PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* PADA MATERI SEL

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagaian Syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu

Pendidikan Biologi

IIN NI'MATUL FAJRIYAH
NIM : 1708086068

PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iin Ni'matul Fajriyah

NIM : 1708086068

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (*HOTS*) PADA MATERI SEL

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

Semarang, 10 Januari 2022

Iin Ni'matul Fajriyah

NIM : 1708086068

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185
(024) 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul	: Pengembangan E-handout Berbasis Soal Higher Order Thinking Skills pada Materi Sel
Penulis	: Iin Ni'matul Fajriyah
NIM	: 1708086068
Program Studi	: Pendidikan Biologi

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

Semarang, 7 Januari 2022

DEWAN PENGUJI

PENGUJI I	**PENGUJI II**
Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.	Wiji Lahya Adi, M.Pd.
NIDN. 2012109001	NIP. 19920619 201903 1 014
PENGUJI III	**PENGUJI IV**
Dr. H. Ismail, M.Ag.	Hafidhi Asni Akmalia, M. Sc.
NIP. 19711021 199703 1 002	NIP. 19890821 201903 2 013
PEMBIMBING I	**PEMBIMBING II**
Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.	Wiji Lahya Adi, M.Pd.
NIP. 19751113 200501 2 001	NIP. 19920619 201903 1 014

NOTA DINAS

Semarang, 16 Desember 2021
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Di Semarang

AssalamuʼalaikumWr. Wb
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi berikut ini:

Judul : PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PADA MATERI SEL
Penulis : IIN NIʼMATUL FAJRIYAH
NIM : 170808668
Jurusan : Pendidikan Biolog

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam siding munaqasyah.
WassalamuʼalaikumWr. Wb

Pembimbing I,

Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes
NIP :197511132005012001

NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2021
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikumWr. Wb
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi berikut ini:

Judul :PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HIGHER ORDER THINKING SKILLS (*HOTS*) PADA MATERI SEL
Penulis : IIN NI'MATUL FAJRIYAH
NIM : 170808668
Jurusan : Pendidikan Biolog

Saya memandang bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam siding munaqasyah.
WassalamU'alaikumWr. Wb

Pembimbing II,

Widi Cahya Adi, S.Pd., M.Pd
NIP : 199206192019031014

ABSTRAK

Paradigma pembelajaran abad 21 menjadi tantangan besar bagi bangsa Indonesia dimana pada abad tersebut menekankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, inovatif, komunikasi, kolaborasi serta kemampuan literasi digital. Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) diimplementasikan dalam tujuan pembelajaran dengan didukung oleh peran teknologi pendidikan. Teknologi digital memudahkan proses pembelajaran serta peningkatan kinerja melalui perencanaan, pengembangan dan pengelolaan sumber daya secara tepat dalam proses pembelajaran. Bahan ajar pada perangkat android dapat disajikan dengan berbagai bentuk aplikasi yang menarik, seperti buku digital, permainan digital dan bentuk aplikasi lain yang memuat materi pembelajaran dan latihan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi. E-handout berbasis soal *HOTS* diterapkan pada materi biologi untuk membantu siswa dalam mengerjakan kan soal berbasis HOTS dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan karakteristik dan membuktikan kelayakan bahan ajar e-handout berbasis soal HOTS pada materi sel.

Penelitian ini menggunakan metode *Researsh and Development* dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate)* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel 1974 dengan sampel uji coba produk skala terbatas pada 8 siswa XI MIPA yang diambil secara acak dan uji coba produk skala luas pada 30 siswa kelas XI MIPA pada kelas yang berbeda. Produk pengembangan berupa e-handout dengan evaluasi soal berbasis *HOTS* yang dapat diakses secara online pada media android. Hasil validasi e-handout

berbasis soal *HOTS* pada materi sel oleh ahli materi, ahli media, ahli bidang *HOTS* dan tanggapan dari guru biologi memperoleh nilai dengan kategori baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi. Kelayakan yang diperoleh dari dosen ahli media sebesar 92% (sangat layak), kelayakan dari dosen ahli materi 71,43% (layak), hasil validasi dari dosen ahli bidang *HOTS* terhadap 40 soal evaluasi pada e-handout dapat dikatakan *HOTS* setelah dilakukan revisi dan masukan dari dosen ahli. Tanggapan peserta didik terkait e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel dalam uji coba skala terbatas memperoleh nilai sebesar 93% (sangat tertarik) dan tanggapan dari peserta didik dalam uji coba produk skala luas memperoleh nilai sebesar 86% (tertarik).

Kata Kunci : *E-handout, Higher Order Thinking Skills(HOTS), Sel*

TRANLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan tranliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada surat Keputusan Bersama 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	K h	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	S y	ء	‘
ش	S y	ء	‘
ص	S	ي	Y
ض	D		

Bacaan Mad:

ā = a Panjang ī = i Panjang
ū = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اَ وْ
ai = اَ يْ
iy = اِ يْ

KATA PENGANTAR

Bissmillahirrahmanirrahim
Assalamualaikum wr wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah dari-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapatkan syafaatnya di dunia maupun di akhirat kelak. Amin
Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Online Berbasis Wordpress Pada Materi Sistem Koordinasi Sebagai Alternatif Pembelajaran Di masa Pandemi" penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan karena keterbatasan dari penulis untuk itu saya menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat penulis perbaiki selanjutnya.

Selama menyelesaikan penelitian ini, penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo beserta Wakil Rektor I, II, dan III UIN Walisongo.
2. Bapak Dr. H. Ismail M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi.

4. Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes selaku dosen wali studi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama kuliah di UIN Walisongo.
5. Ibu Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Widi Cahya Adi, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dengan sabar dan memberihan saran dan arahan yang baik
6. Ibu Dzani Latifatur, M.Pd selaku validator ahli bidang *HOTS*, ibu Dwimei Ayudewandari P., M.Sc selaku validator ahli materi dan bapak Sutrisno S.Pd, M.Sc selaku validator ahli Media dalam mengembangkan e-handout berbasis soal *HOTS* di skripsi ini.
7. Dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak kepala sekolah MA Matholi'ul Huda Jepara telah memberikan izin dalam melakukan penelitian di MA Matholi'ul Huda Bugel Jepara.
9. Bapak Abdul Aziz S.Si selaku guru Biologi MA Matholi'ul Huda Jepara yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
10. Siswa siswi kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda Bugel Jepara yang bersedia menjadi responden dari penelitian ini
11. Bapak Syamsuddin dan Ibu Siti Rochmah tercinta yang selalu memberikan kasih sayang doa tulus untuk kelancaran peneliti memberikan support baik secara financial maupun mental, skripsi ini kupersembahkan untuk beliau

12. Keluarga besar H. Wahid yang selalu memberikan doa dan motivasi untuk kelancaran pengerjaan skripsi
13. Mas Firin, dan ibu Khofifah yang selalu memberikan bantuan, arahan dalam kelancaran pengerjaan skripsi
14. Naila izzatul fitroh, Ida Rifqiyatul M dan Nur Hidayatus S adik tercinta yang memberian dukungan dan menjadi motivasi dalam pengerjaan skripsi agar cepat selesai
15. Sahabat imtyas Yumna Nuraini yang selalu membantu dan memberi motivasi dalam pengerjaan skripsi
16. Imtyas Yumna Nuraini, dan Umi Kulsum, Hannatun Nusroh dan Indi Husniya serta teman teman yang selalu ada disamping saat susah maupun senang dalam pengerjaan skripsi
17. Teman teman pesantren alfirdaus kamar Fatimah 1 yang selalu memberikan dukungan dan motivasinya.
18. Teman teman seperjuangan Pendidikan Biologi Nichea 17
19. Teman teman *social media a*tau di *real life* yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Penulis tidak memberikan apa apa sebagai balasan, hanya bisa memberikan ucapan terimakasih yang amat besar kepada semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan dengan sebaik baiknya balasan. Penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat tak hanya bagi penulis

namun bagi semua pihak, sehingga bisa menambah khazanah keilmuan. Amiin

Wassalamualaikum wr wb.

Semarang, 16 Desember 2021
Penulis

Iin Ni'matul Fajriyah
NIM : 1708086068

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 12
C. Pembatasan Masalah 13
D. Rumusan Masalah 13
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian 14
F. Spesifikasi Produk 16
G. Asumsi Pengembangan 18
BAB II LANDASAN TEORI 20
A. Deskripsi Teoritis 20
1. Bahan ajar 20
2. E- Handout 29
3. Handout Biologi 34
4. Higher Order Thinking Skills (HOTS) 43
5. Karakteristik Sel 53
B. Kajian Pustaka 56
C. Kerangka Berpikir 62
BAB III METODE PENELITIAN 63
A. Model Pengembangan 63
B. Prosedur Pengembangan 63
C. Subjek Penelitian 70
D. Teknik Pengumpulan Data 70
E. Teknik Analisis Data 73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 77
A. Hasil Pengembangan Produk Awal 77
B. Hasil Uji Coba Produk 106
C. Revisi Produk 112
D. Kajian Akhir Produk 121
E. Keterbatasan Penelitian 130
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 131
A. Simpulan Tentang Produk 131
B. Saran Pemanfaatan Produk 132
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut 133

Daftar Pustaka……122
Lampiran ……..126

DAFTAR TABEL

Table 1 Revisi Taksonomi BloomTabel 48
Table 2 Proses Kognitif Taksonomi Bloom 49
Table 3 Kriteria Skor penilaian 74
Table 4 Persentase Tingkat Kelayakan Media 75
Table 5 Persentase Kriteria Respon Guru 76
Table 6 Hasil Wawancara Guru Biologi 78
Table 7 Hasil Wawancara Siswa 81
Table 8 Hasil Nilai Siswa Mengerjakan Soal HOTS 83
Table 9 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sel Kelas XI 85
Table 10 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sintesis Protein Kelas XII 86
Table 11 Indikator Pencapaian Kompetensi Materi Sel Kelas XI 87
Table 12 Indikator Pencapaian Kompetensi Sintesis Protein Kelas XII 88
Table 13 Hasil Validasi Ahli Media 99
Table 14 Hasil Validasi Ahli Materi 101
Table 15 Hasil Tanggapan Guru Biologi 104
Table 16 Hasil Uji Coba Produk Skala Terbatas 108
Table 17 Hasil Uji Coba Produk Skala Luas 110

Daftar Gambar

Figure 1 Tampilan E-Handout 34
Figure 2 Halaman sampul 93
Figure 3 Halaman Beranda E-handout 93
Figure 4 Sign In Menu Pendahuluan 94
Figure 5 Sign In Menu Materi 95
Figure 6 Sign In Sub Bab Materi 95
Figure 7 Evaluasi Soal HOTS 96
Figure 8 Koding Nilai Soal HOTS 97
Figure 9 Daftar Pustaka 98
Figure 10 Materi Sebelum di Revisi 113
Figure 11 Materi Sesudah di Revisi 113
Figure 12 Penambahan Poin Penting Sebelum di Revisi 114
Figure 13 Penambahan Poin Penting Sesudah di Revisi 114
Figure 14 Materi Tanpa Video Pembelajaran 115
Figure 15 Materi Dengan Video Pembelajaran 115
Figure 16 Menu Sebelum di Revisi 116
Figure 17 Menu Sesudah di Revisi 116
Figure 18 Menu Materi Sebelum di Revisi 117
Figure 19 Menu Materi Sesudah di Revisi 117
Figure 20 Soal Sebelum di Revisi 118
Figure 21 Soal Sesudah di Revisi 118
Figure 22 Gambar Pada Soal Sebelum di Revisi 119
Figure 23 Gambar Pada Soal Sesudah di Revisi 119
Figure 24 Stimulus Pada Soal Sebelum di Revisi 120
Figure 25 Stimulus Pada Soal Setelah di Revisi 120
Figure 26 Grafik Penilaian Kelayakan Para Ahli 123
Figure 27 Hasil Uji Coba Produk Skala Terbatas 127
Figure 28 Hasil Uji Coba Produk Skala Luas 129

Lampiran

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Biologi 139
Lampiran 2 Hasil Wawancara Siswa 143
Lampiran 3 Kisi Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi 147
Lampiran 4 Angket Validasi Ahli Materi 149
Lampiran 5 Kisi kisi Instrumen Validasi Ahli Media 154
Lampiran 6 Angket Validasi Ahli Media 157
Lampiran 7 Kisi kisi Instrumen Validasi Ahli Bidang HOTS 152
Lampiran 8 Angket Validasi Ahli Bidang HOTS 169
Lampiran 9 Angket Validasi Respon Guru 180
Lampiran 10 Pengolahan Data Uji Coba Porduk dengan Excel 184
Lampiran 11 Hasil Respon Siswa Terhadap Penilaian Produk..... 185
Lampiran 12 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing 186
Lampiran 13 Surat Penunjukan Validator Media 187
Lampiran 14 Surat Penunjukan Validator Materi 188
Lampiran 15 Surat Penunjukan Validator Bidang HOTS 189
Lampiran 16 Surat Permohonan Ijin Penelitian 190
Lampiran 17 Hasil Analisis Tugas Siswa 191
Lampiran 18 Surat Persetujuan Pembimbing..... 192

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada abad 21 berada di masa dengan peningkatan percepatan pengetahuan yang luar biasa dengan memanfaatkan teknologi digital (*cyber system*) (Ahmad, 2018). Paradigma pembelajaran pada abad 21 menjadi tantangan besar bagi bangsa Indonesia karena pendidikan menekankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, inovatif, komunikasi, kolaborasi serta kemampuan literasi digital. Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) merupakan keterampilan yang penting bagi dunia pendidikan. Adanya keterampilan berpikir tingkat tingi, peserta didik dapat menemukan dan memecahkan proses permasalahan, hingga menemukan solusi. Pesatnya perkembangan teknologi ini menjadi tantangan yang akan dihadapi manusia di abad 21 sehingga berpikir tingkat tinggi dan kreatif sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah (Driana&Ernawati, 2019).

Kementerian pendidikan dan kebudayaan di Indonesia telah menekankan proses pembelajaran

menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) sebagai upaya pengimplementasian kurikulum 2013 dalam rangka tercapainya tujuan pembelajaran pada abad 21 (Listyono dkk, 2020). Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) diimplementasikan dalam tujuan pembelajaran dengan didukung oleh peran teknologi pendidikan. Teknologi digital memudahkan proses pembelajaran serta peningkatan kinerja melalui perencanaan, pengembangan dan pengelolaan sumber daya secara tepat dalam proses pembelajaran. Keberhasilan tercapainya kompetensi dalam proses pembelajaran yang menyenangkan tidak dapat terwujud secara optimal apabila tidak didukung oleh pemilihan serta penggunaan metode secara tepat dengan memanfaatkan media teknologi digital. Variasi media dikembangkan sesuai dengan perkembangan teknologi dapat mengasah skill dalam menghadapi pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan keterampilan *HOTS* (Davies, 2011).

Pembelajaran biologi merupakan salah satu pembelajaran yang memiliki konsep yang sangat kompleks dengan keterkaitan terhadap permasalahan kehidupan sehari hari, dan dipelajari secara tekstual maupun kontekstual (Lufri, 2013).

Pembelajaran biologi menekankan pada keterampilan dalam berpikir kritis, observasi dari hasil penemuan, serta pemecahan permasalahan yang ada dilingkungan sekitar (Hasan dkk, 2019).

Permendikbud no 23 tahun 2016 terkait standar penilaian pendidikan menyebutkan kriteria standar kriteria penilaian pada aspek keterampilan meliputi tahapan penyusunan perencanaan penilaian, mengembangkan instrumen penilaian, memanfaatkan hasil penilaian dan melaporkan hasil penilaian dalam bentuk angka. Instrumen penilaian oleh pendidik dalam bentuk penilaian berupa tes, pengamatan, penugasan, dan bentuk lain yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat perkembangan peserta didik.

Permendikbud menyatakan materi biologi tidak hanya penguasaan serta pengumpulan pengetahuan berupa fakta maupun konsep tetapi juga merupakan proses penemuan. Potensi dalam mata pelajaran biologi dapat menjadi salah satu wadah untuk menerapkan pembelajaran *Higher Order Thinking skills (HOTS)* dengan memanfaatkan teknologi digital yang ada. penerapan pembelajaran *Higher Order Thinking skills (HOTS)* dalam materi biologi salah satunya pada materi sel. Materi sel terdiri dari

beberapa sub bab seperti komponen-komponen sel, struktur fungsi sel, proses dalam kerja sel, sintesis protein dan lain sebagainya menjadi materi yang tidak hanya membutuhkan keterampilan mengingat ataupun menghafal, namun juga membutuhkan keterampilan dalam memecahkan suatu hasil penemuan dari materi tersebut (Jawaradana, 2020).

Faktanya hasil beberapa penelitian mengatakan bahwa siswa di Indonesia khususnya pada pembelajaran biologi masih tergolong rendah dalam menjawab soal berbasis *HOTS*. Rendahnya siswa dalam mengerjakan soal berbasis *HOTS* disebabkan karena kurangnya siswa dalam memahami materi yang diajarkan dan menelaah keterkaitan materi dalam kehidupan sehari hari (Kurniati dkk, 2016). Hasil penelitian di SMA se Kecamatan Kartasura diketahui bahwa pemberian soal ulangan harian biologi kelas X1 kategori *LOTS* sebesar 62,58% sedangkan kategori *HOTS* hanya sebesar 37,42%. Permasalahan juga terjadi di SMAN 1 Klaten. Kemampuan guru biologi dalam mengembangkan soal berbasis *HOTS* menurut taksonomi bloom di SMAN 1 Klaten masih termasuk kurang baik. Presentasi soal berbasis HOTS hanya 21,2%

sedangkan pada soal berbasis *LOTS* sangat baik sebesar 78,8% (Amirullah, 2018).

