran Ipa (Teori & Praktik di Madrasah)*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Hasnawati, H. 2006. Pendekatan contextual teaching learning hubungannya dengan evaluasi pembelajaran. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. *3*(1), 17252.

Jamaludin, D. N. 2019. *Pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran biologi berbasis integrasi keilmuan islam pada kurikulum 2013*. Journal of Natural Science and Integration, *2*(1), 44-53.

Jasmanto, A., Putra, B., & Novrita, N. 2022. Pengaruh penggunaan media animasi terhadap hasil belajar biologi siswa kelas xi ipa madrasah aliyah swasta koto rendah. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, *4*(1), 66-71.

Kadir, Abdul.2013. Konsep pembelajaran kontekstual di sekolah. *Jurnal Dinamika Ilmu IAIN Samarinda,* 13(3), 17-38

Kemenag RI & LIPI. 2011.*Tumbuhan dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.

Khasanah, N. 2020. *Terampil dalam pembelajaran terintegrasi islam melalui model DBUS (Discovery Based Unity Of Sciences)*. Semarang: CV. Alinea Media Dipantara.

Khoiri, N. 2018. *Metodologi penelitian pendidikan (ragam, model & pendekatan)*. Semarang: Southeast Asian Publishing.

Kinanti, P. W., Waluyo, J., & Hariyadi, S. 2014. Penerapan model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) dengan permainan Teka Teki Silang (TTS) untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar biologi (pokok bahasan Ekosistem di SMP Negeri 14 Jember Tahun Pelajaran 2012/2013). *Pancaran Pendidikan*, *3*(1), 27-36.

Kosasih, E.2020. *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta Timur : PT

Bumi Aksara

Kumparan.com. 2021. *Definisi* Linktree *Beserta Cara Pembuatan dan Penggunannya*. diakses melalui : https://kumparan.com/kabarharian/definisilinktree-beserta-cara-pembuatan-danpenggunaannya-1wwrRfzXa5Y/full Pada 24 Februari 2022.

Kurniati, T., Yusup, I. R., Hermawati, A. S., Kusumahwardani, D., Wijayanti, D., & Irhamudzikri, I. 2021. Respon guru terhadap kendala proses pembelajaran biologi di masa pandemi covid-19. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *7*(1), 40-46.

Kurniawan, C & Kuswandi, D. 2021. *Pengembangan e-modul sebagai media literasi digital pada pembelajaran abad 21*. Lamongan: Academia Publication.

Listyono, Supardi, K., Saeful, R., & Wiyanto. 2018. *Metode menanamkan nilai religius dalam rencana pembelajaran biologi*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3 UMS. Surakarta 2018.

Mardia, A., & Sundara, V. Y. 2020. Pengembangan modul program linier berbasis pembelajaran mandiri. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, *10*(01), 9-18.

Mardin, H. 2017. *Analisis kesulitan belajar biologi peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri di Kota Palopo*. Skripsi. Makasar: Universitas Negeri Makasar).

Masykur, R., Nofrizal, N., & Syazali, M. 2017. Pengembangan media pembelajaran matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(2), 177-186.

Mir, Ashiq Hussain. 2019. Qur'an and science: a study of the compatibility of qur'anic verses with modern scientific theories. Al-afkar. *Journal For Islamic Studies*. 2(2, July), 42-50.

Mulyani, A. 2018. Integrasi ilmu pengetahuan alam dan nilai-nilai islam untuk pembangunan karakter peserta didik di madrasah aliyah. *JEMST: Journal of Education*

in Mathematics, Science, and Technology, *1*(1), 16-19.

Najuah, N., Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. 2020. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan : Yayasan Kita Menulis.

Nuzirwan, N., & Salayan, M. 2021. Pengembangan materi ajar berbasis (ICT) dengan memakai linktree pada materi aritmatika sosial siswa kelas VII SMPS Islam Annur Prima di masa pandemi covid 19. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *8*(2).

Octaviani, F. R., Murniasih, A. T., Dewi, D. K., & Agustina, L. 2020. Apersepsi berbasis lingkungan sekitar sebagai pemusatan fokus pembelajaran biologi selama pembelajaran daring. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, ums.ac.id *2*(2).

Pangestuningsih, D. 2013. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah sebagai upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas IV SDN Balas Klumprik I/434 Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *1*(2), 1-6.

Panggabean, N. H. and Danis, A. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Pohan, J. E. 2014. Pengembangan modul berbasis pendekatan kontekstual pada menulis resensi di kelas IX SMP 7 Padang Bolak. *Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pembelajaran*, *2*(2).

Primadi, M. R., Sarwanto, S., & Suparmi, S. 2018. Pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi listrik dinamis. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, *5*(1), 1-9.

Raisha, M. 2021. *Pengembangan bahan ajar berbasis web menggunakan Linktree pada materi sistem saraf*. Skripsi. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.

Ratnawati, R. 2016. Desain media pembelajaran berbasis link untuk meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran IPS pada kelas VII di SMP Negeri 4 Sungguminasa. *Jurnal MEKOM (Media Komunikasi Pendidikan Kejuruan)*, *3*(1).

Riyanto, Y. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

Rudhito, M. A. 2019 *Dasar-Dasar Penelitian Desain Untuk Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.

Rustaman, N.Y. 2011. *Pendidikan dan penelitian sains dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk pembangunan karakter*. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung 2011.

Sarosa, S. 2021. *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. Sleman: PT Kanisius.

Sahil, Jailan dkk. 2021. *Buku Panduan Guru Biologi Terintegrasi Nilai-Nilai Islam untuk SMA/MA Kelas XI*. Sleman: Deepublish

Senduk, A. G. 2003. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual teaching and learning/CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.