Hasil penelitian mengenai analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMAN kelas X dikota Solok pada konten materi biologi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMAN kelas X dikota Solok tergolong dalam kategori "kurang sekali". Rata-rata capaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dikota Solok hanya mencapai 32.08%. Sekolah dengan akreditasi A memperoleh nilai persentase sebesar 39.41% dan sekolah dengan akreditase B memperoleh nilai persentase 26.01% (Gustia, 2019). Penelitian lain menyebutkan faktor lain rendahnya siswa dalam menjawab soal *HOTS* diantaranya tidak terbiasanya siswa membaca masalah kata panjang, rendahnya kemampuan membaca siswa, sulitnya siswa dalam memahami dan menerjemahkan maksud soal dengan baik, kurangnya pendidik dalam memahami konsep *HOTS* serta siswa lebih memilih pertanyaan pendek dengan masalah yang ditulis secara explicit (Anggraini & Sriyati, 2019; Hajar dkk, 2019; Yuliati & Lestari, 2019; Schulz Fitzpatrick, 2016; Alhassora, 2017). Rendahnya penerapan soal HOTS juga terdapat pada materi sel. Soal berbasis *HOTS* pada

materi Sel masih jarang digunakan. Penelitian Yunita (2019) menyebutkan pendidik Biologi di SMAN 1 Bandar Lampung masih kurang dalam memahami konsep *HOTS* sehingga pemberian soal harian biologi sel berbasis *HOTS* tergolong masih rendah, pendidik masih banyak menggunakan ranah kognitif C1- C3, dibandingkan dengan soal pada ranah kognitif C4-C6.

Hasil dari wawancara peneliti dengan bapak Abdul Aziz S. Si selaku guru biologi di MA Matholi'ul Huda terhadap bahan ajar pendamping pembelajaran biologi yang digunakan di MA Matholi'ul Huda Jepara menggunakan modul belajar praktis biologi kurikulum 2013 penerbit Viva Pakarindo. Modul tersebut berisi ringkasan materi disertai gambar yang dilengkapi dengan bentuk evaluasi. Terdapat tugas, contoh penerapan, penilaian tengah semester, penilaian akhir semester serta tugas proyek, tugas kelompok serta penilaian diri. Beliau menegaskan bahwa modul tersebut sudah disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang salah satunya menerapkan pembelajaran berbasis *HOTS* namun penerapan soal berbasis *HOTS* dalam modul yang digunakan MA Matholi'ul Huda bersifat minim, karena soal *HOTS* hanya berjumlah satu dari

setiap materi. Kurangnya siswa dalam mengerjakan soal berbasis *HOTS* disebabkan karena bahan ajar yang digunakan belum mengakomodir soal berbasis *HOTS* secara maksimal.

Hasil analisis kebutuhan siswa MA Matholi'ul Huda Jepara dengan memberikan soal latihan berbasis HOTS pada 8 siswa kelas XI dapat disimpulkan bahwa nilai siswa dalam menjawab soal HOTS menunjukkan hasil rata-rata 66, 87 dari 20 soal yang ada. Hal tersebut menjadi suatu problematika dalam menjawab soal HOTS.

Solusi untuk mengatasi kendala rendahnya keterampilan berpikir tinggi (*HOTS*) adalah membiasakan siswa menjawab soal berbasis *HOTS*. Soal berbasis *HOTS* tersebut dapat diakomodasikan lewat media pembelajaran ataupun bahan ajar yang mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Inovasi dalam menggunakan media pembelajaran menjadi suatu pendukung dalam proses belajar mengajar (Faridah, 2019). Berbagai bentuk variasi media pembelajaran dikembangkan sesuai dengan perkembangan teknologi dapat mengasah skill dalam menghadapi abad 4.0 untuk meningkatkan keterampilan *HOTS* (Tongsiri & Roonrakwit, 2015). Medniks menjelaskan bahwa

dengan media berbasis android memperkenalkan pendekatan yang lebih tinggi dan lengkap serta menumbuhkan sikap kritis siswa dalam proses belajar.

Implementasi penguatan pendidikan karakter dengan HOTS pada salinan lampiran Peraturan Dirjen pendidikan dasar dan menengah no 097 tahun 2019 siswa dapat melalui nilai karakter religion, nasionalisme, gotong royong, sosial budaya dengan membuat dan memasang slogan serta poster karya siswa, membuat video pendek aktivitas siswa, melakukan studi banding ke sekolah lain untuk pertukaran informasi terkait pendidikan serta melakukan wisata edukasi pada tempat berserajah.

Bahan ajar pada perangkat android dapat disajikan dengan berbagai bentuk aplikasi yang menarik, seperti buku digital, permainan digital dan aplikasi sebagai bahan ajar dan latihan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait materi tersebut (Chuang & Chen, 2016). E-handout merupakan salah satu bahan ajar berbasis elektronik berupa lembaran yang dapat memberikan inovasi baru dalam media pembelajaran (Putrawansyah, 2016). E- Handout memuat suatu konsep materi berbentuk elektronik

dikemas praktis untuk memberikan pemahaman dalam mempelajari materi biologi serta memberikan informasi yang lebih terkait materi yang ada. Terdapat 3 bagian Cakupan Handout, yaitu konsep materi serta isi dalam suatu pembahasan, pertanyaan dan permasalahan untuk mengatur penguasaan konten serta tugas yang memiliki tujuan mengembangkan kompetensi serta performa (Yaumi, 2018).

Pemilihan E-Handout didukung oleh perkembangan teknologi yang semakin canggih dengan karakteristik peserta didik yang mayoritas menggunakan android maupun media elektronik. Data penelitian di SMAN 1 Mojokerto menyatakan bahwa 93% peserta didik memiliki alat elektronik (android) serta 7% peserta didik tidak menggunakan android. Hasil dari data penelitian tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis elektronik dapat mendukung proses pembelajaran (Devangga dkk, 2020).

Perbedaan e-handout dengan bahan ajar modul adalah pada e-handout memuat segala sesuatu berupa materi yang diberikan kepada siswa saat pembelajaran. Handout berfungsi untuk memperlancar serta memberikan bantuan informasi

sebagai pegangan bagi siswa yang dapat digunakan beberapa kali pertemuan. Sementara itu, modul merupakan suatu paket bahan pembelajaran yang memuat deskripsi tentang tujuan pembelajaran, lembar evaluasi, bahan materi yang disampaikan serta alat evaluasi proses pembelajaran (Zahrawani, 2017).

Kelebihan dalam menggunakan media pembelajaran elektronik khususnya E-Handout antara lain fleksibilitas waktu dan tempat, karena media ini sangat mudah diakses dimana saja dan kapan saja, peserta didik mengetahui pokok materi yang diberikan guru, berisi materi secara konseptual, serta memudahkan dalam memahami (Arsyad, 2014). Manfaat E-Handout adalah dapat menghemat waktu, memelihara kekonsistenan penyampaian materi serta siswa dapat mengikuti struktur pelajaran dengan baik (Arsyad, 2014). Penggunaan E-Handout biologi dalam proses pembelajaran bertujuan untuk bahan rujukan, pembakar motivasi, sebagai pengingat, memberi umpan balik serta sebagai instrumen untuk evaluasi belajar (Prastowo, 2018). Kelebihan media E-handout ini dilengkapi dengan evaluasi yang mengakomodasi soal berbasis *HOTS*. Soal berbasis

HOTS tersebut dapat berupa pilihan ganda, *essay*, maupun studi kasus (Widana, 2017).

Handout memiliki manfaat sebagai pelengkap materi, berisi penjelasan singkat dan kolaborasi suatu bahasan materi, menjelaskan kaitan antar topik, serta memberikan respon balik bagi pembaca terkait materi maupun memberi pertanyaan

Penelitian pengembangan bahan ajar terkait E-Handout antaralain Penelitian dari Yunita (2019) UIN Raden Intan Lampung dengan judul "Pengembangkan Handout Berbasis Elektronik menggunakan Teknik Mnemonik Akrostik pada materi keanekaragaman Hayati kelas X SMA". Selain itu penelitian dari Fajar Kurniawan (2018) IAIN Batusangkar dengan judul "Pengembangan E-Handout pembelajaran Biologi Berbasis Android Pada Materi Virus Untuk SMA/MA". Namun, dari beberapa penelitian tersebut belum dilengkapi dengan soal berbasis *HOTS* Selain itu, materi yang digunakan masih tergolong materi kelas X.

Penelitian pengembangan terkait bahan ajar elektronik berbasis *HOTS* dikembangkan oleh Maryati (2019) mengenai "Pengembangan E-modul Android *APPYET* Berbasis Kearifan Lokal Lampung pada Materi Biologi untuk Peserta Didik Kelas X

Tingkat SMA/MA“. Dari penelitian tersebut diketahui fokus pengembangan pada modul yang berbasis elektronik dengan muatan yang fokus pada kearifan lokal bukan pada soal *HOTS*. Belum terdapat penelitian pengembangan bahan ajar E-Handout berbasis soal *HOTS* dengan penelitian yang sama sebelumnya. Sehingga dibutuhkan inovasi bahan ajar yang mengakomodasi pada soal *HOTS* untuk membiasakan siswa berpikir tingkat tinggi dalam menjawab soal *HOTS* untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam menjawab soal *HOTS*. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran E-Handout berbasis Soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada materi Sel”.**

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) siswa di Indonesia.
2. Rendahnya penerapan soal berbasis *HOTS* pada materi sel.

3. Bahan ajar yang belum mengakomodir soal berbasis *HOTS*
4. Pemanfaatan teknologi digital dalam media pembelajaran kurang maksimal

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian pengembangan adalah sebagai berikut.

1. Keterampilan berpikir tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) siswa di Indonesia rendah
2. Penerapan soal berbasis *HOTS* di MA Matholi'ul Huda Jepara masih rendah
3. Materi yang disajikan dalam penelitian pengembangan adalah materi sel kelas XI
4. E-Handout berbentuk aplikasi software yang dapat diakses menggunakan media laptop, komputer, dan handphone.

D. Rumusan Masalah

Peneliti mengidentifikasi beberapa masalah berdasarkan latar belakang dalam penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan E- Handout berbasis Soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada materi SEL?

2. Bagaimana kelayakan E-Handout berbasis soal *HOTS* pada materi SEL?

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

a. Mengembangkan E- Handout berbasis Soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada materi SEL.

b. Membuktikan kelayakan E-Handout berbasis soal *HOTS* pada materi SEL.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

a. Manfaat Teoritis

1) E-Handout sebagai penunjang peserta didik dalam menyelesaikan soal *HOTS.*

2) Menambah sumber belajar tambahan bagi tenaga pendidik dan peserta didik kelas XI SMA/MA.

3) Memberikan inovasi dalam proses pembelajaran biologi berbasis elektronik.

4) Sumber referensi pembelajaran biologi menggunakan E-Handout berbasis soal *HOTS*.
5) Bahan pengembangan media pembelajaran E-Handout berbasis soal *HOTS* selanjutnya.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Sekolah

Sumber alternatif media pembelajaran berbasis soal *HOTS* sebagai cara meningkatkan kualitas pembelajaran siswa dan kompetensi lulusan.

2) Bagi Guru

a) E-Handout berbasis soal *HOTS* sebagai bahan ajar guru untuk melatih keterampilan berpikir tinggi siswa.
b) Sumber media alternative mengajar dalam materi biologi.
c) Sumber evaluasi dalam proses pembelajaran biologi dalam materi sel.

3) Bagi Siswa

Sarana untuk membiasakan siswa berpikir tinggi dalam proses pembelajaran serta menjawab soal berbasis *HOTS* terutama pada materi SEL.

4) Bagi Peneliti

a) Sumber pengetahuan atau informasi dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis elektronik.

b) Sarana menambah wawasan dan pengalaman baru dalam penelitian untuk menghasilkan dan mengembangkan media yang inovatif

F. Spesifikasi Produk

Penelitian produk yang dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

a. Bahan ajar yang dikembangkan berupa E-handout berbasis soal *HOTS* dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tinggi serta membiasakan siswa dalam menjawab soal *HOTS*.

b. E-handout yang dikembangkan dalam penelitian akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak maupun perangkat android.

c. E-handout membutuhkan koneksi internet untuk mengaksesnya.

d. Ikon bentuk E-handout yang dikembangkan memiliki halaman utama terdiri atas:

1) Halaman Sampul

Halaman sampul berisi identitas E-handout, identitas penulis serta ilustrasi yang menggambarkan isi E-handout.

2) Kata pengantar

   Kata pengantar dalam E-Handout berupa narasi singkat terkait latar belakang pembuatan E-Handout dan ucapan terimakasih penulis terhadap beberapa pihak yang telah mendukung pembuatan E-Handout.

3) Daftar Isi

4) Pendahuluan

   Pendahuluan berisi penjelasan singkat mengenai Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar serta pengantar materi pokok SEL

5) Materi SEL disertai ilustrasi gambar

   Materi SEL terdiri dari komponen kimiawi penyusun Sel, struktur dan fungsi Sel, transportasi zat melintasi membrane, sintesis protein dan reproduksi sel.

6) Evaluasi soal *HOTS*

   Berisi kumpulan contoh soal *HOTS* dari setiap sub bab materi sel yang disertai penjelasan.

7) Daftar Pustaka

8) Penutup

Penutup berisi harapan dan saran tentang pengembangan produk E-Handout berkelanjutan.

e. Materi dalam E-Handout berdasarkan informasi dari buku, maupun referensi yang relevan

f. Sumber belajar berupa E-Handout yang dapat digunakan siswa dan guru. Siswa dapat menggunakan E-Handout dalam menunjang proses pembelajaran serta meningkatkan proses berpikir tingkat tinggi. Guru dapat memanfaatkan E-Handout sebagai bahan ajar tambahan untuk mempermudah proses belajar mengajar.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan pada bahan ajar ini didasarkan sebagai berikut.

1. E-Handout berbasis soal *HOTS* pada materi SEL sebagai bahan ajar mata pelajaran Biologi pada kelas XI SMA/MA dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.
2. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D yang dikembangan oleh Thiagarajan Semmel, dan Semmel (1974) yaitu *Define* (pendefinisian),

Design (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran) (Trianto, 2010).

3. Perangkat pembelajaran yang diujikan oleh beberapa validator yaitu ahli media, ahli materi, ahli bidang *HOTS*, dan guru biologi
   a) Ahli Media

      Produk bahan ajar akan divalidasikan oleh dosen yang memiliki keahlian dalam bidang media pembelajaran, sehingga focus pada tampilan, desain, tata letak, desain materi, EYD, serta kelayakan E-Handout berbasis soal *HOTS*.
   b) Ahli Materi

      Dosen yang menguasai dalam bidang keilmuan biologi terutama pada materi seL untuk memvalidasi produk
   c) Ahli Bidang *HOTS*

      Ahli bidang *HOTS* merupakan dosen yang memiliki keahlian dalam membuat soal HOTS.
   d) Guru Biologi
   e) Praktisi Lapangan

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritis

1. Bahan ajar

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong keberhasilan pada proses belajar mengajar. Kegiatan proses pembelajaran tidak terlepas dari media maupun bahan ajar yang digunakan oleh pendidik. Bahan ajar merupakan bahan materi untuk kegiatan pembelajaran yang disusun secara sistematis. Segala bentuk bahan yang berisi materi digunakan pendidik dalam proses belajar mengajar (Mudlofar, 2012).

Bahan ajar merupakan materi berupa informasi, maupun teks yang disusun secara sistematis pada proses belajar mengajar dengan tujuan untuk perencanaan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2014).

Peraturan Dirjen pendidikan dasar dan menengah no 097 tahun 2019 tentang pedoman teknis penyelenggaraan penguatan pendidikan karakter pada satuan pendidikan formal

menyebutkan bahwa peran guru sebagai penghubung sumber belajar harus mampu menciptakan kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan sumber belajar sesuai dengan kebutuhan dan konteks sekolah untuk mendorong peserta didik menerapkan nilai-nilai utama PPK. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator yaitu guru mampu memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan nilai PPK dengan memanfaatkan sumber belajar sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Bahan ajar secara garis besar memuat materi pembelajaran yang mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan siswa untuk mencapai standar kompetensi. Hal yang Perlu diperhatikan dalam bahan ajar adalah bagaimana cakupan, kedalaman serta keluasan isi materi setiap bidang studi (Poetri, 2017).

a. Fungsi Bahan Ajar

Bahan ajar dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan siswa. Tiga fungsi bahan ajar yaitu:

1) Petunjuk guru dalam mengarahkan aktivitas belajar siswa

2) Pedoman bagi siswa dalam aktivitas pembelajaran
3) Alat evaluasi sebagai hasil pencapaian belajar (Depdiknas, 2008).

Fungsi bahan ajar, bagi pendidik dan bagi siswa yaitu:

1) Bahan ajar bagi guru berfungsi sebagai berikut.
   (a) Peran guru yang berubah menjadi fasilitator
   (b) Menghemat waktu dalam mengajar
   (c) Meningkatkan keefektifan selama proses pembelajaran
   (d) Alat evaluasi sebagai hasil pencapaian belajar.
2) Bahan ajar bagi siswa berfungsi sebagai berikut.
   (a) Menumbuhkan potensi dalam berpikir
   (b) Memudahkan siswa dalam belajar
   (c) Siswa dapat belajar mandiri
   (d) Pedoman bagi siswa dalam aktivitas belajar serta sumber belajar bagi siswa (Prastowo, 2014).

b. Jenis- Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar disiapkan guru untuk memenuhi kebutuhan belajar sesuai dengan kemampuan siswa. Bahan ajar dirancang dan dikembangkan untuk menyiapkan pembelajaran yang efektif guna tercapainya tujuan dari proses pembelajaran.

Bahan ajar berdasarkan bentuknya dibagi menjadi empat kelompok yaitu sebagai berikut.

1) Bahan ajar cetak

Bahan ajar berbentuk kertas pada materi pelajaran. Misalnya buku dan modul

2) Bahan Ajar Audio

Bahan ajar yang menggunakan sinyal radio untuk dimainkan dan didengarkan oleh peserta didik. Misalnya radio dan compact disk audio

3) Bahan Ajar Audio Visual

Bahan ajar audio yang menggunakan gabungan antara audio dengan gambar bergerak. Misalnya film, dan video compact disk.

4) Bahan Ajar Interaktif

Bahan ajar yang menggunakan kombinasi lebih dari dua media Misalnya compact disk interactive (Prastowo, 2014).

Bahan ajar berdasarkan sifatnya dibagi menjadi 4 kelompok yaitu sebagai berikut.

1) Bahan ajar cetak. Misalnya modul dan buku,
2) Bahan ajar berbasis teknologi. Misalnya video interaktif, dan multimedia
3) Bahan ajar untuk praktik. Misalnya Kit sains, dan lembar observasi
4) Bahan ajar interaktif. Misalnya handphone.

Menurut cara kerjanya, bahan ajar dibagi menjadi 5 kelompok yaitu sebagai berikut.

1) Bahan ajar tidak diproyeksikan

Bahan ajar yang tidak membutuhkan perangkat proyeksi dalam menampilkan materi pelajaran. Misalnya foto diagram, model dan lain sebagainya.

2) Bahan ajar diproyeksikan

Bahan ajar yang menggunakan proyektor untuk menampilkan isi materi kepada siswa. Misalnya slide, filmstrips, proyeksi komputer dan lain sebagainya.

3) Bahan ajar audio

Bahan ajar audio merupakan bahan ajar menggunakan sinyal audio yang direkam Misalnya tape combo, CD *player*, VCD *player*, dan lain sebagainya.

4) Bahan ajar video

Bahan ajar video merupakan bahan ajar berbentuk video dengan alat pemutar berbentuk video Misalnya video, film dan lain sebagainya.

5) Bahan ajar media komputer

Bahan ajar non cetak yang membutuhkan komputer dalam proses pembelajaran. Misalnya *computer mediated instruction* dan *computer based multimedia* (Prastowo, 2014).

c. Kriteria Bahan Ajar yang Baik

Bahan ajar merupakan kumpulan materi belajar yang dibuat secara sistematis. Aspek penting dalam pembuatan bahan ajar yang baik adalah sebagai berikut.

1) Kesesuaian materi

Kesesuaian materi dapat diketahui menggunakan pertimbangan beberapa hal antara lain:

(a) Tujuan pembelajaran
(b) Materi mengandung inti dalam proses pembelajaran
(c) Materi selaras dengan konsep yang ada
(d) Materi bersifat akurat dan sesuai dengan konteks
(e) Pembahasan materi secara mendalam

2) Penyajian materi

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam penyajian materi adalah sebagai berikut.

(a) Menyajikan peta konsep dan tujuan pembelajaran
(b) Materi disajikan secara sistematis dan logis
(c) Materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar
(d) Materi mendorong respon balik siswa

(e) Penyajian buku mudah dipahami siswa

3) Bahasa, Keterbacaan dan Grafis

aspek penting dalam memilih bahan ajar buku adalah bahasa, aspek keterbacaan dan grafika. Aspek yang perlu dipertimbangkan dalam memilih kualitas buku teks adalah sebagai berikut.

(a) Menggunakan gaya bahasa yang tepat
(b) Kalimat mudah dipahami
(c) Isi materi tidak bersifat ambigu
(d) Keterbacaan sesuai usia siswa
(e) Menggunakan tata letak dan tipografi sesuai pemahaman siswa

4) Latihan dan Soal

ciri dari bahan ajar buku teks adalah adanya latihan soal. Aspek yang perlu dipertimbangkan dalam memilih buku teks adalah sebagai berikut.

(a) Latihan dan soal memiliki kualitas fungsional
(b) Latihan dan soal disusun sesuai dengan kompetensi dasar

(c) Latihan dan soal disusun untuk mengukur kemampuan siswa

Bahan ajar yang baik dapat memuat seluruh komponen-komponen proses pembelajaran. Kriteria bahan ajar (buku) yang baik antara lain sebagai berikut.

1) Akurat

   Aspek akurat dapat dilihat melalui kecermatan penyajian.

2) Relevansi

   Cakupan kesesuaian bahan ajar terdiri dari kompetensi isi, dan kedalaman materi

3) Komunikatif

   Susunan buku jelas dan mudah dipahami oleh pembaca

4) Lengkap dan Sistematis

5) Berorientasi pada Student Centered

   Bahan ajar yang menggunakan kurikulum 2013 cenderung berporos pada proses siswa belajar

6) Berpihak pada Ideologi Bangsa dan Negara

Bahan ajar mencakup ideology bangsa negara serta ketakwaan pada Tuhan Yang Maha Esa

7) Kaidah Bahasa Benar

Struktur kalimat tersusun dengan benar dan tepat.

8) Terbaca

buku ajar mengandung kalimat yang sesuai dengan pemahaman pembaca (Sa'dun, 2013).

2. E- Handout

Dunia pendidikan saat ini telah berkembang pesat dengan adanya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di kalangan pendidik maupun peserta didik. Perkembangan teknologi merubah proses kegiatan belajar mengajar dengan berbagai cara (Oktiana, 2015). Sistem pembelajaran saat ini dapat dikatakan dengan istilah *Electronic Learning* (*E-Learning)* yang merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan media elektronik. Kemudian *mobile learning* diartikan sebagai pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat teknologi

bergerak seperti telepon genggam, laptop, tablet PC dan lain sebagainya.

M-learning adalah proses pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan proses pembelajaran menjadi persuasive. pendidik dan peserta didik dapat mengakses materi dan aplikasi pembelajaran kapanpun dan dimanapun. pembelajaran menggunakan mobile learning membuat siswa berkolaborasi dan berinteraksi secara informal antar peserta didik maupun pendidik (Setyoko, 2012).

Manfaat *M-learning* bagi peserta didik dan pendidik adalah sebagai berikut:

a. Peserta didik

   Mobile Learning dapat berkembang secara fleksibilitas, fleksibilitas, peserta didik dapat mengakses materi belajar setiap waktu. Serta dapat melakukan interaksi antar keduanya.

b. Pendidik

   Bagi pendidik *M-learning* dapat memberikan manfaat. Diantaranya adalah:

   1) Dapat melakukan pemutakhiran materi belajar

2) Meningkatkan wawasan untuk mengembangkan diri
3) Mengontrol kegiatan belajar peserta didik (Setyoko, 2012)

Perkembangan model *M-learning* yang mengadopsi teknologi digital seluler telah memberikan manfaat dalam proses pembelajaran. Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan *M-learning* adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan

Mobile learning memberikan peran penting dalam proses pembelajaran. Diantara kelebihan dalam menggunakan mobile learning antara lain:

1) *Convenience*: konten pembelajaran mudah diakses
2) *Collaboration*: proses pembelajaran dapat dilakukan setiap saat
3) *Portability*: pembelajaran menggunakan RAM yang dapat diatur.
4) *Compatibility*: pembelajaran dirancang pada perangkat mobile.

5) *Interesting*: pembelajaran terasa menyenangkan.

b. Kekurangan

Selain kelebihan, *M-learning* memiliki kekurangan dalam penggunaan *mobile learning.* Diantara kekurangan *M-learning* adalah sebagai berikut.

1) Tidak dapat menampilkan informasi yang lebih banyak pada layar kecil telepon genggam dan PDA sehingga informasi yang tersedia sangat singkat.
2) Kapasitas penyimpanan terbatas sehingga tidak dapat memuat aplikasi dengan kapasitas yang besar.
3) Secara umum perangkat mobile dapat dikembangkan secara terbatas, sehingga media harus dirancang secara khusus pada perangkat mobile.
4) Sulit untuk dicetak kecuali dihubungkan dengan jaringan. Karena pada umumnya perangkat mobile tidak dilengkapi langsung

dengan printer (Fatma Sukmawati, 2016).

E-Handout merupakan suatu media pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan dalam bentuk elektronik guna untuk mendukung proses pembelajaran khususnya pada materi biologi.

E-Handout mulai banyak dikembangan dari berbagai kalangan pendidikan. Keunggulan e-handout dengan handout konvensional adalah fleksibel, membutuhkan sedikit ruang penyimpanan, bisa disimpan dalam laptop, komputer, HP dan media elektronik yang menyediakan ruang penyimpanan untuk membaca (Isni Murdiyani, 2012).

Pengembangan E-Handout biologi bertujuan untuk mempermudah siswa dalam belajar secara individual, meningkatkan hasil belajar siswa karena memahami materi yang disampaikan. Contoh tampilan e-handout dapat terlihat pada gambar 1.1.

Figure 1 Tampilan E-Handout

(Sumber: Asiyani, 2019) (Sumber: Kurniawan,2018)

3. Handout Biologi

Handout merupakan bentuk selembaran kertas yang berisi ringkasan materi berupa konsep, uraian singkat, ikhtisar, prosedur kerja dan lainnya berbentuk cetak yang diberikan pendidik pada peserta didik. (Yaumi, 2018). Handout sebagai media cetak dapat dikembangkan dan dimanfaatkan dalam proses pembelajaran untuk mempermudah kegiatan belajar mengajar sesuai dengan kurikulum (Helmanda dkk, 2012).

Handout sebagai informasi berbentuk cetak yang disiapkan secara gratis untuk menyatakan sesuatu. Handout menjadi bahan ajar bersifat efektif dan mudah dipahami yang terdiri atas

satu pokok materi berbentuk (British Columbia Institute of Technology, 2010).

Cakupan handout terdiri dari intisari/pembahasan, pertanyaan dan masalah serta tugas. Intisari/pembahasan berisi suatu ringkasan, ide pokok, kata kunci, konsep dan prinsip materi tersebut Sedangkan bagian pertanyaan dan masalah mencakup berbagai bentuk pertanyaan yang bertujuan untuk mengarahkan dan mengatur penguasaan konten. Bagian tugas bertujuan untuk mengembangkan kompetensi dan performa siswa setelah mengikuti proses pembelajaran (Yaumi, 2018).

Handout memiliki peranan cukup besar untuk membantu siswa dalam mengikuti proses pembelajaran biologi. Materi yang disajikan lebih ringkas dan padat memudahkan siswa untuk memahami konsep materi yang dipelajari. Materi handout memuat permasalahan yang berhubungan dengan lingkungan sekitar sehingga siswa dapat menelaah isu kontekstual yang ada (Hera, 2014).

Penggunaan handout biologi dalam proses pembelajaran mencakup beberapa tujuan yaitu sebagai bahan rujukan, sebagai pembakar emosi, sebagai pengingat, memberi umpan balik, dan sebagai evaluasi hasil belajar (Prastowo, 2018).

Bahan ajar handout dapat memberdayakan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dapat melengkapi kekurangan buku teks serta proses pembelajaran lebih mengedepankan keefektifan dan efisiensi sesuai kurikulum (Aziz, 2012).

a. Ciri-ciri Handout

Handout dikatakan sebagai bahan ajar apabila disajikan secara lebih ringkas dan padat sesuai dengan konsep yang ada. Adapun ciri-ciri handout diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Bahan ajar berbentuk cetak berupa lembaran
2) Berhubungan dengan materi yang diajarkan oleh pendidik.
3) Terdiri dari catatan, tabel, diagram, peta, serta materi-materi tambahan (Agustina, 2017).

b. Jenis- jenis Handout

Jenis- jenis handout terbagi menjadi dua bagian. Berdasarkan keterpaduannya dengan buku, handout dibagi menjadi dua yaitu:

1) Handout yang terlepas dari buku utamanya.
2) Handout yang tidak terpisahkan dari buku utamanya (Agustina, 2017).

Handout dibagi menjadi dua berdasarkan karakteristik mata pelajarannya, yaitu:

1) Handout mata pelajaran praktik.

Ketentuan jenis handout mata pelajaran praktik sebagai berikut:

(a) Materi pokok berupa langkah-langkah proses pembelajaran.
(b) Lebih menekankan pada keterampilan dan pengalaman menggunakan alat atau instrumen praktik.
(c) Menggunakan pre-test
(d) Menggunakan alat evaluasi
(e) Mengutamakan keselamatan kerja.

2) Handout mata pelajaran non praktik

Jenis handout mata pelajaran non praktik memiliki ketentuan sebagai berikut:

(a) Menggunakan acuan SAP/RPP.

(b) Adanya format handout bebas

(c) Format handout Cukup menggunakan halaman pertama.

(d) Handout berisi overview dan rincian materi (Agustina, 2017).

c. Macam- macam Handout

Tiga macam handout dalam pengembangan handout yaitu sebagai berikut:

1) Bentuk Catatan

2) Bentuk Diagram

Handout ini menyajikan suatu bangun dan gambar

3) Bentuk Catatan dan Diagram

Handout ini mencakup gabungan antara bentuk catatan dan bentuk diagram (Widadi, 2012).

d. Komponen Penyusun Handout

Handout merupakan media tertulis yang digunakan sebagai pendamping bahan ajar pendidik. Penyusunan handout berdasarkan pada pencapaian kompetensi dasar peserta didik. Terdapat enam komponen penting dalam penyusunan handout antara lain adalah sebagai berikut :

1) Konsistensi
   (a) Menggunakan konsistensi dan tidak menggabungkan cetakan huruf serta ukuran huruf.
   (b) Mengusahakan konsistensi dalam menggunakan jarak spasi.
2) Format
   (a) Menggunakan kolom sesuai halaman
   (b) Isi yang berbeda dilabel secara visual.
   (c) Pemisahan strategi pembelajaran secara visual.
3) Organisasi
   (a) Dapat memberi informasi pada peserta didik mengenai sejauh mana siswa dalam mempelajari handout.
   (b) Teks disusun sedemikian rupa
   (c) Kode kotak dapat digunakan untuk memisahkan bagian dari teks.

4) Daya Tarik

Menampilkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda.

5) Ukuran Huruf

(a) Ukuran huruf dipilih sesuai dengan peserta didik dengan ukuran yang baik yang baik untuk teks adalah 12.

(b) Menghindari penggunaan huruf kapital untuk semua teks

6) Ruang (spasi) Kosong

(a) Ruang kosong bisa berbentuk ruang sekitar judul, batas tepi, spasi antar kolom dan permulaan paragraf.

(b) Antar baris disesuaikan dengan tampilan dan tingkat keterbacaan (Arsyad, 2010).

e. Tahapan Pengembangan Handout

Handout dikembangkan dengan beberapa tahapan. Tahapan pengembangan handout hampir sama dengan tahapan pengembangan modul. Jika modul sebagai bahan ajar utama, sedangkan handout dikembangkan sebagai bahan ajar pendamping yang tidak selengkap modul.

Tahapan dalam pengembangan handout adalah sebagai berikut:

1) Melakukan analisis kurikulum.
2) Judul Handout disesuaikan dengan KD dan materi pokok.
3) Mencari referensi yang relevan sebagai bahan pengembangan.
4) Handout ditulis dengan kalimat yang singkat dan padat namun jelas
5) Mengevaluasi hasil pengembangan untuk menemukan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi.
6) Menggunakan berbagai macam sumber belajar untuk memperbanyak materi handout (Ristyastini, 2012).

Ada tiga syarat dalam penyusunan media Handout antara lain sebagai berikut:

1) Kerangka materi yang berisi pertanyaan, definis, konsep, rumus dan lain sebagainya.
2) Disajikan dalam bentuk pertanyaan, daftar dan diagram serta penyajian informasi.

3) Bahasa yang digunakan jelas, ringkas dan padat serta mudah dipahami peserta didik (Ristyastini, 2012).

f. Kelebihan dan Kekurangan Dalam Menggunakan Handout.

Handout digunakan bagi siswa sebagai media belajar yang berisi ringkasan materi pelajaran memuat beberapa kelebihan dan kekurangan. Diantara kelebihan dan kekurangan handout adalah:

1) Kelebihan Handout

Kelebihan penggunaan media handout adalah sebagai berikut:

(a) Media pendamping penjelasan dari guru
(b) Dapat menggantikan catatan siswa sebagai sumber belajar alternative.
(c) Bahan rujukan siswa.
(d) Memberikan motivasi bagi peserta didik.
(e) Membantu siswa mengingat gagasan materi yang disampaikan
(f) Memberi respon bagi siswa

(g) Membantu meningkatkan hasil belajar siswa (Steffen –Peter Ballstaedt, 2010).

2) Kekurangan Handout

Kekurangan penggunaan media handout antara lain sebagai berikut:

(a) Sulit menampilkan gerak dan suara.

(b) Materi pelajaran disusun sederhana.

(c) Dapat rusak dan hilang.

(d) Hanya mencapai pengetahuan kognitif saja (Widadi, 2012).

4. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Kemampuan berpikir adalah proses keterampilan yang mengarahkan peserta didik dalam mentransformasi, menghubungkan, memanipulasi apa yang diketahui secara kritis dan kreatif sehingga mendorong peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir (Ramli, 2015). *Higher Order Thinking Skills* merupakan tingkat kemampuan berpikir diatas tingkatan menghafal, dan dapat menyalurkan kembali informasi yang ada. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan

memecahkan masalah serta menemukan solusi dari permasalahan tersebut (Rofiah dkk, 2018).

HOTS merupakan kemampuan dengan tingkat kognitif menantang siswa dalam berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, serta kreatif yang melibatkan knowledge dan intellectual skills untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan (Richard. M, 2014).

Allah SWT menegaskan dalam Firman Nya Al-Qur'an Surat Ali Imran ayat 190-191

Sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِي ٱلْأَلْبَٰبِ
ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Maha suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka (Q.S Ali Imran: 190-191).