Septiyana, K., Prasetyo, A. P. B., & Christijanti, W. 2013. Jurnal belajar sebagai strategi berpikir metakognitif pada pembelajaran sistem imunitas. *Journal of Biology Education*, *2*(1).

Sudarisman, S. 2015. Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, *2*(1).

Suryaningsih, Y. 2018. Penerapan pembelajaran biologi berbasis al-qur'an sebagai metode untuk pembentukan karakter siswa. *Bio Educatio*, 3(1), 279472.

Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. 2013. Pengembangan Bahan ajar

metode penelitian pendidikan dengan addie model. *Jurnal Ika*, *11*(1).

Wibawa, A. E. Y. 2021. Implementasi platform digital sebagai media pembelajaran daring di mi muhammadiyah pk kartasura pada masa pandemi covid-19. *Berajah Journal*, 1(2), 76-84.

Widodo, Chomsin S. & Jasmadi.2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi.*Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Zaccaria, Alex. 2020. *Bootsrapped and global from day one: the story of linktree.* diakses melalui : https://startupnation.com/start-your business/bootstrapped-global-linktree pada 19 Juli 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1

INSTRUMEN WAWANCARA

Indikator Wawancara Survei Kebutuhan

Nama Responden : Sih Hartini, S.Pd, M.Si
Jenis Kelamin : Perempuan
Tanggal Wawancara : Senin, 24 Januari 2022

Aspek	Indikator
Proses pembelajaran	1. Penggunaan kurikulum untuk pembelajaran. 2. Penggunaan metode pembelajaran selama pandemi Covid-19 dan saat ini.
Kendala proses pembelajaran	1. Kendala yang dialami guru saat pembelajaran Biologi. 2. Kendala yang dialami siswa saat pembelajaran Biologi.
Materi Biologi Kelas XII	1. Materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. 2. Alasan materi sulit dipahami oleh peserta didik.
Pembelajaran Kontekstual	1. Pendekatan yang digunakan untuk untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit. 2. Penggunaan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran.
Integrasi Nilai Islam	1. Penerapan integrasi nilai Islam dalam proses pembelajaran.

E-Modul	1. Media pembelajaran yang digunakan saat ini. 2. Media pembelajaran dengan modul atau e-modul.

Daftar Pertanyaan Wawancara Langsung

No.	Pertanyaan
1.	Kurikulum apa yang digunakan dalam proses pembelajaran Biologi?
2.	Bagaimana proses pembelajaran biologi selama pandemi Covid-19 dan sebelum pandemi Covid-19?
3.	Kendala apa yang dijumpai ketika melaksanakan pembelajaran biologi?
4.	Berdasarkan hasil evalasi pembelajaran siswa, materi apa yang paling sulit dipahami saat pembelajaran biologi? (Kelas XII) Mengapa materi tersebut sulit dipahami siswa?
5.	Bagaimana proses pembelajaran pada materi yang sulit tersebut? Media apa yang digunakan?
6.	Pendekatan atau metode apa yang dilakukan ketika mengajarkan materi yang sulit kepada peserta didik?
7.	Apakah dalam proses pembelajaran menerapkan pendekatan kontekstual?
8.	Bagaimana penerapan pendekatan kontekstul terhadap peserta didik saat proses pembelajaran biologi?
9.	Bagaimana penerapan integrasi nilai Islam dalam proses pembelajaran ?
10	Media pembelajaran apa yang digunakan saat melakukan pembelajaran biologi? (secara umum)
11	Apakah pernah menggunakan media berupa modul atau e-modul dalam pembelajaran Biologi?

Hasil Wawancara Dengan Guru biologiKelas XII

No.	Pertanyaan & Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan dalam proses pembelajaran Biologi? Jawaban: Kurikulum 2013 revisi, namun dengan adanya pandemi Covid-19 kurikulum 2013 hasil revisi di adaptasi menjadi kurikulum darurat untuk menyesuaikan pembelajaran pada materi-materi yang dasar dan lebih penting.
2.	Bagaimana proses pembelajaran biologi selama pandemi Covid-19 dan sebelum pandemi Covid-19? Jawaban: a. Sangat berbeda, kurikulum dan proses pembelajaran sebelum pandemi dapat dilaksanakan secara penuh, Namun saat pandemi dengan adanya keterbatasan untuk tatap muka, kurikulum darurat dibuat dalam bentuk materi esensial dengan mengambil materi penting dalam satu pokok bahasan. b. Kondisi pandemi dengan pembelajaran jarak jauh tidak memungkinkan praktium dilakukan secara optimal, walaupun dengan praktikum online, kendala teknis seperti sinyal dan perangkat yang kurang memadai, ketersediaan paket data yang minim. c. Saat ini pembelajaran dilakukan secara luring 100 % namun waktu yang diberikan hanya 30 menit dalam 1 jam pelajaran. Kurangnya waktu proses

	pembelajaran hanya memberikan materi yang esensial bagi siswa.
3.	Kendala apa yang dijumpai ketika melaksanakan pembelajaran biologi? Jawaban: Praktikum sulit dilakukan. Evaluasi pembelajaran kurang orisinil hasil pemikiran siswa jika menggunakan soal kognitif. Disiasati menggunakan evaluasi dengan soal yang bermuatan penalaran, berpikir kritis, berbasis analisis dan proyek bagi siswa.
4.	Berdasarkan hasil evaluasi pembelajaran siswa, materi apa yang paling sulit dipahami saat pembelajaran biologi? Jawaban: Pada kelas XII materi metabolisme dan substansi genetik yang sulit dipahami siswa karena bersifat abstrak dan berisi tentang konsep-konsep dan proses kimiawi.
5.	Bagaimana proses pembelajaran pada materi yang sulit tersebut? Jawaban: Didesain dengan teknik pembelajaran yang menarik dengan menggunakan video animasi.
6.	Pendekatan atau metode apa yang dilakukan ketika mengajarkan materi yang sulit kepada peserta didik? Jawaban: Pendekatan saintifik. Siswa diberikan LKPD dan mulai mengidentifikasi, dsb. Demonstrasi, praktik langsung.