Ayat tersebut menjelaskan tentang tanda besar kekuasaan Allah SWT. Dalam penciptaan langit dan bumi serta silih bergantinya siang dan malam dengan perbedaan waktu yang

terjadi merupakan petunjuk dan bukti Allah atas keesaanNya bagi orang-orang yang mempunyai akal atau bagi orang orang yang ulul albab. Ulul Albab menurut Ibnu Katsir yakni orang yang berakal dapat berpikir kritis serta orang yang mau memperhatikan alam. Menurut Sayyid Qutb, Ulul Albab adalah orang yang mempunyai pemikiran serta pemahaman yang benar.

Menurut Buya Hamka dalam Tafsir Al-Azhar Surat Ali Imran ayat 190-191 memiliki makna manusia supaya merenungkan akan kuasa Allah. Merenungkan alam, bumi dan langit. Karena langit yang melindungimu dan bumi yang yang terhampar tempat kamu hidup. Gunakanlah pikiranmu untuk melihat pergantian antara siang dan malam. Semuanya itu penuh tanda kekuasaan Allah SWT.

Keterkaitan surat Ali Imron dengan pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang dapat diterima oleh akal secara reflektif dengan mengorganisir otak dan menganalisis. Proses perumusan alasan dan pengambilan keputusan mengenai fakta, keadaan, konsep, metode dan kriteria dengan

melatih kemampuan aspek intelektual, emosional dan keterampilan sehingga dapat memahami sudut pandang pemikiran orang lain.

Peraturan Presiden no 87 tahun 2017 menyebutkan terkait penguatan pendidikan karakter menggunakan prinsip berorientasi pada perkembangan potensi siswa secara menyeluruh dan terpadu, keteladanan dalam penerapan pendidikan karakter pada masing-masing lingkungan pendidikan dan berlangsung melalui pembiasaan dan sepanjang waktu dalam kehidupan sehari hari.

Permendikbud no 20 tahun 2018 menyebutkan bahwa penguatan pendidikan karakter (PPK) dapat diimplementasikan dengan kegiatan ekstrakulikuler sebagai pengembangan karakter dalam memperluas potensi, minat, bakat, kemampuan, kemandirian, kerja sama peserta didik secara optimal. Pendidikan karakter dalam PPK menerapkan prinsip nilai-nilai pancasila meliputi nilai religius, jujur, toleransi, disiplin, bekerja keras, mandiri, kreatif, rasa ingin tahu,

semangat, cinta tanah air, komunikatif, damai, gemar membaca dan peduli lingkungan.

Implementasi penguatan pendidikan karakter dengan HOTS pada salinan lampiran Peraturan Dirjen pendidikan dasar dan menengah no 097 tahun 2019 siswa dapat melalui nilai karakter religion, nasionalisme, gotong royong, sosial budaya dengan membuat dan memasang slogan serta poster karya siswa, membuat video pendek aktivitas siswa, melakukan studi banding ke sekolah lain untuk pertukaran informasi terkait pendidikan serta melakukan wisata edukasi pada tempat berserajah.

HOTS melibatkan tingkat keterampilan yang lebih tinggi dari keterampilan kognitif dan evaluasi berpikir, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan transfer informasi lainnya. *HOTS* penting untuk menerapkan pemahaman ilmu pengetahuan dan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena yang ada dilingkungan sekitar (Saido, 2018).

a. Taksonomi Bloom

Revisi pada taksonomi bloom (1956) menjelaskan perbedaan tingkat kognitif dengan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif. Gambaran bahwa kategori kemampuan berpikir rendah yaitu mengingat, memahami dan mengaplikasikan. Sedangkan taksonomi bloom kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Hal tersebut sesuai dengan tingkat kognitif mulai dari mengingat sampai mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001).

Table 1 Revisi Taksonomi BloomTabel

Tingkatan	**Taksonomi Bloom (1956)**	**Anderson dan Krathwohl (2001)**
C1	Pengetahuan	Mengingat
C2	Pemahaman	Memahami
C3	Aplikasi	Menerapkan
C4	Analisis	Menganalisis
C5	Sintesis	Mengevaluasi
C6	Evaluasi	Mencipta

Table 2 Proses Kognitif Taksonomi Bloom

Tingkatan		Proses Kognitif	Definisi
C 1	***LOTS***	Mengingat	Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan.
C 2		Memahami	Membangun proses pembelajaran baik komunikasi lisan, tulisan maupun gambar.
C 3		Menerapkan	menggunakan prosedur di dalam situasi yang tidak biasa.
C 4	***HOTS***	Menganalisis	Memecahkan materi dan menentukan bagaimana bagian itu terhubung dengan bagian lainnya.
C 5		Mengevaluasi	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar.
C 6		Mencipta	Menempatkan unsure-unsur secara keseluruhan secara koheren

Tingkatan		Proses Kognitif	Definisi
			atau fungsional.

Sumber: (Ariyana dkk, 2018)

b. Indikator *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Berdasarkan Teori *HOTS* dari Anderson & Krathwohl (2001), indikator pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi :

1) Menganalisis

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) dan Brookhart (2010) menganalisis adalah proses menguraikan satu konsep menjadi bagian yang dapat dijelaskan keterkaitan antara satu bagian dengan bagian lainnya secara menyeluruh.

Klasifikasi Kemampuan menganalisis dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

(a) Membedakan *(differentiating),* peserta didik mampu membedakan bagian yang berhubungan dan tidak berhubungan serta bagian yang

penting sampai bagian tidak penting dari suatu materi.

(b) Mengorganisasi *(organizing)*, peserta didik mampu menempatkan bagaimana suatu elemen cocok dan berfungsi dalam suatu struktur. Peserta didik membangun koneksi yang sistematis dan koheren terhadap potongan informasi yang disajikan. mengorganisasi fokus pada penataan, pengintegrasian, pencarian koherensi, penjabaran dan penguraian (Anderson & Krathwohl, 2001).

(c) Menghubungkan *(attributing),* pemahaman dasar untuk menyimpulkan maksud dan sudut pandang yang mendasari materi yang sajikan. peserta didik melakukan dekonstruksi inti konsep materi yang dipelajari. menghubungkan dapat dinilai dengan peserta didik dapat menyajikan materi

dan menemukan sudut pandang penulis maksud dan sejenisnya (Anderson & Krathwohl, 2001).

2) Mengevaluasi

Evaluasi disebut sebagai penilaian berdasarkan kriteria yang mencakup kualitas, efektivitas, efisiensi dan konsistensi dan standar kualitatif atau kuantitatif. Kategori kemampuan evaluasi meliputi proses kognitif terhadap penilaian konsistensi internal dan memberikan kritikan sebagai penilaian eksternal. Kemampuan mengevaluasi sebagai inti dari berpikir kritis serta kemampuan mengecek dan mengkritik (Anderson & Krathwohl, 2001).

3) Mencipta

Kemampuan menyatukan elemen untuk membentuk keseluruhan yang koheren atau fungsional. Kemampuan mencipta diklasifikasikan dengan memunculkan (*generating*), merencanakan (*planning*), dan menghasilkan (*producing*).

(a) memunculkan, menemukan hipotesis berdasarkan kriteria yang ada.
(b) Merencanakan, membuat kerangka tugas.
(c) Menghasilkan, Peserta didik membuat produk dari hasil deskripsi yang diberikan. (Saregar dkk, 2016)

5. Karakteristik Sel

Sel merupakan materi biologi yang dipelajari di kelas XI semester 1. Materi sel terbagi atas beberapa KD. Kompetensi Dasar pada materi sel kelas XI semester 1, tediri dari (3.1) menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel,ciri hidup sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan. (3.2) menganalisis Bioproses sel yang meliputi mekanisme transport membrane, difusi, osmosis, transpor aktif, transpor pasif, reproduksi dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup. Kompetensi Dasar Keterampilan (4.1) menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit

terkecil kehidupan, serta (4.2) membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel. Penjabaran mengenai reproduksi sel terdapat pada pembahasan dalam materi pembelahan sel di kelas XII dengan Kompetensi Dasar (3.4) menganalisis proses pembelahan sel sebagai dasar penurunan sifat dari induk kepada keturunannya. KD Keterampilan (4.4) menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel pada sel hewan maupun tumbuhan.

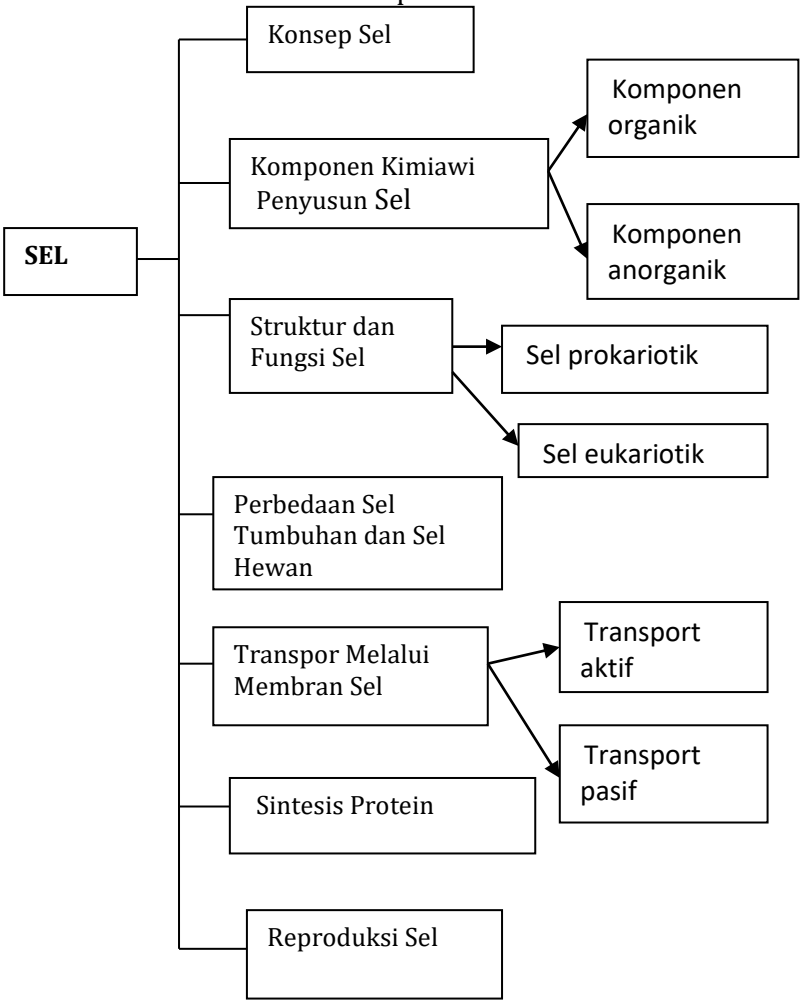
Indikator pencapaian kompetensi (IPK) pada materi sel adalah sebagai berikut:

1) Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel
2) Mendeskripsikan struktur dan fungsi bagian-bagian sel
3) Menjelaskan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup
4) Menganalisis mekanisme difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, eksositosis reproduksi sel dan sintesis protein

Tujuan pembelajaran dari materi sel adalah siswa diharapkan dapat :

1) Mendeskripsikan komponen-komponen kimiawi sel
2) Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan
3) Menganalisis berbagai proses transpor dalam sel
4) Mengidentifikasi organel sel melalui pengamatan
5) Membuat model struktur dan fungsi sel
6) Melakukan pengamatan dan membuat model bioproses yang berlangsung dalam sel (Pujiyanto, 2016).

Peta Konsep Materi Sel



B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian pengembangan yang berkembang di dunia pendidikan, banyak peneliti yang telah mengembangkan media pembelajaran

yang berkaitan dengan E-Handout. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan E-Handout berbasis soal *HOTS* diantaranya sebagai berikut:

1) Skripsi yang dilakukan oleh Fajar Kurniawan (2018) mahasiswa jurusan Tadris Biologi Institut Agama Islam Negeri Batusangkar yang berjudul "Pengembangan E-Handout Pembelajaran Biologi Berbasis Android Pada Materi Virus Untuk Siswa SMA/MA". Jenis penelitian pengembangan dengan model pengembangan 4D. Hasil penelitian menghasilkan produk berupa E-Handout berbasis android dengan kriteria kevalidan adalah 77,84%. Hasil persentase kepraktisan berdasarkan penilaian pendidik adalah 86,36% dan persentase kepraktisan berdasarkan penilaian siswa adalah 84,6%.

   Analisis kekurangan pada penelitian ini belum mengkaji soal berbasis *HOTS* untuk membiasakan siswa dalam menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tingkat kelayakan dalam pengembangan tersebut belum dikaji serta materi yang digunakan merupakan materi kelas X. Pengembangan yang akan dilakukan peneliti memuat soal berbasis *HOTS*

dengan materi yang digunakan merupakan materi kelas XI.

2) Skripsi yang dilakukan oleh Entri Ruwandani (2020) mahasiswi jurusan Pendidikan Biologi UniversItas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan judul "Pengembangan Handout Biologi Berbasis Android Pada Materi Sistem Koordinasi Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA". Jenis penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menghasilkan produk berupa E-Handout berbasis android dengan persentase hasil penilaian dari reviewer adalah 90%. Sedangkan persentase hasil penilaian terhadap respon siswa adalah 85%.

   Analisis kekurangan pada penelitian ini belum mengkaji soal berbasis *HOTS* untuk membiasakan siswa dalam menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kajian pustaka penelitian ini lebih fokus pada pengembangan media Handout berbasis android.

3) Penelitian dengan judul "Pengembangan E-Modul Berbasis HOTS Berbantuan Flipbook Maker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA". Penelitian yang dilakukan oleh Rina Puspitasari,

Dedy Hamdani dan Eko Risdianto dipublikasikan pada 30 Desember 2020 dalam Jurnal Kumparan Fisika volume 3 nomor 3 halaman 247-254 program studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang menghasilkan produk berupa E-Modul berbasis *HOTS* dengan kategori sangat layak dengan nilai rata-rata persentase 86,6%. Analisis pada penelitian pengembangan ini belum mengkaji soal berbasis *HOTS*. Fokus penelitian pada E-Modul yang berbasis *HOTS* namun belum mengakomodasi soal berbasis *HOTS*. Selain itu, fokus materi yang diteliti pada materi fisika.

4) Skripsi yang dilakukan oleh Yunita Asyani (2019) mahasiswi jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan judul " Pengembangan Handout Elektronik Menggunakan Teknik Mnemonik Akrostik Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Peserta Didik Kelas X Di SMA/MA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Hasil Penelitian berupa Handout Elektronik dengan

hasil presentasi 88,5% dari respon pendidik dan persentase sebesar 88% dari respon peserta didik. Secara keseluruhan diperoleh kategori media sangat layak digunakan sebagai bahan ajar kelas X.

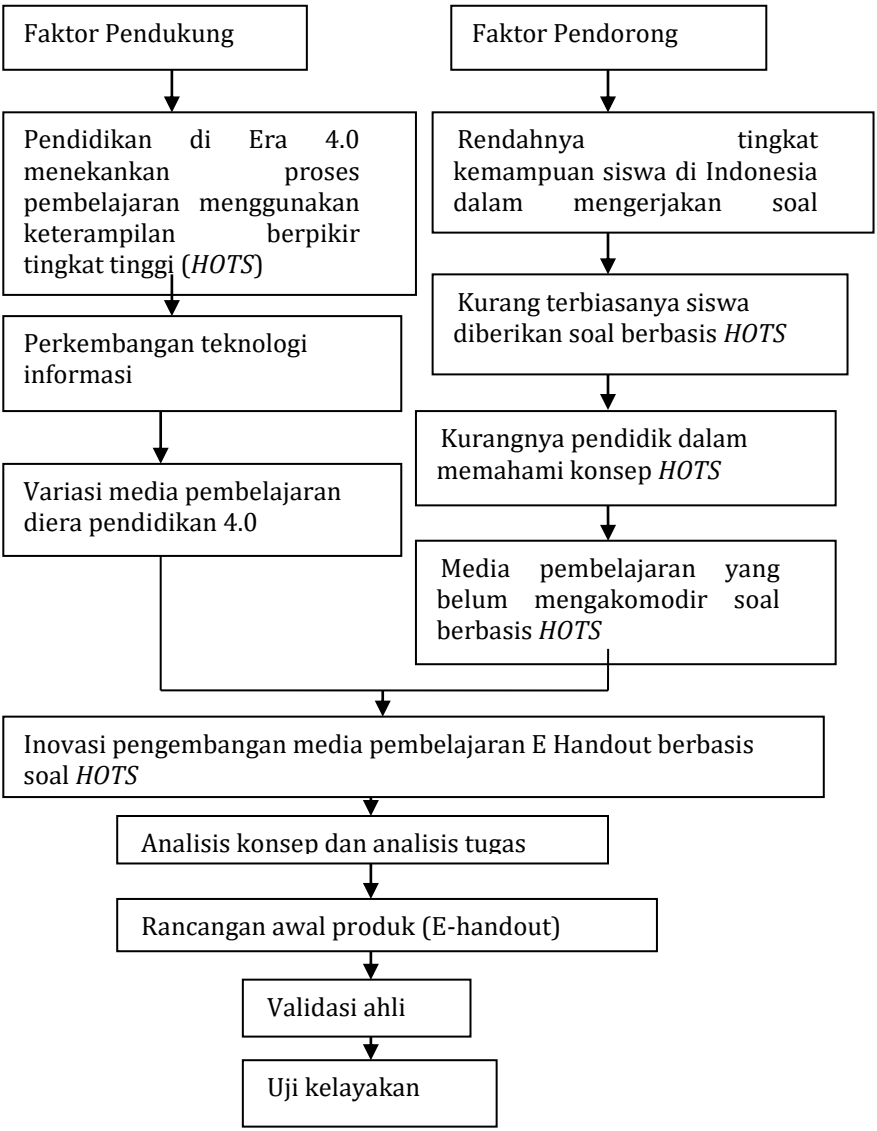
Analisis kekurangan pada penelitian pengembangan ini belum mengkaji soal berbasis *HOTS* untuk membiasakan siswa dalam menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Materi pada penelitian ini fokus pada materi kelas X.