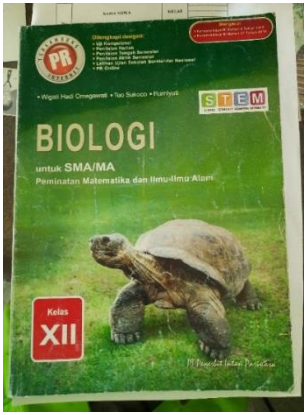
7.	Apakah dalam proses pembelajaran menerapkan pendekatan kontekstual? Jawaban: Iya, dengan praktik langsung, agar ilmu tidak hanya teoritis namun juga aplikatif.
8.	Bagaimana penerapan pendekatan kontekstul terhadap peserta didik saat proses pembelajaran biologi? Materi dijabarkan dan dikaitkan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, misal pada materi sistem pernapasan dikelas XI, bagaimana proses pernapasan dada dan perut siswa langsung mempraktikkan dan menghayati proses yang di alami serta dikaitkan dengan nilai Islam, bagaimana etika bersin yang diajarkan Rasulullah.
9.	Bagaimana penerapan integrasi nilai Islam dalam proses pembelajaran ? Secara pribadi, beliau mengintegrasikan nilai Islam dalam proses pembelajaran walaupun di dalam kurikulum dan silabus belum terdapat integrasi nilai Islam. Pengintegrasian nilai Islam menggunakan nilai-nilai yang sesuai dengan materi dan nilai yang diambil dari al-Qur'an, Hadis, maupun perilaku Rasulullah. Integrasi nilai Islam belum secara formal tertuang dalam kurikulum, terutama kurikulum madrasah. Tidak hanya sekadar menjelaskan ayat al-Quran yang terkait materi namun harus ada nilai-nilai Islam yang dapat dijadikan sebagai motivasi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik.
10.	Media pembelajaran apa yang digunakan saat melakukan pembelajaran biologi ?

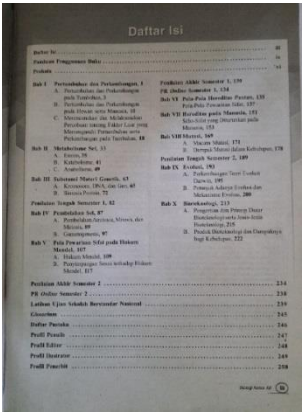
	Video animasi, charta dalam bentuk slide power point. Dibantu LKPD. Siswa dipinjamkan buku paket. Dan LKS. LKPD dalam bentuk file. Buku paket kurang efektif, lebih efektif memakai LKPD atau modul.
11.	Apakah pernah menggunakan media berupa modul atau e-modul dalam pembelajaran Biologi? Pernah, modul dengan materi 1 semester di kelas XI. Sebelum Pandemi. Paling sering pakai LKS.

Lampiran 2

DOKUMENTASI HASIL OBSERVASI LAPANGAN

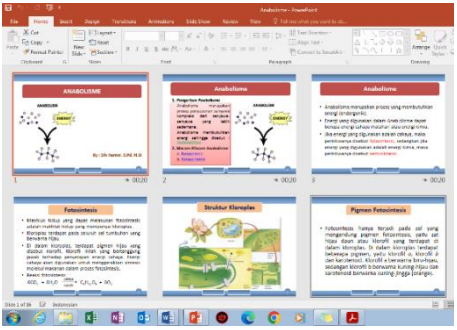
1. Buku paket





Gambar 1 Buku paket yang digunakan sebagai bahan ajar utama Biologi oleh kelas XII penerbit Intan Pariwara

2. Materi pada *Ms.Power Point*



Gambar 2 Materi yang disusun dri berbagai sumber oleh Guru biologiKelas XII yang dipaparkan kepada Siswa saat pembelajaran

Lampiran 3

HASIL OBSERVASI RENCANA PEMBELAJARAN

<table>
<tr><td>MAN 1 Kota Semarang</td><td>Mapel : BIOLOGI</td><td>Kls/smt/Waktu : XII MIPA/1/2x45 Menit</td><td>Materi : Metabolisme Enzim</td><td>Tanggal : 21 Juli 2020</td></tr>
<tr><td colspan="5">A.Tujuan Pembelajaran :
Peserta didik dapat Memahami proses metabolisme yang meliputi peran enzim, perubahan molekul, dan perubahan energi melalui pembelajaran inquiry learning untuk membiasakan sikap obyektif (blended: pengetahuan, keterampilan, sikap).</td></tr>
<tr><td colspan="2">B.Sumber Belajar:
Lembar Kerja Peserta Didik, link youtube, WhatsApp, Google Classroom, email.</td><td colspan="3" rowspan="2">2.Inti
a. Peserta didik menggali informasi tentang struktur, sifat, peran dan cara kerja enzim berdasarkan studi literatur dan melalui browsing media internet.
b. Peserta didik menganalisis struktur, sifat, cara kerja dan peran enzim dalam proses metabolisme berdasarkan studi literatur
c. Guru memberikan umpan balik hasil pekerjaan peserta didik.
d. Peserta didik menganalisis dan membuat simpulan berdasarkan umpan balik dari guru.
3. Penutup
a. Guru menugasi siswa untuk menemukan jawaban</td></tr>
<tr><td colspan="2">C.Kegiatan Pembelajaran:
1. Pendahuluan
a. Guru menyapa siswa dan memastikan semua sudah siap menerima materi pembelajaran tentang Metabolisme (Enzim).</td></tr>
</table>