5) Penelitian dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Handout Digital Berbasis Android". Penelitian yang dilakukan oleh Devangga Putra Adhitya dan Norida Canda Sakti dipublikasikan pada 29 Juni 2020 dalam Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha volume 12 nomor 1 halaman 15-28 program studi Pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan model pengembangan 4D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk berupa Handout Digital kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. Analisis pada penelitian pengembangan ini belum mengkaji soal berbasis

HOTS. Pengembangan hanya berfokus pada media pembelajaran yang berbasis android. Selain itu fokus penelitian pada siswa jurusan IPS. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut bahwa terdapat persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengembangan media pembelajaran dengan jenis penelitian Research and Development (R&D). Produk dikembangkan dari beberapa penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan merupakan media pembelajaran berbasis elektronik dengan berbagai macam variasi. Sedangkan perbedaan pada penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu fokus materi yang berbeda dan media pembelajaran yang memuat soal berbasis *HOTS*. Hasil analisis beberapa kajian pustaka, penelitian yang akan dikembangkan yaitu media pembelajaran yang mengakomodasi soal berbasis *HOTS* berupa E-Handout berbasis soal *HOTS* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Peneliti menggunakan model penelitian *Research dan Development* (R&D). Model penelitian R&D adalah metode penelitian dengan menguji keefektifan produk sehingga yang menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2016). Model pengembangan yang digunakan adalah 4D yang terdiri dari *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) yang dikembangkan oleh Thiagarajan Semmel dan Semmel 1974 (Trianto, 2010).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan produk bahan ajar ini menggunakan model 4D yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).

a) Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *Define* dilakukan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-pengembangan. Pada tahap ini proses analisis

kebutuhan dan syarat pengembangan sesuai dengan kebutuhan dan model penelitian yang tepat untuk mengembangkan produk. Dalam tahap Define Thiagarajan (1974) melakukan 5 langkah pokok yakni:

1) Analisis Ujung Depan (*Front End Analysis*)

   Analisis ujung depan bertujuan untuk mengidentifikasi serta menemukan permasalahan pada pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran biologi sebagai dasar penelitian.

   Peneliti melakukan wawancara pra penelitian dengan guru biologi kelas XI MA Matholi'ul Huda Jepara bapak Abdul Aziz S.Si untuk menggali informasi terkait media pembelajaran, sumber belajar, serta model pembelajaran yang digunakan oleh guru. Hasil dari wawancara didapatkan informasi bahwa penggunaan metode dan model pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun kebiasaan siswa dalam menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi masih belum maksimal. Hal

ini karena penerapan soal berbasis *HOTS* di sekolah MA Matholi'ul Huda masih menyesuaikan dengan kemampuan siswa yang bersifat heterogen, beberapa faktor lain yaitu terkait bahan ajar pendukung yang belum mengakomodasi soal-soal berbasis *HOTS*. Hasil analisis digunakan sebagai bahan pendukung terkait produk yang akan dikembangkan.

2) Analisis Peserta didik (*Learner Analysis*)

Proses analisis peserta didik dilakukan dengan menelaah karakter peserta didik sesuai dengan desain penelitian pengembangan. Analisis ini meliputi karakteristik yang berkaitan dengan perkembangan kognitif, motivasi, tingkat kemampuan berpikir, serta keterampilan individu setiap peserta didik (Thiagarajan dan Semmel, 1974). Dalam penelitian ini analisis peserta didik dilakukan dengan menyebarkan angket wawancara kepada 8 siswa terkait bahan ajar berbasis elektronik untuk mengetahui sikap dan respon siswa kelas XI MIPA terhadap pembelajaran biologi serta media pembelajaran yang

dibutuhkan oleh siswa. Hasil analisis angket dengan 8 siswa terkait dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa MA Matholi'ul Huda masih dibutuhkan faktor pendukung seperti inovasi model dan metode pembelajaran, bahan ajar yang mendukung, serta faktor internal lain dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran biologi siswa.

3) Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Tahapan menentukan isi sumber belajar terkait materi ajar sesuai prosedur yang sudah ditentukan. Analisis tugas dilakukan dengan menelaah tugas pokok yang dikuasai peserta didik dan dapat dicapai siswa sesuai kompetensi (Trianto, 2010).

Peneliti menelaah tugas siswa dengan mengamati, mencermati dan menganalisis soal ulangan harian maupun ulangan tengah semester serta memberikan latihan soal *HOTS.*

4) Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Menurut Thiagarajan dan Semmel (1974) analisis konsep adalah menelaah

konsep yang akan diajarkan secara sistematis sesuai urutan penyajian dan konsep yang relevan.

Analisis konsep yang dilakukan peneliti dengan menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi Sel sesuai dengan kurikulum 2013 serta membuat peta konsep pada materi Sel dengan muatan soal berbasis *HOTS.*

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying instructional Objectives*)

Perubahan perilaku siswa setelah proses pembelajaran menjadi tujuan perumusan pembelajaran. Perilaku objek penelitian ditentukan oleh hasil analisis tugas dan analisis konsep serta indikator pencapaian kompetensi/ tujuan pembelajaran pada materi Sel sebagai rangkuman untuk merumuskan tujuan pembelajaran.

b) Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *Design* merupakan suatu tahapan perancangan yang bertujuan untuk mendesain prototipe (Thiagarajan, dan Semmel 1974). Tahap perencanaan media pembelajaran E-Handout berbasis soal *HOTS* materi Sel terdiri

materi berupa Sel kelas XI , kemudian perencanaan desain bahan ajar E-Handout berbasis soal *HOTS* menggunakan komponen web server (xampp) dan text editor berupa atom dan visual studio code. Hasil akhir dari tahap perencanaan adalah E-Handout yang mengakomodir soal berbasis *HOTS*

c) Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* bertujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar berupa E-Handout berbasis soal HOTS. Dua langkah tahap *developmen*t yaitu:

1) Validasi Ahli

Validasi merupakan suatu langkah untuk menguji kelayakan dan kevalidan produk bahan ajar yang dikembangkan berupa E-Handout berbasis soal *HOTS* pada materi Sel. penilaian validasi meliputi ahli media, ahli materi, ahli bidang *HOTS* dan guru biologi yang melibatkan dosen biologi ahli media, ahli materi, ahli bidang *HOTS* dan guru biologi pengampu mata pelajaran biologi kelas XI MA Matholi'ul Huda Jepara. Bahan ajar yang telah divalidasi akan

direvisi sesuai dengan catatan dan saran dari dosen ahli.

2) Uji Coba Pengembangan

Peneliti melakukan uji coba produk pada subjek penelitian untuk mendapatkan tanggapan dari peserta didik serta guru terkait bahan ajar yang dikembangkan (Thiagarajan, dan Semmel 1974). Sampel uji produk skala kecil terdiri dari 8 siswa kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda secara acak dan uji skala luas terdiri dari 30 siswa kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda dalam satu kelas yang berbeda.

d) Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Tahapan *disseminate* dalam pengembangan bahan ajar ini tidak dilakukan oleh peneliti karena pada tahap penyebaran membutuhkan proses dan prosedur yang sangat kompleks dan proses perencanaan instruksional setelah tahap pengembangan secara kontingu dan sudah melewati beberapa tahapan revisi. Pada proses penyebaran juga terkendala karena membutuhkan kurun waktu yang lama dan biaya dalam menyebarkan.

C. Subjek Penelitian

Penelitian pengembangan dilakukan kepada peserta didik kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda Jepara tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian yang akan digunakan oleh peneliti menggunakan uji skala kecil yaitu kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda Jepara sebanyak 8 siswa dan uji skala besar pada 30 siswa dari siswa XI MIPA MA Matholi'ul Huda Jepara dalam satu kelas berbeda.

Teknik sampling yang digunakan peneliti yaitu teknik *Probability Sampling* jenis *Random Sampling* untuk uji skala terbatas maupun uji skala luas. *Probability Sampling* adalah teknik dimana populasi memiliki probabilitas menjadi sampel. Sedangkan pada Random Sampling sampel suatu populasi diambil secara acak tanpa memperhatikan keadaan tersebut. (Sanjaya, 2008). Peneliti mengambil pada 8 siswa secara acak untuk uji skala terbatas dan 30 siswa untuk uji skala besar pada kelas berbeda.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dua hal yang mempengaruhi kualitas yaitu kualitas instrumen penelitian, dan kualitas pengumpulan data. Instrumen penelitian berkaitan

dengan proses validitas dan reliabilitas. Sedangkan pada kualitas pengumpulan data berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data dengan tepat. Sebab instrumen penelitian yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya belum tentu data yang dihasilkan valid dan reliabel. Jika terjadi kesalahan pada pengumpulan data (Sugiyono, 2016).

Pengumpulan data diambil dari sumber primer dan sumber sekunder. Data primer merupakan hasil data yang secara langsung diberikan pada pengumpul data. Sedangkan data sekunder merupakan hasil data yang secara tidak langsung diberikan kepada pengumpul data, melalui perantara orang (Sugiyono, 2016).

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah:

1. Wawancara (*Interview*)

   Wawancara merupakan cara mengumpulkan data dari studi pendahuluan yang dilakukan peneliti dengan menemukan suatu permasalahan serta mengetahui informasi dari responden yang lebih mendalam (Sugiyono,2016). Teknik wawancara digunakan untuk menyusun pendahuluan dan latar belakang masalah yang ada di kelas dari

sumber belajar, bahan ajar dan metode belajar dalam proses pembelajaran (Sugiyono, 2015).

Peneliti melakukan wawancara dengan guru biologi kelas guru biologi kelas XI MA Matholi'ul Huda Jepara beliau bapak Abdul Aziz S.Si. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kegiatan penyelenggaraan kegiatan pembelajaran meliputi metode dan media pembelajaran di MA Matholi'ul Huda Jepara untuk mengetahui latar belakang masalah dan kebutuhan siswa saat pra penelitian.

2. Angket

Angket merupakan cara mengumpulkan data penelitian dengan memberi pertanyaan tertulis kepada responden untuk (Sugiyono, 2016). Pemberian Angket bertujuan untuk menggali hal penting dari responden mengenai objek yang dialami (Aedi, 2010). Peneliti menggunakan angket melalui google form yang terdiri dari angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket validasi ahli HOTS, angket tanggapan guru biologi dan angket tanggapan peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik mengambil data berupa gambar maupun video dengan merekam proses penelitian sebagai bukti pendukung melakukan penelitian (Aedi, N. 2010).

Hasil dokumentasi pra penelitian yang dilakukan peneliti adalah dokumentasi angket kebutuhan siswa dan hasil wawancara guru biologi. Sedangkan dokumentasi saat penelitian berupa hasil pengumpulan hasil penilaian validator, tanggapan guru, dan tanggapan siswa yang diisi secara online.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan peneliti dalam mengembangkan produk teknik analisis deskriptif kuantitatif. Peneliti mengolah dan menganalisis hasil data kuantitatif serta hasil studi dokumenter yang dilakukan peneliti.

Teknik analisis ini merupakan langkah yang berfungsi untuk menyimpan hasil penelitian. Kriteria skor penilaian ditunjukkan oleh tabel 3.1.

Table 3 Kriteria Skor penilaian

Skala	Kriteria
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

1. Analisis Kelayakan media E-Handout

Bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti kemudian divalidasi pada validator ahli materi, ahli media, ahli bidang HOTS dan guru pendidikan biologi MA Matholi'ul Huda Jepara. Persentase kelayakan media berdasarkan rumus statistik yaitu:

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \text{ X } 100\%$$

Keterangan:

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Kriteria untuk menentukan kelayakan media E-Handout berbasis HOTS ditunjukkan oleh tabel 3.2 sebagai berikut.

Table 4 Persentase Tingkat Kelayakan Media

Tingkat pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90-100%	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
75-89%	Baik	Sedikit revisi
65-74%	Cukup	Direvisi secukupnya
55-64%	Kurang	Banyak yang direvisi
0-54%	Sangat kurang	Diulangi membuat produk

(Akbar,2013)

2. Tanggapan Guru Biologi dan Siswa

Kriteria respon guru dan siswa terhadap pengembangan bahan ajar E-Handout, dapat diketahui menggunakan persentase sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{A}{B} \text{ X } 100\%$$

Keterangan:

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Kriteria untuk menentukan Tanggapan guru biologi dan siswa ditunjukkan oleh tabel 3.3 sebagai berikut.

Table 5 Persentase Kriteria Respon Guru

Persentase Tingkat pencapaian	**Kriteria**
0-10%	Tidak tertarik
11- 40%	Sedikit tertarik
41-60%	Cukup tertarik
61-90%	Tertarik
91-100%	sangat tertarik

(Irwan,2017)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini hanya fokus pada produk pengembangan "e-handout berbasis soal higher order thinking skills (*HOTS*) pada materi sel" yang digunakan sebagai bahan ajar pendukung guru dan siswa pada materi sel. E-handout yang dilengkapi dengan soal berbasis soal *HOTS* dikembangkan oleh peneliti memuat materi sel sesuai kurikulum 2013. Validasi Produk pengembangan tersebut sudah dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan ahli bidang *HOTS*.

Acuan dalam penelitian pengembangan dilakukan peneliti menggunakan metode 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Langkah penelitian pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

   Lima tahapan yang dibutuhkan pada proses *define* yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

a) Analisis ujung depan

Analisis ujung depan penelitian pengembangan ini dilakukan dengan wawancara terhadap guru biologi kelas XI MA Matholi'ul Huda Jepara bapak Abdul Aziz S.Si untuk menggali informasi terkait model pembelajaran, sumber belajar, serta media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Berikut tabel hasil wawancara tertulis dengan bapak Abdul Aziz S.Si.

Table 6 Hasil Wawancara Guru Biologi

No	Hasil wawancara tertulis
1	metode pembelajaran yang digunakan MA matholi'ul Huda berupa metode metode kooperatif, yang kemudian beralih menjadi pembelajaran E-Learning sekolah
2	Media dan bahan ajar apa saja yang digunakan MA matholi'ul Huda adalah berupa LCD, proyektor, papan tulis, buku pendamping, dan modul
3	penerapan soal berbasis HOTS pada pembelajaran biologi sudah diterapkan melalui pembelajaran kooperatif learning dan problem based learning.
4	Hasil pencapaian siswa dalam

No	Hasil wawancara tertulis
	mengerjakan soal *HOTS* sesuai dengan kemampuan siswa yang heterogen dalam kelas
5	Penggunaan media pembelajaran berbasis digital hanya pada layar proyektor. Sehingga media maupun bahan ajar yang mengakomodasi soal berbasis *HOTS* belum ada

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Abdul Aziz S.Si didapatkan data bahwa penggunaan metode dan model pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kurikulum 2013 dengan menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih belum maksimal. Hal ini karena penerapan soal berbasis *HOTS* di sekolah MA Matholi'ul Huda masih menyesuaikan dengan kemampuan siswa yang bersifat heterogen, selain itu faktor lain terkait bahan ajar pendukung yang belum mengakomodasi soal-soal berbasis *HOTS.* Bapak Abdul Aziz juga memaparkan

bahwa sebagian siswa yang mampu mengerjakan soal berbasis *HOTS* hanya siswa yang memiliki kemampuan memahami materi diatas rata-rata. Penggunaan bahan ajar berbentuk elektronik dengan soal berbasis *HOTS* selama ini belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas tersebut.

b) Analisis siswa

Proses menganalisis dan menelaah karakter siswa sesuai dengan desain pengembangan media pembelajaran disebut dengan analisis siswa. Analisis siswa dilakukan dengan menyebarkan angket wawancara kepada 8 siswa kelas XI MIPA MA MA Matholi'ul Huda. Dari penyebaran angket diketahui respon siswa terhadap media dan metode pembelajaran biologi yang dibutuhkan oleh siswa. Berikut tabel hasil wawancara dengan siswa terkait proses pembelajaran biologi.

Table 7 Hasil Wawancara Siswa

No	Hasil wawancara tertulis
1	Model pembelajaran yang digunakan guru berupa model pembelajaran diskusi, ceramah, serta model problem based learning. Namun pembelajaran berganti menjadi diskusi online dengan E-Learning saat pandemi.
2	Kendala saat mempelajari biologi adalah banyaknya kosa kata ilmiah, membutuhkan pemahaman teori dan praktek serta membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. kendala mempelajari materi sel terdapat pada bagia organel sel dan proses transpor membran.
3	Guru sudah menerapkan soal berbasis *HOTS* pada pembelajaran kepada siswa, namun belum dilakukan secara maksimal karena kemampuan siswa yang bersifat heterogen sehingga siswa belum terbiasa menjawab soal berbasis *HOTS.*
4	Terkait hal tersebut, perlu adanya variasi media maupun bahan ajar yang mendukung proses belajar siswa dalam

No	Hasil wawancara tertulis
	menambah pengetahuan, meningkatkan motivasi, serta meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menjawab soal HOTS.

Hasil angket kebutuhan menunjukkan pada proses pembelajaran biologi masih menggunakan metode dan model pembelajaran yang monoton, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih membutuhkan pembiasaan dan faktor yang mendukung seperti inovasi model dan metode pembelajaran, bahan ajar yang mendukung, serta faktor internal lain dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Sebagian besar siswa menyebutkan adanya variasi media berbasis soal HOTS dapat mendukung siswa untuk berpikir tingkat tinggi.

c) Analisis tugas

Menentukan isi sumber belajar terkait materi dan menekankan tugas pokok siswa untuk mencapai kompetensi

minimal dijadikan sebagai proses analisis tugas (Trianto, 2010).

Analisis tugas dilakukan dengan memberikan latihan soal *HOTS* kepada 8 siswa kelas XI MIPA yang diambil secara acak. Soal yang diberikan berjumlah 20 soal berbentuk pilihan ganda yang disebar melalui google form. Berikut tabel hasil nilai analisis tugas siswa. Berikut tabel hasil nilai siswa mengerjakan soal *HOTS*.