b. Peserta didik berdoa, dan, tetap patuh *social distancing.* c. Peserta didik mencermati tujuan pembelajaran dan skenario kegiatan. d. Memotivasi dengan meminta peserta didik memutar video tentang video struktur enzim dan cara kerja enzim dalam metabolisme	pertanyaan "mengapa makanan misalnya, nasi, daging, dan susu sering dikatakan sebagai sumber sumber energi?", Bagaimana tubuh dapat mengubah makanan menjadi energi? b. Peserta didik membuat deskripsi ringkas tentang struktur dan fungsi enzim, kemudian mengirimkan kepada guru melalui e-mail D.Penilaian : a. Latihan soal / quis tentang enzim melalui google form b. Jurnal pengamatan sikap obyektif dalam penyelesaian tugas
	E. Catatan/Rekomendasi
	Guru Mapel : Sih Hartini, S.Pd, M.Si

<table>
<tr><td>MAN 1 Kota Semarang</td><td>Mapel : BIOLOGI</td><td>Kls/smt/Waktu : XII MIPA/1/4x45 Menit</td><td>Materi : Metabolisme Respirasi</td><td>Tanggal : 28 Juli 2020</td></tr>
<tr><td colspan="5">A.Tujuan Pembelajaran :
Peserta didik dapat Memahami proses metabolisme yang meliputi peran enzim, perubahan molekul, dan perubahan energi melalui pembelajaran inquiry learning untuk membiasakan sikap obyektif (blanded: pengetahuan, keterampilan, sikap).</td></tr>
<tr><td colspan="2">B.Sumber Belajar:
Lembar Kerja Peserta Didik, link youtube, WhatsApp, Google Clasroom, email.
C.Kegiatan Pembelajaran:
1. Pendahuluan
a. Guru menyapa siswa dan memastikan semua sudah siap menerima materi pembelajaran tentang Metabolisme (Enzim).
b. Peserta didik berdoa, dan,</td><td colspan="3">2.Inti
a. Peserta didik menggali informasi tentang respirasi berdasarkan studi literatur dan melalui browsing media internet
b. Peserta didik menyimpulkan tahapan reaksi glikolisis, daur krebs, dan transport elektron dalam proses metabolisme berdasarkan studi literatur
c. Guru memberikan umpan balik hasil pekerjaan peserta didik.
d. Peserta didik menganalisis dan membuat simpulan berdasarkan umpan balik dari guru.
3. Penutup
a. Guru menugasi siswa untuk menemukan jawaban tentang respirasi aerob dan anaerob?
b. Peserta didik membuat deskripsi ringkas reaksi respirasi, kemudian</td></tr>
</table>

tetap patuh *social distancing.* c. Peserta didik mencermati tujuan pembelajaran dan skenario kegiatan. d. Memotivasi dengan meminta peserta didik memutar video tentang video respirasi sel	mengirimkan kepada guru melalui e-mail D.Penilaian : a. Latihan soal / quis tentang enzim melalui google classroom b. Jurnal pengamatan sikap obyektif dalam penyelesaian tugas
	E. Catatan/Rekomendasi
	Guru Mapel : Sih Hartini, S.Pd, M.Si

MAN 1 Kota Semarang	**Mapel : BIOLOGI**	**Kls/smt/Waktu : XII MIPA/1/4x45 Menit**	**Materi : Metabolisme (Fotosintesis)**	**Tanggal : 4 Agustus 2020**
A.Tujuan Pembelajaran :				

<table>
<tr><td colspan="2">Peserta didik dapat melaksanakan percobaan dan menyusun laporan tentang fotosintesis melalui pembelajaran inquiry learning untuk membiasakan sikap obyektif (blanded: pengetahuan, keterampilan, sikap).</td></tr>
<tr><td>B.Sumber Belajar:
Lembar Kerja Peserta Didik, link youtube, WhatsApp, Google Clasroom, email, CBT.</td><td rowspan="2">2.Inti
a. Peserta didik mengkaji materi tentang metabolisme
b. Peserta didik mengkaji berbagai sumber tentang bahan, proses, tempat berlangsung serta hasil dari fotosintesis
c. Peserta didik mencari informasi untuk menjawab permasalahan apa yang terjadi pada proses fotosintesis melalui media internet
d. Peserta didik menyusun rancangan praktikum tentang bagaimana membuktikan bahwa tumbuhan melakukan fotosintesis
e. Peserta didik membuat video praktikum proses fotosintesis
f. Guru memberikan umpan balik rancangan praktikum yang disusun peserta didik.
g. Peserta didik menganalisis dan membuat simpulan berdasarkan umpan balik dari guru.
3. Penutup
Guru menugasi siswa untuk melaksanakan praktikum sederhana tentang proses forosintesis</td></tr>
<tr><td>C.Kegiatan Pembelajaran:
1. Pendahuluan
a. Guru menyapa siswa dan memastikan semua sudah siap menerima materi pembelajaran tentang Pertumbuhan dan Perkembangan.
b. Peserta didik berdoa, dan, tetap patuh social distancing.
c. Peserta didik</td></tr>
</table>

mencermati tujuan pembelajaran dan skenario kegiatan. d. Memotivasi peserta didik dengan menayangkan animasi /gambar/ diagram pemanfaatan energi matahari oleh tumbuhan	D.Penilaian : a. Latihan soal pada google classroom b. Jurnal pengamatan sikap obyektif dalam penyelesaian tugas c. Penilaian psikomotorik dari membuat video proses fotosintesis yang dikirimkan kepada guru melalui e-mail
	E. Catatan/Rekomendasi Praktikum sederhana tentang proses fotosintesis dilakukan di rumah masing-masing
	Guru Mapel : Sih Hartini, S.Pd, M.Si

Lampiran 4

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*.

Peneliti : Taufiq Abdillah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi/ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Sutrisno, M.Sc

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Senin, 20 Juni 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk bahan ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini diajukan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli materi terhadap kelayakan produk E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada. dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber :Sugiyono, 2018)

2. Jika terdapat komentar, kritik dan saran yang ingin bapak/Ibu sampaikan, silakan disampaikan pada kolom yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengemangan E-Modul Ahli Materi

Aspek 1 Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				✓
	7. Keakuratan gambar,diagram dan ilustrasi.			✓	
	8. Keakuratan istilah-istilah.				✓
	9. Keakuratan notasi, simbol dan ikon.				✓
	10. Keakuratan acuan pustaka				✓
C. Kemutakhiran Materi	11. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi.				✓
	12. Gambar, diagram dan ilsutrasi dalam kehidupan			✓	

	sehari-hari.				
	13. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	14. Kemutakhiran puastaka.				✓
D. Mendorong Keingintahuan	15. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	16. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

Aspek 2 Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.				✓
	2. Keruntutan konsep.				✓
B. Pendukung Penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam kegiatan belajar.			✓	
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.				✓
	5. Kunci jawaban soal latihan.				✓
	6. Umpan balik soal latihan.				✓
	7. Pengantar.				✓
	8. Glosarium.			✓	
	9. Daftar Pustaka.		✓		
	10. Rangkuman.			✓	
C. Penyajian Pembelajaran	11. Keterlibatan peserta didik.			✓	
D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	12. Ketertautan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea.				✓
	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar/ sub kegiatan belajar/alinea.				✓

Aspek 3 Kelayakan Bahasa					
Indikator Penilaian	**Butir Penilaian**	**Penilaian**			
		1	**2**	**3**	**4**
		SK	**K**	**B**	**SB**
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				✓
	2. Keefektifan kalimat.				✓
	3. Kebakuan istilah.				✓
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.			✓	
C. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.				✓
	6. Kemampuan mendorong berpikir kritis.				✓
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	7. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				✓
	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	9. Ketepatan tata bahasa.			✓	
	10. Ketepatan ejaan.			✓	
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.	11. Konsistensi penggunaan istilah.			✓	
	12. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.				✓

(Sumber : BSNP, 2008)

D. Kritik dan Saran

- Perlu ditambahkan daftar pustakanya
- Beberapa kesalahan ejaan perlu diperbaiki
-

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian ini menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Presentase = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\,\%$$

$$= \frac{150}{164} \times 100\,\% = 91\,\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut ini:

No.	Presentase Penilaian	Kriteria	Keterangan
1	81% - 100 %	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61% - 80 %	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup Layak	Direvisi secukupmya
4	21% - 40%	Tidak Layak	Banyak hal yang direvisi
5	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Ernawati, 2017)

F. Kesimpulan

Cheklist Syarat Ketentuan Minimal (SKM), Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 20 Juni 2022
Validator Ahli Materi

Sutrisno, M.Sc

Lampiran 5

INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree.*

Peneliti : Taufiq Abdillah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi/ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Jum'at / 24 Juni 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Metodologi Pembelajaran terhadap produk bahan ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini diajukan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Metodologi Pembelajaran terhadap kelayakan produk E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber :Sugiyono, 2018)

2. Jika terdapat komentar, kritik dan saran yang ingin bapak/Ibu sampaikan, silakan disampaikan pada kolom yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan E-Modul Ahli Metodologi Pembelajaran

Indikator Penilaian	Butir Penilain	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Hakikat Kontekstual	1. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa.			✓	
	2. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari siswa.			✓	
B. Komponen Kontekstual	3. Konstruktivisme (*Constructivism*).			✓	
	4. Menemukan (*Inkuiry*).			✓	
	5. Bertanya (*Questioning*).			✓	
	6. Masyarakat Belajar (*Learning Community*).				✓
	7. Pemodelan (*Modelling*).			✓	
	8. Refleksi (*Reflection*).				✓
	9. Penilaian yang sebenarnya (*Authentic Assessment*).			✓	

(Sumber : Depdiknas, 2002)

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut ini:

No.	Presentase Penilaian	Kriteria	Keterangan
1	81% - 100 %	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61% - 80 %	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup Layak	Direvisi secukupmya
4	21% - 40%	Tidak Layak	Banyak hal yang direvisi
5	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Ernawati, 2017)

F. Kesimpulan

Cheklist Syarat Ketentuan Minimal (SKM), Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 29 Juni 2022
Validator Ahli Metodologi Pembelajaran

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd

Lampiran 6

INSTRUMEN VALIDASI AHLI INTEGRASI NILAI ISLAM

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree.*

Peneliti : Taufiq Abdillah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi/ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Saifullah Hidayat, M.Sc

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Integrasi Nilai Islam terhadap produk bahan ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini diajukan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli Integrasi Nilai Islam terhadap kelayakan produk E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber :Sugiyono, 2018)

2. Jika terdapat komentar, kritik dan saran yang ingin bapak/Ibu sampaikan, silakan disampaikan pada kolom yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan E-Modul Ahli Integrasi Nilai Islam