Table 8 Hasil Nilai Siswa Mengerjakan Soal HOTS

No	Nama	Nilai
1	Ana farikhatul izza	65
2	Umi kulsum	75
3	Dewi astutik	70
4	Naila izzatul f	55
5	Aqila zahrotul	85
6	Putri hanifah	85
7	Risma	50
8	Septi amalia	50
Jumlah		**535**
Rata-rata		**66,88**

Berdasarkan hasil analisis tugas kepada 8 siswa kelas XI MIPA memperoleh nilai rata-rata 66, 88 dengan jumlah total nilai 100 jika semua jawaban benar. Hasil analisis tugas dapat diketahui siswa membutuhkan bahan ajar yang inovatif sesuai dengan materi untuk membiasakan siswa berpikir tingkat tinggi. E-handout berbasis soal *HOTS* menjadi bahan ajar pendukung yang dapat menumbuhkan semangat belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sel.

d) Analisis konsep

Menurut Thiagarajan dan Semmel (1974) menelaah konsep pokok kompetensi pembelajaran yang diajarkan dengan langkah sistematis dan urutan penyajian yang relevan dilakukan (Sugiyono, 2016).

Analisis konsep pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada materi sel kelas XI dan kelas XII materi sintesis protein dan reproduksi sel

sesuai standar kompetensi kurikulum 2013. Berikut tabel kompetensi inti dan kompetensi dasar materi sel.

Table 9 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sel Kelas XI

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
Memahami menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, serta prosedural tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	**3.1** menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, ciri sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel **3.2** menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam system hidup.
Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	4.1 menyajikan hasil pengamatan mikoskopik struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan

Table 10 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Sintesis Protein Kelas XII

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
Memahami menganalisis pengetahuan faktual, prosedural serta metakognitif tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	**3.3** menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup **3.4** menganalisis proses pembelahan sel sebagai dasar pewarisan sifat kepada keturunannya.
Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	**4.3** merumuskan urutan sintesis protein dalam kaitannya dengan penyampaian kode genetik. **4.4** menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel hewan dan tumbuhan

e) Perumusan tujuan pembelajaran

Adanya perubahan karakter perilaku siswa setelah proses belajar menjadi proses perumusan tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran dapat dirumuskan dengan menentukan indikator pencapaian kompetensi/ tujuan pembelajaran pada materi sel dari hasil analisis konsep dan tugas yang dapat dirangkum untuk mengetahui perubahan objek penelitian. Berikut tabel indikator pencapaian siswa materi sel dan sintesis protein.

Table 11 Indikator Pencapaian Kompetensi Materi Sel Kelas XI

Kompetensi Dasar	**Indikator Pencapaian Kompetensi**
3.3 menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup **3.4** menganalisis proses pembelahan sel sebagai dasar pewarisan sifat kepada keturunannya.	**3.3.1** menjelaskan komponen penyusun sel, struktur dan fungsi sel, serta menjelaskan kegiatan sel sebagai unit structural sel makhluk hidup. **3.4.1** menganalisis mekanisme transpor membran. **3.4.2** menganalisis sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel. **3.4.3** menganalisis reproduksi sel untuk memperbanyak sel
4.3 merumuskan urutan sintesis protein dalam kaitannya dengan	**4.3.1** menyajikan hasil pengamatan mikroskopik

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
penyampaian kode genetik. **4.4** menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel hewan dan tumbuhan	struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit terkecil. 4.4.1 membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan literature dan percobaan

Table 12 Indikator Pencapaian Kompetensi Sintesis Portein Kelas XII

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup **3.4** menganalisis proses pembelahan sel sebagai dasar pewarisan sifat kepada keturunannya.	**3.3.1** mengidentifikasi perbedaan struktur DNA, RNA, dan kromosom serta semua proses sintesis protein melalui pengamatan. **3.3.2** menjelaskan konsep sintesis protein. **3.3.3** menganalisis keterkaitan antara sintesis protein dan pembentukan sifat makhluk hidup. **3.4.1** mengumpulkan informasi mengenai pembelahan sel mitosis dan meiosis (tujuan, tahapan,

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	hasil serta tempat berlangsungnya) berdasarkan gambar maupun pengamatan. **3.4.2** mengaitkan hubungan antara pembelahan mitosis, meiosis dengan penurunan sifat berdasarkan gambar maupun pengamatan. **3.4.3** menyimpulkan tentang persamaan dan perbedaan antara mitosis meiosis, oogenesis dan spermatogenesis serta pembentukan sifat pada anak yang dibawa dengan gabungan sifat kedua orang tuanya
4.3 merumuskan urutan sintesis protein dalam kaitannya dengan penyampaian kode genetik. **4.4** menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel hewan dan tumbuhan	**4.3.1** merumuskan urutan sintesis protein dalam kaitannya dengan penyampaian kode genetik (DNA,RNA, Protein). **4.3.2** mempresentasikan hasil rumusan sintesis protein. **4.4.1** melakukan pengamatan pada struktur sel hewan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	dan tumbuhan. **4.4.2** menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel hewan dan tumbuhan

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Prototipe perangkat pembelajaran disiapkan pada tahap design.

Tahapan design terdiri dari:

a) Penyusunan Tes

Penyusunan tes dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan siswa dan kebutuhan media berupa instrumen kelayakan e-handout berbasis soal *HOTS*. Instrumen yang digunakan dalam penyusunan tes berupa angket dengan skala *likert* untuk menghitung kelayakan bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS*.

b) Pemilihan media

Peneliti memilih media berdasarkan permasalahan dan analisis kebutuhan adalah e-handout berbasis soal *HOTS*. E-handout dibuat dengan bahasa pemrograman PHP, *framework bootstrap*

dan *jquery 3* untuk mendesain e-handout. Menggunakan *Microsoft office word* 2010 untuk penulisan materi dalam e-handout.

c) Pemilihan desain

Pemilihan desain pada bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* berdasarkan pada perkembangan fitur handout dan hasil inovasi peneliti dari saran para ahli:

1) Halaman sampul berisi judul handout, logo universitas, identitas penulis, ilustrasi yang menggambarkan isi e-handout dan sign in mulai
2) Halaman beranda (homepage) berisi sign in menu pendahuluan, menu materi, menu daftar pustaka dan menu kembali e home
3) Sign in menu pendahuluan berisi KI, KD, Tujuan Pembelajaran serta terdapat tombol kembali ke menu dan lanjut ke materi
4) Sign in menu materi terdiri dari beberapa sub bab materi, tombol kembali ke menu, kembali ke pendahuluan dan tombol lanjut ke daftar pustaka

5) Setiap sign in sub bab materi berisi penjelasan materi yang dilengkapi gambar serta evaluasi soal berbasis *HOTS*
6) Evaluasi soal *HOTS*

   Evaluasi soal berbentuk pilihan ganda dan essay
7) Koding nilai soal *HOTS*
8) Daftar pustaka

   Berisi sumber referensi materi e-handout

d) Rancangan awal desain

Konsep awal kerangka desain disusun pada tahap rancangan awal desain produk yang dikembangkan. Pengembangan desain dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, *framework bootstrap* dan *jquery 3*. Rancangan awal desain e-handout berbasis soal *HOTS* sebagai berikut.

1) Halaman sampul berisi judul handout, logo universitas, identitas penulis, ilustrasi yang menggambarkan isi e-handout dan sign in mulai. Gambar

awal desain halaman sampul sebagai berikut.

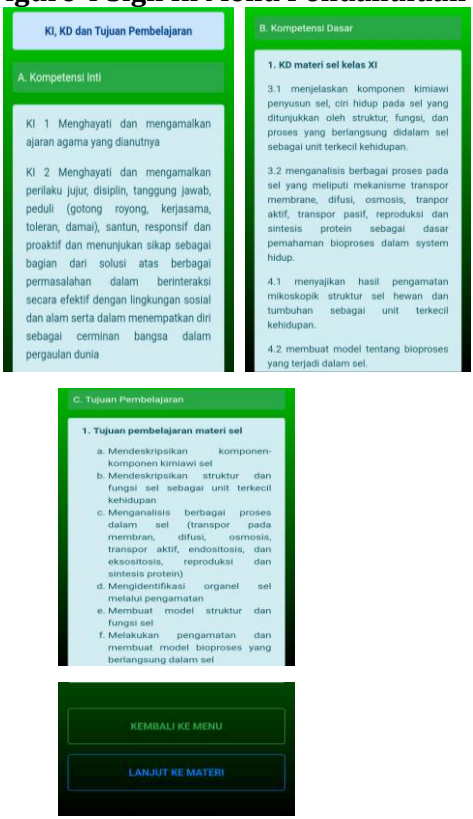
Figure 2 Halaman sampul

2) Halaman beranda (homepage) berisi sign in menu pendahuluan, menu materi, menu daftar pustaka dan menu kembali e home. Hasil gambar awal desain homepage sebagai berikut.

Figure 3 Halaman Beranda E-handout

3) Sign in menu pendahuluan berisi KI, KD, Tujuan Pembelajaran serta terdapat tombol kembali ke menu dan lanjut ke materi. Gambar desain sign in menu sebagai berikut.

Figure 4 Sign In Menu Pendahuluan



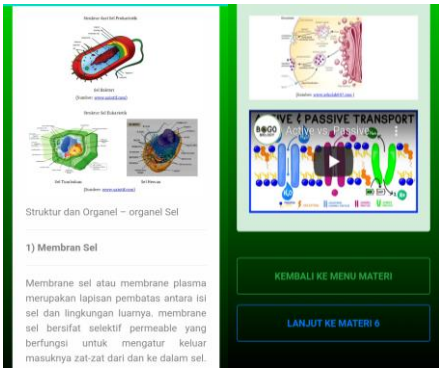
4) Sign in menu materi terdiri dari beberapa sub bab materi, tombol kembali ke menu, kembali ke pendahuluan dan

tombol lanjut ke daftar pustaka. Hasil rancangan awal desain sign in menu materi sebagai berikut.

Figure 5 Sign In Menu Materi

5) Setiap sign in sub bab materi berisi penjelasan materi yang dilengkapi gambar serta evaluasi soal berbasis *HOTS.* Hasil rancangan awal desain sub bab materi sebagai berikut.

Figure 6 Sign In Sub Bab Materi



6) Evaluasi soal *HOTS*

Evaluasi soal *HOTS* dalam e-handout berbentuk pilihan ganda dan essay. Hasil rancangan evaluasi soal *HOTS* sebagai berikut.

Figure 7 Evaluasi Soal HOTS

7) Koding nilai soal *HOTS*

Figure 8 Koding Nilai Soal HOTS

8) Daftar pustaka

Figure 9 Daftar Pustaka

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Produk e-handout dikembangkan bertujuan untuk membuat dan menghasilkan produk yang dikembangkan lebih baik setelah direvisi berdasarkan saran dan kritik dari validator dan uji skala terbatas.

Tahapan dalam proses pengembangan ini sebagai berikut:

a) Ahli media

Penilaian produk yang divalidasi oleh ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan produk yang dikembangkan sebagai bahan ajar. Perbaikan produk dilakukan sesuai saran dari para validator.

Validasi bahan ajar yang dikembangkan meliputi beberapa aspek diantaranya aspek media meliputi kualitas media e-handout, aspek penyajian materi sel kelas X1 dan XII dan aspek bidang *HOTS* meliputi kualitas soal *HOTS* yang ada pada e-handout tersebut.

Validasi media dilakukan oleh Sutrisno, S.Pd, M.Sc. Validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan media dari aspek desain grafis dan penyajian prroduk. Berikut tabel validasi bahan ajar e-handout oleh ahli media.

Table 13 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Kegunaan	20
2	Penyajian	14
3	Fungsionalitas	26
4	Grafis	32
5	Kualitas gambar	10
6	Penggunaan kata dan bahasa	13
Jumlah skor		115
Jumlah skor maks		125
Persentase= $\frac{A}{B}$ X 100%		92%

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Banyaknya skor maksimal

Hasil validasi ahli media pada tabel 13 menunjukkan kelayakan bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* sebesar 92% dalam kategori "Layak" dengan sedikit revisi sebagai perbaikan produk e-handout berbasis soal *HOTS.*

Ahli media memberikan masukan dan saran yaitu dengan memperbaiki tombol navigasi sesuai dengan menu, menambahkan menu evaluasi pada halaman depan, serta menambahkan kolom jawaban untuk evaluasi soal essay. Produk e-handout diperbaiki sesuai dengan masukan dan saran dari ahli media.

b) Ahli materi

Validasi ahli materi bahan ajar e-handout berbasis soal HOTS yang dikembangkan meliputi isi materi pembelajaran, kebahasaan dan keterlaksanaan dalam materi pembelajaran divalidasi oleh Dwimei

Ayudewandari P., M,Sc. Berikut tabel validasi bahan ajar e-handout oleh ahli materi.

Table 14 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Isi materi	22
2	Kebahasaan	16
3	Keterlaksanaan	12
Jumlah skor		50
Jumlah skor maks		70
Persentase= $\frac{A}{B}$ X 100%		71,43%

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Banyaknya skor maksimal

Hasil validasi ahli materi pada tabel 14 menunjukkan hasil kelayakan materi sebesar 71,43% yang menunjukkan bahwa bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* dalam kategori "Layak" dengan revisi untuk produk pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* yang lebih baik.

Ahli materi memberikan saran dan masukan untuk memperbaiki penulisan "typo", menambahkan point penting dalam setiap sub bab materi, memberikan

gambar yang lebih jelas serta dengan memberikan video pembelajaran terkait. Hal tersebut sudah diperbaiki oleh peneliti untuk penyempurnaan produk.

c) Ahli bidang *HOTS*

Validasi bidang *HOTS* dilakukan oleh Ndzani Latifatur Rofi'ah, M,Pd. sebagai dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas soal *HOTS* soal sudah sesuai atau belum dengan kriteria soal *HOTS*.

Berdasarkan hasil validasi pertama oleh ahli bidang *HOTS* pada 40 soal evaluasi e-handout memperoleh hasil bahwa terdapat 29 soal yang sesuai dengan kriteria *HOTS* pada tingkatan level kognitif bloom dengan beberapa revisi untuk memperbaiki evaluasi soal sesuai dengan kriteria soal berbasis *HOTS*.

Ahli bidang *HOTS* memberikan saran dan masukan pada soal evaluasi untuk memberikan stimulus pada setiap soal, memperhatikan ulang konsep materi, memperbaiki struktur kalimat yang

digunakan, serta menggunakan gambar yang lebih representatif. Saran dan masukan dari ahli bidang *HOTS* sudah diperbaiki oleh penulis untuk menyempurnakan soal evaluasi pada produk e-handout. Berikut tabel validasi soal evaluasi e-handout dari ahli bidang *HOTS*.

Hasil validasi kedua setelah revisi dilakukan, dari 40 soal evaluasi *HOTS* semua soal sudah sesuai kriteria taksonomi bloom dan dapat dikategorikan dengan soal berbasis *HOTS*.

d) Tanggapan guru biologi

Tanggapan dari guru biologi dilakukan oleh Abdul Aziz S.Si. Tanggapan ini digunakan untuk mengetahui apakah e-handout berbasis soal *HOTS* dapat digunakan sebagai media dan bahan ajar di MA Matholi'ul Huda Jepara.

Guru menganalisis e-handout meliputi aspek desain grafis, aspek isi materi, aspek fungsionalitas, dan aspek keterlaksanaan. Berikut merupakan hasil tanggapan

penilaian respon guru terhadap produk e-handout berbasis soal *HOTS*.

Table 15 Hasil Tanggapan Guru Biologi

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Desain Grafis	15
2	Isi Materi	17
3	Keterlaksanaan	22
4	Fungsionalitas	13
Jumlah skor		67
Jumlah skor maks		75
Persentase= $\frac{A}{B}$ X 100%		89,3%

Keterangan :

A = Banyaknya skor yang diperoleh

B = Banyaknya skor maksimal

Persentase tanggapan dari guru biologi berdasarkan tabel 15 memperoleh nilai sebesar 89,3% yang artinya bahwa bahan ajar e-handout "Layak" dengan revisi dan dapat digunakan sebagai media dan bahan ajar pembelajaran biologi. Saran dan masukan dari guru biologi pada e-handout yaitu perlu adanya gambar animasi pada e-handout.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap disminasi merupakan proses menyebarluaskan informasi terkait hasil yang dikembangkan kepada individu maupun kelompok. Tahap diseminasi bertujuan untuk memperkenalkan hasil produk yang kita kembangan lebih bermanfaat kepada semua orang.

Tahapan diseminasi bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* pada penelitian pengembangan ini belum dilakukan karena penyebaran membutuhkan proses dan prosedur yang sangat kompleks dan perencanaan instruksional secara kontingu setelah tahap pengembangan dan sudah melewati beberapa tahapan revisi. Tahapan penelitian hanya sampai tahap pengembangan yang hanya terbatas pada lingkup dosen ahli materi, ahli media, ahli bidang HOTS, dan tempat uji coba produk di MA Matholi'ul Huda Jepara.

B. Hasil Uji Coba Produk

Berdasarkan saran dan masukan dari para validator bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* telah dilakukan revisi. Sampel uji coba produk melibatkan siswa kelas XI MIPA MA Matholi'ul Huda Jepara sebagai subjek penelitian dengan mengisi angket kelayakan e-handout berbasis soal *HOTS* dari peneliti.

Uji coba produk dilakukan dengan uji skala terbatas dan uji skala luas. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel, sehingga bahan ajar tersebut bisa dimanfaatkan siswa dalam proses pembelajaran. Tahapan uji coba produk e-handout berbasis soal *HOTS* kepada siswa.

1. Menjelaskan tujuan diadakannya uji lapangan skala kecil maupun skala besar kepada siswa.
2. Menjelaskan terkait bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS*, termasuk manfaat dan fitur fungsionalitasnya.
3. Siswa menilai dan memberikan sarannya terhadap e-handout yang dikembangkan peneliti dalam angket google formulir yang dapat diakses siswa.

4. Menganalisis hasil angket penelitian dari google formulir terkait kelayakan terhadap e-handout yang dikembangkan.
5. Merevisi e-handout berbasis soal HOTS berdasarkan analisis penilaian sesuai saran dan masukan dari siswa.

Adapun hasil uji produk skala terbatas dan uji coba produk skala luas adalah sebagai berikut.

1. Uji Coba Produk Skala Terbatas

Uji produk skala terbatas dilakukan terhadap 8 siswa dari keseluruhan siswa dari kelas XI MIPA 1- XI MIPA 2 MA Matholi'ul Huda Jepara dengan pengambilan sampel menggunakan metode acak. Proses penelitian diawali dengan penjelasan dan pemaparan produk e-handout yang dilakukan secara online. Siswa dapat mengakses dan mengunduh terlebih dahulu fitur e-handout melalui aplikasi *whatsapp*. Penelitian dilakukan secara online dengan cara menyebarkan angket *google formulir* kepada siswa karena pembelajaran masih melakukan blended learning. Uji coba produk skala terbatas bertujuan untuk mengetahui hasil

analisis kelayakan dan penilaian e-handout berbasis soal *HOTS* yang kemudian dilakukan uji coba produk skala luas.

Siswa dapat memberikan penilaian terhadap e-handout secara online melalui angket pada link google formulir. Angket uji produk skala terbatas berisi pertanyaan terkait aspek desain e-handout, fungsionalitas, kejelasan materi, aspek penyajian, aspek desain grafis dan manfaat. Hasil uji coba produk pengembangan skala terbatas sebagai berikut.

Table 16 Hasil Uji Coba Produk Skala Terbatas

Aspek	No soal	Total skor	Persentase	Kategori
Desain Grafis	1	35	88%	Tertarik
	2	35	88%	Tertarik
Kebahasaan dan Isi	3	36	90%	Tertarik
	4	37	93%	Sangat tertarik
Fungsionalitas	5	37	93%	Sangat tertarik
	6	39	98%	Sangat tertarik
	7	38	95%	Sangat tertarik
	8	37	93%	Sangat tertarik
	9	39	98%	Sangat tertarik
	10	37	93%	Sangat

Aspek	No soal	Total skor	Persentase	Kategori
				tertarik
Keterlaksanaan	11	38	95%	Sangat tertarik
	12	38	95%	Sangat tertarik
	13	36	90%	Tertarik
	14	35	88%	Tertarik
Jumlah			1297%	
Rata-rata			93,0% (sangat tertarik)	

Hasil penilaian kelayakan e-handout ditunjukkan pada tabel 16 uji coba produk skala terbatas oleh 8 siswa kelas XI MIPA secara acak. Penilaian setiap aspek soal memperoleh hasil penilaian dalam kategori "Sangat Tertarik". Setiap aspek penilaian soal menunjukkan rata-rata hasil kelayakan dengan jumlah 93% dalam kategori "Sangat Tertarik".

Hasil penilaian kelayakan uji coba produk skala terbatas dari e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel menunjukkan kriteria "Layak" yang artinya e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel dapat dilanjutkan pada uji coba produk skala luas.

2. Uji Coba Produk Skala Luas

Sampel uji coba produk skala luas dilakukan oleh siswa kelas XI MIPA 2 berjumlah 30 yang berbeda dari uji coba produk skala terbatas dengan mengisi angket melalui *google formulir*. Uji produk skala luas menggunakan prosedur dan angket yang sama dengan uji coba produk skala terbatas. Hanya saja perbedaan pada jumlah siswa yang menilai e-handout yang dikembangkan peneliti. Berikut hasil uji coba produk skala luas.

Table 17 Hasil Uji Coba Produk Skala Luas

Aspek	No soal	Total skor	Persentase	Kategori
Desain Grafis	1	131	87%	Tertarik
	2	129	86%	Tertarik
Kebahasaan dan Isi	3	127	85%	Tertarik
	4	126	84%	Sangat tertarik
Fungsionalitas	5	131	87%	Sangat tertarik
	6	137	91%	Sangat tertarik
	7	129	86%	Sangat tertarik
	8	128	85%	Sangat tertarik
	9	128	85%	Sangat tertarik
	10	135	90%	Sangat

Aspek	No soal	Total skor	Persentase	Kategori
				tertarik
Keterlaksanaan	11	132	88%	Sangat tertarik
	12	128	85%	Sangat tertarik
	13	122	81%	Tertarik
	14	134	89%	Tertarik
Jumlah			1209%	
Rata-rata			86% (Tertarik)	

Hasil tabel 17 pada uji coba produk dalam skala luas menunjukkan pada setiap butir soal dengan hasil rata-rata penilaian kelayakan dalam kategori "Tertarik" dengan jumlah nilai 86% dan termasuk dalam kategori "Layak". Penilaian kelayakan pada aspek kebahasaan dan isi, aspek fungsionalitas dan aspek keterlaksanaan menunjukkan kategori sangat tertarik, sedangkan pada aspek desain grafis menunjukkan kategori tertarik pada produk e-handout berbasis soal *HOTS*. Saran dari siswa terkait pengembangan e-handout sudah mampu dijadikan sebagai bahan ajar pendamping pembelajaran biologi yang efektif dan efisien, serta dapat membiasakan siswa dalam mengerjakan soal *HOTS* akan tetapi Perlu tambahan soal beserta penjelasan

sebagai stimulus untuk mengerjakan soal *HOTS* serta masih perlu pengembangan pada peneliti kedepannya supaya lebih bermanfaat lagi kedepannya.

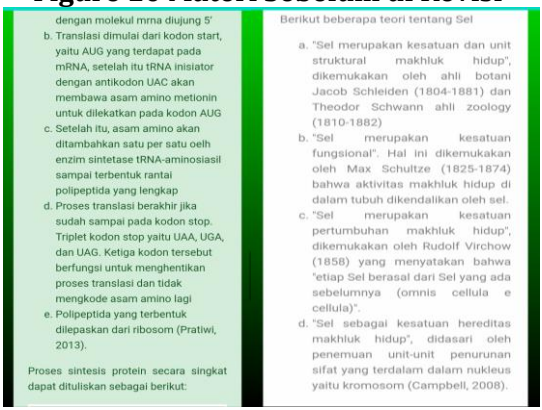
C. Revisi Produk

Uji coba produk e-handout berbasis soal *HOTS* dilakukan sebelum adanya tahap validasi ahli materi, ahli media dan ahli bidang *HOTS*. Terdapat beberapa aspek dalam penilaian produk e-handout berbasis soal *HOTS* dari para validator yang harus direvisi untuk proses penyempurnaan. Berikut beberapa penjelasan proses revisi produk e-handout berbasis soal *HOTS.*

1. Revisi Ahli Materi

   Penilaian kelayakan produk, dari dosen ahli materi memberikan saran untuk memperbaiki penulisan "typo", menambahkan point penting dalam setiap sub bab materi, memberikan gambar yang lebih jelas serta dengan memberikan video pembelajaran terkait.

Figure 10 Materi Sebelum di Revisi



dengan molekul mrna diujung 5'

b. Translasi dimulai dari kodon start, yaitu AUG yang terdapat pada mRNA, setelah itu tRNA inisiator dengan antikodon UAC akan membawa asam amino metionin untuk dilekatkan pada kodon AUG
c. Setelah itu, asam amino akan ditambahkan satu per satu oelh enzim sintetase tRNA-aminosiasil sampai terbentuk rantai polipeptida yang lengkap
d. Proses translasi berakhir jika sudah sampai pada kodon stop. Triplet kodon stop yaitu UAA, UGA, dan UAG. Ketiga kodon tersebut berfungsi untuk menghentikan proses translasi dan tidak mengkode asam amino lagi
e. Polipeptida yang terbentuk dilepaskan dari ribosom (Pratiwi, 2013).

Proses sintesis protein secara singkat dapat dituliskan sebagai berikut:

Berikut beberapa teori tentang Sel

a. "Sel merupakan kesatuan dan unit struktural makhluk hidup", dikemukakan oleh ahli botani Jacob Schleiden (1804-1881) dan Theodor Schwann ahli zoology (1810-1882)
b. "Sel merupakan kesatuan fungsional". Hal ini dikemukakan oleh Max Schultze (1825-1874) bahwa aktivitas makhluk hidup di dalam tubuh dikendalikan oleh sel.
c. "Sel merupakan kesatuan pertumbuhan makhluk hidup", dikemukakan oleh Rudolf Virchow (1858) yang menyatakan bahwa "etiap Sel berasal dari Sel yang ada sebelumnya (omnis cellula e cellula)".
d. "Sel sebagai kesatuan hereditas makhluk hidup", didasari oleh penemuan unit-unit penurunan sifat yang terdalam dalam nukleus yaitu kromosom (Campbell, 2008).

Figure 11 Materi Sesudah di Revisi

pada RNA

d. Basa G pada DNA untuk cetakan C pada RNA

Contoh: triplet TAG pada DNA akan dicetak menjadi AUC pada RNA.

(5) Proses transkripsi RNA akan berhenti setelah RNA polimerase mentranskripsi DNA terminator

(6) RNA kemudian akan terlepas dari RNA polimerase dan heliks DNA akan menutup kembali

(7) MRNA yang terbentuk pada transkripsi selanjutnya akan keluar dari inti sel menuju ke ribosom (Sulistiyowati, 2016).

Struktur dan Organel – organel Sel

1) Membran Sel

Membrane sel atau membrane plasma merupakan lapisan pembatas antara isi sel dan lingkungan luarnya. membrane sel bersifat selektif permeable yang berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat-zat dari dan ke dalam sel. Membran sel tersusun dari lapisan lipoprotein yang terdiri dari lapisan

Figure 12 Penambahan Poin Penting Sebelum di Revisi

Figure 13 Penambahan Poin Penting Sesudah di Revisi

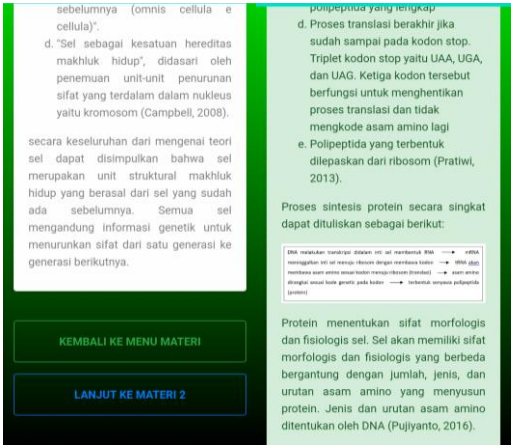


Figure 14 Materi Tanpa Video Pembelajaran

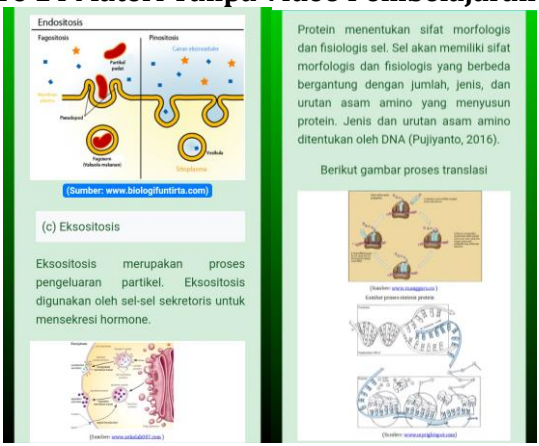
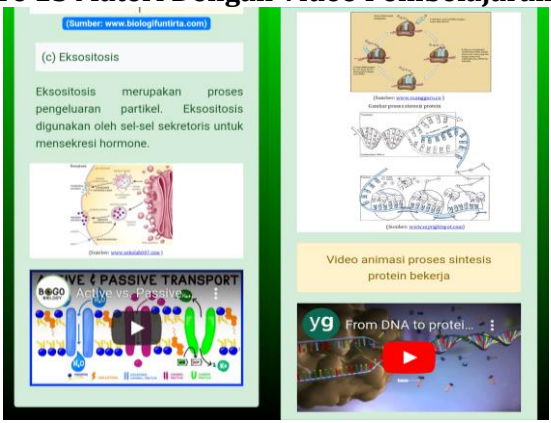


Figure 15 Materi Dengan Video Pembelajaran



2. Revisi Ahli Media

Penilaian kelayakan produk, dari dosen ahli media memberikan saran untuk memperbaiki tombol navigasi sesuai dengan menu, menambahkan menu evaluasi pada halaman

depan, serta menambahkan kolom jawaban untuk evaluasi soal essai.

Figure 16 Menu Sebelum di Revisi

Figure 17 Menu Sesudah di Revisi

Figure 18 Menu Materi Sebelum di Revisi

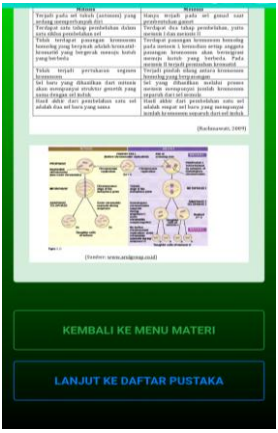
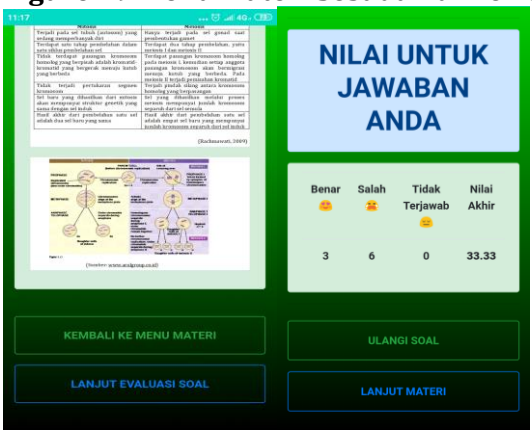


Figure 19 Menu Materi Sesudah di Revisi

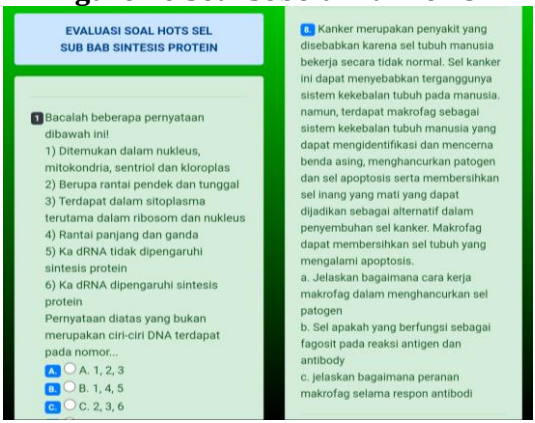


3. Revisi Ahli Bidang *HOTS*

Penilaian kelayakan produk, dari dosen ahli bidang *HOTS* memberikan saran untuk mengubah soal yang belum sesuai dengan kriteria HOTS, menggunakan gambar yang

lebih representative, dan menambahkan stimulus pada soal.

Figure 20 Soal Sebelum di Revisi


EVALUASI SOAL HOTS SEL
SUB BAB SINTESIS PROTEIN

1 Bacalah beberapa pernyataan dibawah ini!
1) Ditemukan dalam nukleus, mitokondria, sentriol dan kloroplas
2) Berupa rantai pendek dan tunggal
3) Terdapat dalam sitoplasma terutama dalam ribosom dan nukleus
4) Rantai panjang dan ganda
5) Ka dRNA tidak dipengaruhi sintesis protein
6) Ka dRNA dipengaruhi sintesis protein
Pernyataan diatas yang bukan merupakan ciri-ciri DNA terdapat pada nomor...
A. A. 1, 2, 3
B. B. 1, 4, 5
C. C. 2, 3, 6

6. Kanker merupakan penyakit yang disebabkan karena sel tubuh manusia bekerja secara tidak normal. Sel kanker ini dapat menyebabkan terganggunya sistem kekebalan tubuh pada manusia. namun, terdapat makrofag sebagai sistem kekebalan tubuh manusia yang dapat mengidentifikasi dan mencerna benda asing, menghancurkan patogen dan sel apoptosis serta membersihkan sel inang yang mati yang dapat dijadikan sebagai alternatif dalam penyembuhan sel kanker. Makrofag dapat membersihkan sel tubuh yang mengalami apoptosis.
a. Jelaskan bagaimana cara kerja makrofag dalam menghancurkan sel patogen
b. Sel apakah yang berfungsi sebagai fagosit pada reaksi antigen dan antibody
c. Jelaskan bagaimana peranan makrofag selama respon antibodi

Figure 21 Soal Sesudah di Revisi

EVALUASI SOAL HOTS SEL
SUB BAB SINTESIS PROTEIN

1 DNA merupakan suatu materi genetik yang berfungsi sebagai membawa informasi genetik untuk proses sintesis protein dan replikasi. Peran DNA dalam hereditas pertama kali dipecahkan melalui penelitian terhadap bakteri dan virus yang menginfeksi suatu mikroorganisme. Penemuan penelitian DNA pada bakteri dan virus jauh lebih sederhana dari pada tanaman ercis, lalat buah dan penelitian materi genetik yang lebih terperinci. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai DNA adalah...
A. Dna Merupakan Molekul Asam Ribonukleat Yang Bersifat Single Helix Yang Tersusun Dari

SOAL ESAI
8. Proses pembentukan protein terdiri dari tahap transkripsi dan traslasi yang melibatkan peran DNA dan RNA. Proses pembentukan protein diawali dengan penyalinan DNA yang dibantu dengan RNA polymerase. Kemudian pada tahap translasi terjadi proses penerjemahan kode DNA sehingga menghasilkan rantai polipeptida penyusun protein. Jika dalam proses pembentukan protein terjadi kesalahan transkripsi maupun translasi maka akan menyebabkan terjadinya mutasi. Jelaskan hubungan antara kesalahan dalam penerjemahan kode gentik dengan mutasi?