No.	Indikator	Aspek Penilaian	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
1.	Akurasi dan konsep materi integrasi	1. Ketepatan ayat Al-Qur'an atau Hadits yang dikutip dengan materi biologi.				✓
		2. Penjelasan ayat Al-Qu'ran dan Hadis disajikan dengan lengkap (ayat, terjemah dan tafsir)			✓	
		3. Kebenaran konsep nilai Islam sesuai dengan yang dikemukakan dalam Al-Qur'an, Hadits serta pendapat ahli agama.				✓
		4. Ketepatan nilai-nilai Islam yang ditanamkan.				✓
		5. Konsep integrasi nilai Islam memberikan pemahaman bahwa semua ilmu bersumber dari Allah.				✓
2.	Cakupan materi integrasi	6. Kesesuaian materi integrasi nilai Islam dengan tujuan pembelajaran.				✓
		7. Kesesuaian materi integrasi nilai Islam dengan tingkat pemahaman siswa.			✓	
		8. Keluasan materi integrasi nilai Islam sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir siswa.			✓	
3.	Penyajian materi integrasi	9. Kemampuan menyajikan nilai-nilai integrasi Islam dalam e-modul.				✓
		10. Penyajian materi integrasi nilai Islam menarik dan mudah dipahami siswa.			✓	
4.	Kontekstualitas nilai integrasi	11. Materi integrasi nilai Islam disajikan relevan dan mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini.				✓

		12. Materi yang disajikan berasal dari contoh konkret yang terjadi di lingkungan.				✓
5.	Manfaat integrasi nilai Islam	13. Integrasi nilai Islam yang disajikan mampu menambah wawasan siswa tentang konsep enzim, metabolisme sel dan substansi genetik dalam sudut pandang Islam (Al-Qur'an dan Hadits).				✓
		14. Integrasi nilai Islam yang disajikan mampu menyadarkan siswa untuk menghayati kebesaran dan kekuasaan Allah.				✓
		15. Integrasi nilai Islam yang disajikan mampu mengajak siswa untuk bersyukur dengan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.				✓

(Sumber : Adaptasi Fanani, 2015 dan Fadhila, 2021)

D. Kritik dan Saran

- Tuliskan ayat dengan harokat dan batas ayat yg jelas
- Tambahkan penafsiran di setiap ayat Al-qur'an.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian ini menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Presentase = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{52}{60} \times 100\% = 87\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut ini:

No.	Presentase Penilaian	Kriteria	Keterangan
1	81% - 100 %	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61% - 80 %	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup Layak	Direvisi secukupmya
4	21% - 40%	Tidak Layak	Banyak hal yang direvisi
5	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Ernawati, 2017)

F. Kesimpulan

Cheklist Syarat Ketentuan Minimal (SKM), Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 21 Juni 2022
Validator Ahli Integrasi Nilai Islam

Saifullah Hidayat, M.Sc

Lampiran 7

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree*.

Peneliti : Taufiq Abdillah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi/ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Nisa Rasyida, M.Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Selasa, 21 Juni 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Media Pembelajaran terhadap produk bahan ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini diajukan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli media pembelajaran terhadap kelayakan produk E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber :Sugiyono, 2018)

2. Jika terdapat komentar, kritik dan saran yang ingin bapak/Ibu sampaikan, silakan disampaikan pada kolom yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan E-Modul Ahli Media Pembelajaran

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Ukuran Modul	1. Kesesuaia ukuran modul dengan standar ISO.			✓	
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isimodul.			✓	
B. Desain Sampul Modul (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓
	4. Menampilkan pusat pandang *(centerpoint)* yang baik.				✓
	5. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				✓
	6. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.				
	a. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang.			✓	
	b. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang.				✓
	7. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.			✓	

	8. Ilustrasi Sampul Modul.				
	a. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.				✓
	b. Bentuk, warna, ukuran proporsi obyek sesuai realita.				✓
C. Desain Isi Modul	9. Konsistensi Tata Letak				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				✓
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.			✓	
	10. Unsur Tata Letak Harmonis				
	a. Bidang cetak dan marjin proporsional.				✓
	b. Marjin dua halaman yang berdampingan proporsional.				✓
	c. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.			✓	
	11. Unsur Tata Letak Lengkap				
	a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka atau halaman folio.			✓	
	b. Ilustrasi dan keteragan gambar *(Caption)*			✓	
	12. Tata Letak Mempercepat Halaman				
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak menganggu judul, teks, angka halaman.				✓

	b. Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.				✓
	13. Tipografi Isi Modul Sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.				✓
	b. Penggunaan variasi huruf *(bold, italic, all capital, small capital)* tidak berlebihan.				✓
	c. Lebar susunan teks normal.				✓
	d. Spasi antar baris susunan teks normal.			✓	
	e. Spasi antar huruf (*kerning)* normal			✓	
	14. Tipografi Isi Modul Memudahkan Pemahaman				
	a. Jenjang/hirarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.			✓	
	b. Tanda pemotongan kata *(hypernation).*			✓	
	15. Ilustrasi Isi				
	a. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek.			✓	
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.				✓
	c. Kreatif dan dinamis.				✓

(Sumber: BSNP, 2008)

F. Kesimpulan

Cheklist Syarat Ketentuan Minimal (SKM), Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 23 Juni 2022
Validator Ahli Media Pembelajaran

Nisa Rasyida, M.Pd

Lampiran 8

INSTRUMEN VALIDASI GURU BIOLOGI

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree.*

Peneliti : Taufiq Abdillah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi/ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Sih Hartini, M.Si

Instansi : MAN 1 Kota Semarang

Hari/Tanggal : Selasa / 21 Juni 2022

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Guru Biologi terhadap produk bahan ajar e-modul yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar e-modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini diajukan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku guru biologi terhadap kelayakan produk E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *cheklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber :Sugiyono, 2018)

2. Jika terdapat komentar, kritik dan saran yang ingin bapak/Ibu sampaikan, silakan disampaikan pada kolom yang disediakan.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan E-Modul Guru Biologi

Materi Pada E-Modul					
Indikator Penilaian	**Butir Penilaian**	**Penilaian**			
		1	**2**	**3**	**4**
		SK	**K**	**B**	**SB**
A. Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				✓
C. Kemutakhiran Materi	7. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi.				✓
	8. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓
D. Mendorong Keingintahuan	9. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	10. Menciptakan kemampuan bertanya				✓
E. Integrasi Nilai Islam	11. Kesesuaian ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis dengan materi.				✓
	12. Nilai-nilai Islam yang				

	disajikan mengungkapkan kebenaran keterkaitan antara ilmu biologi dengan agama.				✓
	13. Penjelasan materi berorientasi pada kehidupan sehari-hari.				✓

Pendekatan Kontekstual

Indikator Penilaian	Butir Penilain	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
Hakikat Kontekstual	1. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa.				✓
	2. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari siswa.				✓

Media Pembelajaran

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Desain Sampul E-Modul (Cover)	1. Penampilan, warna, usnur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				✓
	2. Ilustrasi sampul e-modul menggambarkan isi/materi ajar dan mengungakapkan karakter objek.				✓
B. Desain Isi E-Modul	3. Konsistensi tata letak.			✓	
	4. Topografi isi e-modul memudahkan pemahaman.				✓

	5. Ilustrasi isi mampu mengungkapkan makna arti dari objek.			✓	
C. Penyajian dalam Media	6. Ketepatan pemilihan media dalam penyajian e-modul.				✓
	7. Kemudahan akses media oleh siswa.				✓
	8. Desain dan konsep penyajian materi mudah dipahami oleh siswa.				✓
D. Bahasa	9. Kalimat dan bahasa yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar.				✓
	10. Bahasa yang digunakan sederhana, singkat, jelas dan mudah dimengerti.			~~✓~~	✓
	11. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan bahasa siswa SMA/MA.				✓
	12. Menggunakan istilah yang konsisten.			✓	
	13. Penggunaan bahasa asing dan nama ilmiah.			✓	

(Sumber : Adaptasi BSNP, 2008)

E. Kritik dan Saran

E-modul sangat bagus, semoga bisa dikembangkan pada materi-materi lain yg dirasa sulit oleh siswa.

F. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian ini menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh Guru Biologi. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Presentase = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{106}{112} \times 100\% = 95\%$$

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan presentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut ini:

No.	Presentase Penilaian	Kriteria	Keterangan
1	81% - 100 %	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
2	61% - 80 %	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup Layak	Direvisi secukupmya
4	21% - 40%	Tidak Layak	Banyak hal yang direvisi
5	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak	Diulangi membuat produk

(Ernawati, 2017)

G. Kesimpulan

Cheklist Syarat Ketentuan Minimal (SKM), Pengembangan E-Modul Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam Pada Madrasah Aliyah Menggunakan *Linktree* dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Catatan: Mohon dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 21 Juni 2022
Guru Biologi

Sih Hartini, M.Si

Lampiran 9

Instrumen Kuisioner Siswa

No.	Aspek	Indikator	Pertanyaan
1	Materi	Penyajian Materi dan latihan soal	1. Penyajian materi dalam e-modul berurutan dan sistematis. 2. Uji kompetensi, refleksi diri dan masyarakat belajar (tugas kelompok) pada e-modul dapat dipahami.
		Kemudahan memahami materi	3. E-modul ini mempermudah saya dalam memahami materi metabolisme dan substansi genetik.

		Penggunaan Bahasa	4. Penulisan materi dan pemilihan kata serta gaya bahasa mudah dipahami.
		Kejelasan istilah	5. Glosarium yang terdapat dalam e-modul memudahkan saya untuk memahami istilah yang sulit pada materi.
2	Tampilan	Kemenarikan tampilan media dan desain e-modul	6. Tampilan media dan desain e-modul ini secara keseluruhan menarik.
		Kejelasan dan kemenarikan gambar	7. Gambar yang disajikan dalam e-modul jelas

			dan menarik. 8. Gambar yang disajikan dalam e-modul membuat saya lebih mudah dalam memaham materi.
		Keserasian warna, teks, dan gambar	9. Komposisi warna, teks dan gambar serasi, sehingga saya merasa nyaman dan senang belajar menggunakan e-modul ini.
3	Kontekstual	Kejelasan konsep materi dengan fakta kehidupan sehari-hari.	10. Terdapat fakta-fakta yang disajikan terkait materi metabolism

			e dan substansi genetik dengan kehidupan sehari-hari sehingga konsep mudah dipahami.
4.	Integrasi Nilai Islam	Kemudahan memahami integrasi Nilai Islam	11. Integrasi nilai-nilai Islam yang diasjikan dalam e-modul ini dapat saya pahami dengan mudah.
		Kesesuaian integrasi nilai Islam dengan materi biologi	12. Menurut saya, nilai-nilai Islam yang terdapat dalam e-modul telah sesuai dengan materi biologi enzim,

			metabolisme sel dan substansi genetik.
		Manfaat integrasi Nilai Islam	13. Integrasi nilai-nilai Islam yang disajikan mampu menambah wawasan saya tetang konsep enzim, metabolisme sel dan susbstansi genetik dalam sudut pandang Islam (Al-Qur'an dan Hadits). 14. Integrasi nilai-nilai Islam dalam e-modul ini, menyadarkan saya akan kebesaran dan kekuasaan Allah.

			15. Integrasi nilai-nilai Islam dalam e-modul ini, mendorong saya untuk senantiasa menjadikan Al-Qur'an dan Hadits sebagai pedoman. 16. Integrasi nilai-nilai Islam dalam e-modul ini mendorong saya untuk mengamalkan ajaran Islam dalam kehidupan sehari-hari.
5.	*Platform* penyajian e-modul	Kemudahan akses	17. *Linktree* sebagai *platform* penyajian e-modul mudah diakses.
		Kejelasan menu tampilan	18. Menu pada tampilan

			Linktree jelas dan menarik.
		Kompleksitas komponen pada menu tampilan	19. Komponen menu yang disajikan pada linktree lengkap dan dapat menunjang pemahaman materi pada e-modul.
		Mendukung interaksi belajar	20. Terdapat komponen menu yaang menyediakan interaksi belajar antara guru dan siswa.
6	Manfaat E-Modul	Kemudahan dan kemandirian belajar	21. E-modul ini memudahkan saya untuk belajar secara mandiri. 22. E-modul ini memudahkan saya

			untuk mengevaluasi tingkat pengetahuan yang sudah saya capai.
		Peningkatan motivasi belajar dan mengamalkan ilmu yang didapat	23. Setelah memahami keseluruhan materi pada e-modul, bertambah kesadaran saya untuk berbuat mengamalkan ilmu saya sesuai dengan nilai-nilai Islam. 24. E-modul ini membuat rasa ingin tahu saya semakin bertambah. 25. E-modul ini membuat saya tertarik untuk

			mempelajari materi biologi.

(Sumber : Adaptasi Nida Fadhila, 2021)

Alternatif Jawaban Berdasarkan Skala Likert

Kategori	Skor	Pilihan Ganda
Sangat Baik	4	A
Baik	3	B
Kurang	2	C
Sangat Kurang	1	D

(Sumber : Sugiyono, 2018)

Lampiran 10

Hasil Uji Skala Kecil
Siswa Kelas XII MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang

No	Nama	Skor tiap soal																									otal tiap siswPersentase
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**		
1	Mazaya Azmi Zahira	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	87	87%
2	Nila Rusmalayanti	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	3	2	3	3	4	4	85	85%
3	Robiatul Adawiyah	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	84	84%
4	Hanifa Rahma Islami	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4	3	85	85%
5	Nurhaida Rizqi Aulia	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	84	84%
6	Septira Nafa'atul Udzma	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	78	78%
7	Qothrunnada Mahsya Sals	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	82	82%
8	Khilya Walida Zakiyani	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	88	88%
9	Putri Abidah Ardelia	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	2	3	76	76%
10	Wifaqul Azmi	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	77	77%
	Jumlah	36	32	34	35	34	32	33	34	34	31	32	35	32	38	35	33	34	32	32	32	28	32	33	32	31		
	Presentase tiap butir soal	90%	80%	85%	88%	85%	80%	83%	85%	85%	78%	80%	88%	80%	95%	88%	83%	85%	80%	80%	80%	70%	80%	83%	80%	78%	(rata-rata)	(rata-rata)
	Presentase tiap aspek	86%					83%				78%	85%						81%				78%					82.6	83%

Lampiran 11

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1218/Un.10.8/D1/SP.01.08/03/2022 Semarang, 7 Maret 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Taufiq Abdillah
NIM	: 1808086013
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.

mohon mahasiswa kami diijinkan melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

KEMENTERIAN AGAMA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG REPUBLIK INDONESIA

Saminanto

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 12

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : **B. 978/Un.10.8/J.8/DA.08.05/03/2022** 10 Maret 2022
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama	:	Taufiq Abdillah
NIM	:	1808086013
Judul	:	Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Kontekstual Terintegrasi Nilai Islam pada Materi Metabolisme dan Substansi Genetik Menggunakan Media Linktree

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dwimei Ayudewandari P. M, Sc. sebagai pembimbing materi
2. Dr. H. Ruswan, M.A. sebagai pembimbing metode

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:
1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 13

Tabel Elemen Pendekatan Kontekstual

No	Elemen	Penjelasan	Aplikasi pada e-modul
1	Konstruktivisme	Siswa membangun pengetahuannya dengan pengalaman nyata.	Mengkaji materi dengan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari dan diberikan fakta-fakta dalam bentuk artikel.
2	Bertanya	Memfokuskan perhatian dan membangkitkan respon siswa pada materi.	Pertanyaan atau apersepsi sebelum materi
3	Menemukan (*Inquiry)*	Siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilannya dengan membaca sendiri fakta-fakta terkait materi.	Diberikan narasi berupa fakta-fakta terkait materi dalam kehidupan sehari-hari, misal puasa, penyakit yang berhubungan dengan metabolisme dan substansi genetik atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
4	Masyarakat Belajar	Belajar bersama (kerja kelompok) atau belajar dengan orang lain (ahli, masyarakat)	Kerja kelompok atau mendatangkan ahli untuk diskusi bersama.

No	Elemen	Penjelasan	Aplikasi pada e-modul
5	Pemodelan	Demonstrasi terhadap materi yang dipikirkan siswa	Diberikan video animasi tentang materi metabolisme dan substansi genetik.
6	Refleksi	Telaah hasil belajar dengan membuat catatan atau jurnal.	Menulis refleksi untuk kemajuan dirinya di masa depan setelah memahami materi dan integrasi nilai Islam.
7	Penilaian autentik	Pengetahuan dan keterampilan siswa diukur berdasarkan proses, tugas-tugas dan produk dari hasil pembelajaran.	Penilaian proses pembelajaran, evaluasi /latihan soal dan kerja kelompok.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Taufiq Abdillah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Air Banten, 25 Mei 2000
3. Alamat rumah : Dusun Air Banten RT 001/RW 000, Desa Pasir Putih, Kecamatan Tukak Sadai, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepualuan Bangka Belitung.
4. HP : 087764520017 (WA)
5. E-Mail :taufiqabdillahabdi@gmail.com

G. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

a. MI Nurul Iman Air Banten, Bangka Selatan, Kepulauan Bangka Belitung
b. MTs Negeri 1 Pemalang, Jawa Tengah
c. SMA Negeri 1 Pemalang, Jawa Tengah
d. UIN Walisongo Semarang, Jawa Tengah

2. Pendidikan Non-Formal

a. Pondok Pesantren Darul Falah Besongo Semarang, Jawa Tengah