9. Minuman bersoda memiliki kandungan gas karbon dioksida , gula, asam sitrat kafein dalam jumlah tinggi. Seringkali minuman bersoda menimbulkan berbagai macam dampak negatif bagi tubuh manusia seperti adanya resiko penyakit jantung,

Figure 22 Gambar Pada Soal Sebelum di Revisi

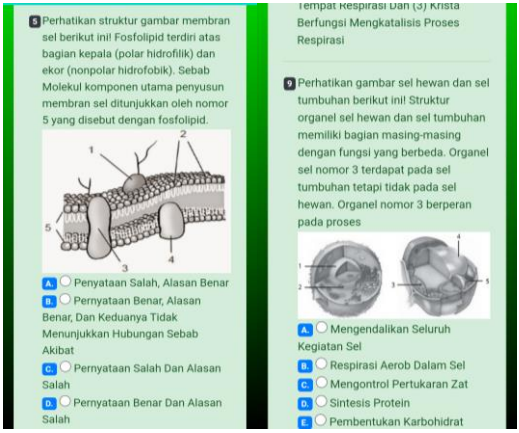


Figure 23 Gambar Pada Soal Sesudah di Revisi

Figure 24 Stimulus Pada Soal Sebelum di Revisi

Figure 25 Stimulus Pada Soal Setelah di Revisi

.

D. Kajian Akhir Produk

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan Semmel dan Semmel 1974 (Sugiyono,2016). Penelitian pengembangan ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penilaian kelayakan dari ahli bidang media, ahli materi, ahli bidang *HOTS* pada e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel dijadikan sebagai data kuantitatif. Sedangkan hasil angket wawancara guru biologi, angket kebutuhan siswa, angket dari ahli media, angket dari ahli materi, dan angket dari ahli bidang *HOTS* menjadi hasil data kualitatif (Khoir,2020). Hasil produk penelitian ini berupa bahan ajar e-handout yang berbasis muatan soal *HOTS* pada materi sel. Produk e-handout dapat diakses dan diunduh pada perangkat android.

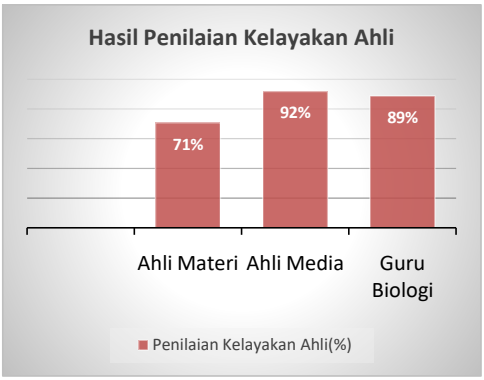
E-handout memiliki peranan besar bagi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Diantara keunggulan e-handout adalah mempermudah siswa dalam memahami dan mengingat konsep yang dipelajari, fleksibel dan mudah diakses, handout bermuatan soal berbasis *HOTS*, handout

disajikan secara ringkas dan jelas, dapat dijadikan sebagai sumber belajar alternatif, memberi umpan balik bagi siswa, bahan rujukan bagi siswa, media pendamping penjelasan guru. Namun kelemahannya yaitu keterbatasan materi yang disampaikan (Widadi, 2012).

Pemilihan bahan ajar e-handout berbasis soal *HOTS* bertujuan untuk memberikan inovasi bahan ajar untuk menunjang keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa saat proses pembelajaran biologi maupun sebagai sumber alternatif bahan ajar pendamping bagi guru. Selain itu, muatan soal *HOTS* dalam e-handout diharapkan dapat membantu membiasakan siswa dalam mengerjakan soal *HOTS*, membantu membiasakan siswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta dapat membantu siswa dalam mencari bahan rujukan belajar (Prastowo, 2018).

Bahan ajar yang dikembangkan berupa e-handout dengan muatan soal berbasis *HOTS* pada materi sel kemudian diuji validitas oleh ahli media, ahli materi dan ahli bidang *HOTS*. Uji validitas produk pengembangan e-handout bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel.

Figure 26 Grafik Penilaian Kelayakan Para Ahli



Penilaian kelayakan oleh para validator dan tanggapan guru biologi berdasarkan gambar grafik diatas, menunjukkan bahwa hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, ahli bidang *HOTS* dan tanggapan guru biologi terhadap e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel menujukkan kategori "Layak" digunakan sebagai bahan ajar dengan revisi sesuai bagian yang disarankan oleh para validator dan guru biologi.

Ahli materi memberikan penilaian terhadap produk dengan persentase 71% yang menunjukkan bahwa e-handout sudah layak digunakan dengan revisi. Saran dan kritik dari ahli materi yaitu untuk menambahkan point penting

dalam setiap sub bab materi, memperbaiki kesalahan penulisan (*typo*), memberikan gambar yang lebih jelas. Saran selanjutnya yaitu dengan memberikan video pembelajaran terkait materi dengan tujuan untuk mencegah kebosanan siswa dalam memahami materi.

Model DBuS pada penelitian memberdayakan *HOTS* yang dilakukan Drs. Nur Khasanah M.Kes. selaku dosen UIN Walisongo Semarang menunjukkan hasil probabilitas pengujian statistik korelasi antara pretest dan posttest adalah 0,035% < 5% dengan hubungan hasil nilai mahasiswa meningkat secara signifikan pada pretest dengan posttes. Artinya keterampilan berpikir tinggi mahasiswa meningkat dengan model DBuS menggunakan PRB yang ditunjukkan dengan persentase sebesar 84,2% mahasiswa dalam mengerjakan kuis (Khasanah, 2018). Penilaian dari ahli media memperoleh nilai sebesar 92% yang menunjukkan kategori bahwa e-handout layak digunakan dengan sedikit revisi. Perbaikan produk berdasarkan saran dari ahli media yaitu memperbaiki tombol navigasi sesuai dengan menu, menambahkan menu evaluasi pada

halaman depan, serta menambahkan kolom jawaban untuk evaluasi soal essay.

Penyusunan strategi penerapan soal *HOTS* yang didukung oleh adanya berbagai literature dan sumber belajar maupun media yang menunjang akan berpengaruh pada pencapaian hasil belajar siswa (Sofan, 2013). Implementasi pembelajaran biologi dapat dilakukan dengan pendekatan pembelajaran *HOTS* menggunakan metode dan model pembelajaran yang inovatif sesuai dengan penelitian pada kelas tindakan terkait implementasi pendekatan *HOTS* di sekolah MI adabiyah Palembang bahwa ketuntasan klasikal pada siklus I menunjukkan hasil persentase 62,5% yang meningkat menjadi 100% pada siklus II (Fuadillah, 2019).

Penilaian dari ahli bidang *HOTS* terhadap 40 soal evaluasi berbasis *HOTS* memperoleh hasil bahwa terhitung dari jumlah soal *HOTS* sebanyak 40 soal, hanya 29 soal yang dinilai sesuai dengan kriteria *HOTS*. Penyempurnaan soal evaluasi dilakukan pada tahap revisi kedua pada soal berbasis *HOTS*, sehingga semua soal berjumlah 40 dapat dikatakan soal sesuai dengan kriteria *HOTS*. Kriteria soal tersebut bersifat *HOTS* jika indikator

soal sesuai dengan tingkatan level kognitif bloom (ariyana,2018). Penilaian dan penyempurnaan pada produk berdasarkan saran dan masukan ahli bidang *HOTS* yaitu memberikan stimulus pada setiap soal, memahami kembali konsep materi, memperbaiki struktur kalimat soal serta menggunakan gambar yang lebih representatif.

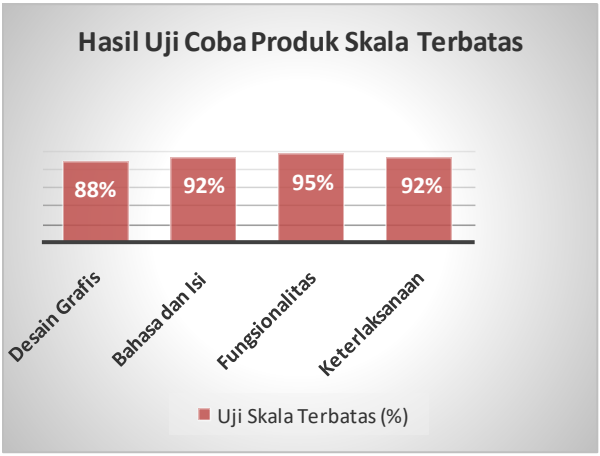
Hasil tanggapan guru biologi sebagai pengajar di MA Matholi'ul Huda Jepara memberikan penilaian sebesar 89% yang menunjukkan bahwa e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel layak dijadikan sebagai bahan ajar pembelajaran biologi. Saran dan masukan dari guru biologi yaitu perlu adanya video gambar animasi pada e-handout. Perbaikan meliputi saran dari para validator dan guru biologi terkait hasil uji validasi yang telah dilakukan menjadikan e-handout lebih memudahkan dan menjadi lebih baik. Hasil validasi digunakan untuk melakukan uji coba produk dalam skala terbatas (Sugiyono, 2016).

Pengembangan media dengan menerapkan pembelajaran HOTS didukung oleh para pendidik di SDN Tasikmalaya dengan percobaan impementasian soal yang dikembangkan menjadi soal tingkat tinggi sesuai denga indikator

meskipun dengan perbandingan 1:5 dengan soal biasa (Anggi Lestari, 2016).

Berikut hasil uji coba produk pengembangan skala terbatas.

Figure 27 Hasil Uji Coba Produk Skala Terbatas



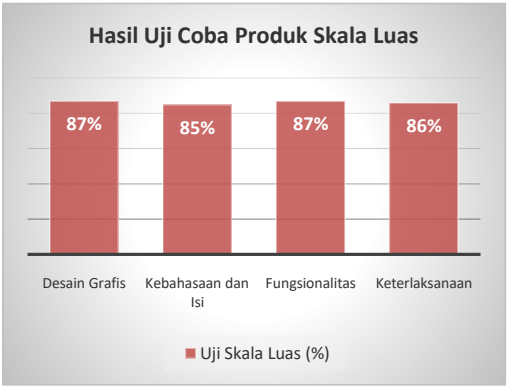
Hasil uji coba produk skala terbatas ditunjukkan oleh grafik dari hasil uji penilaian kelayakan kepada 8 siswa kelas XI MIPA 1-2 MA Matholi'ul Huda Jepara yang diambil secara acak atau *random sampling*. Setiap aspek uji kelayakan menunjukkan kategori "Sangat Tertarik" pada aspek kebahasaan dan isi, aspek fungsionalitas dan aspek keterlaksanaan. Sedangkan kelayakan pada aspek desain grafis memperoleh kriteria "Tertarik" (Irwan,2017).

Hasil uji coba produk skala terbatas menunjukkan persentase rata-rata 93% dengan kategori "Sangat Tertarik" yang menunjukkan bahwa e-handout berbasis soal *HOTS* layak digunakan. Penilaian aspek meliputi aspek desain grafis menunjukkan persentase 88%, aspek kebahasaan dan isi sebanyak 92%, aspek fungsionalitas 95% dan aspek keterlaksanaan 92%. Hasil kritik dan masukan dari siswa terkait e-handout dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk yang lebih baik dan dapat digunakan dalam tahapan uji produk skala luas (Sugiyono, 2016).

Hasil penelitian terhadap pengembangan perangkat pembelajaran model PBL bercirikan *HOTS* di SMA Yogyakarta menunjukkan bahwa model dan metode pembelajaran yang inovatif akan mendukung siswa dalam mengembangkan HOTS. Hal ini terbukti dari hasil akhir perangkat pembelajaran sudah memenuhi kevalidan dan keefektifan yang ditunjukkan dengan persentase 80% pada SMAN 3 dan 82,61% pada SMAN 05 Mukomuko (Edi Susanto, 2016).

Berikut grafik uji coba produk e-handout berbasis soal *HOTS* dalam skala luas.

Figure 28 Hasil Uji Coba Produk Skala Luas



Hasil grafik uji coba skala luas penilaian kelayakan produk didapatkan dari 30 sampel siswa kelas XI MIPA 1 MA Matholi'ul Huda Jepara. Setiap aspek memperoleh persentase dengan kategori "Tertarik". Data hasil uji coba produk skala luas memperoleh persentase rata-rata 86% dengan kategori "Tertarik" yang menunjukkan bahwa e-handout berbasis soal *HOTS* layak digunakan. Aspek yang digunakan dalam penilaian produk e-handout berbasis soal *HOTS* yaitu aspek desain grafis memperoleh nilai sebanyak 87%, aspek kebahasaan dan isi sebanyak 85%, aspek fungsionalitas 87% dan aspek keterlaksanaan 86%. Hasil masukan dan saran dari siswa sebagai subjek uji coba produk digunakan sebagai acuan dalam

proses penyempurnaan produk menjadi lebih baik dan lebih bermanfaat (Irwan, 2017).

E. Keterbatasan Penelitian

keterbatasan pada penelitian ini berdasarkan hasil pengembangan produk tersebut sebagai berikut.

1. Penelitian hanya memuat materi sel , tidak meliputi keseluruhan materi biologi.
2. Keterbatasan pada tahap pengembangan yang hanya mencakup satu sekolah dikarenakan kondisi pandemi dan permasalah perizinan.
3. Tahapan *disseminate* dalam penelitian pengembangan tidak dilakukan karena membutuhkan proses dan prosedur yang sangat kompleks serta perencanaan instruksional secara kontingu setelah tahap pengembangan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan analisis produk pengembangan dan kajian produk terhadap penelitian pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel yang dimulai dari analisis ujung depan, tahap pengembangan produk sampai penyebaran produk dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengembangan e-handout berbasis soal HOTS pada materi sel yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) dengan model pengembangan 4D memiliki karakteristik sebagai bahan ajar yang berbentuk e-handout berbasis soal *HOTS* yang dapat diakses melalui android secara online, sehingga dapat mempermudah guru dan siswa dalam mempelajari biologi serta dapat membiasakan siswa berpikir tingkat tinggi.
2. Pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel yang divalidasi ahli media, ahli materi, ahli bidang *HOTS* dan respon dari

guru biologi menunjukkan kriteria produk baik dan Layak diimplementasikan pada pembelajaran biologi di kelas, penilaian kelayakan dari dosen ahli media sebesar 92% (Layak), penilaian kelayakan dari ahli materi sebesar 71,43% (Layak) , penilaian validasi soal dari ahli bidang *HOTS* menunjukkan hasil bahwa dari jumlah 40 soal evaluasi sel, semua soal dapat dikatakan HOTS karena sudah sesuai dengan tingkatan taksonomi bloom. Penilaian Kelayakan guru biologi menunjukkan persentase 89,3% (Layak). Adapun tanggapan produk uji skala terbatas dari peserta didik yaitu sebesar 93% (Sangat tertarik) dan tanggapan uji coba produk skala luas dari peserta didik yaitu sebesar 86% (Tertarik).

B. Saran Pemanfaatan Produk

Hasil penelitian pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel dapat dimanfaatkan pada materi biologi lainnya dengan maksimal.

2. Pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel dapat dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai fitur android untuk membiasakan siswa dalam berpikir tinggi.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Tahapan diseminasi produk terbatas pada lingkup dosen ahli media, dosen ahli materi, dosen ahli bidang HOTS terhadap pengembangan e-handout berbasis soal *HOTS* pada materi sel. Tempat uji coba produk di MA Matholi'ul Huda Jepara Selanjutnya produk e-handout dapat dikembangkan dan digunakan pada materi-materi biologi lainnya untuk pengembangan produk lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Anderson, L.W., & Krathwohl D.R. 2001. *A Taxononomi for Learning Teaching and Assesing: A Revisioin of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, In.

Anggraini, G.,&Sriyati, S. 2019. *Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMAN Kelas X di Kota Solok Pada Konten Biologi*. Journal of Education Informatic Technology and Science. 1(1). 114-124.

Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.

Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Asyani, Yunita. 2019. *Pengembangan Handout Berbasis Elektronik Menggunakan Teknik Mnemonik Akrostikada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Peserta Didik kelas X SMA/MA*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Baidlowi, H., & Sunarmi. 2019. *Pengembangan Instrumen Soal Essay Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Struktur Jaringan dan Fungsi Organ pada Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 TUMPANG.* Jurnal Pendidikan Biologi. 10(2). 57-65.

Campbell, N.A.,Reece, J.B., Lawrence G.M. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Campbell, N.A, Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, Wasserman, S.A., Minorsky. 2012. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Chuang, T.Y.& Chen,W.F. 2016. *Effect of Digital Games on Childrens Cognitive Achievement*. Journal of Multimedia. 2(5). 27-30.

Davies, Ivor K. 2011. *Instructional Technique*. New York: McGraw Hill Book Company.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar.* Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Driana&Ernawati. 2019. *Teacher's Understanding and Practices and Assessing Higher Order Thinking Skills at Primary Schools.* Acytia: Journal of Teaching and Education.8(5). 620-628.

Hartiningrum &Susantini. 2019. *Kelayakan Empiris E-Book Berbasis HOTS pada Materi Pembelahan Sel untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas XII SMA/MA.* Jurnal BioEdu. 8(2).

Hasan, A.M & Elya. 2019. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.

Hosnan, M. 2014. *Pendekatam Scientific dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Irwan, Dedek. 2017. *Pengembangan Media Permainan (GAME) Monopoli Pada Pembelajaran Fisika Materi Besaran dan Satuan Pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Skripsi. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Kemendikbud. 2018. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tinggi*. Jakarta: Kemendikbud.

Kemendikbud. 2019. Penguatan Pendidikan Karakter. http://vokasi.unud.ac.id/wp-content/uploads/2014/08/03-b-salinan-lampiran-kemendikbud-no-20-th-20168-ttg-peguatan - pendidikan- karakter.pdf

Khasanah, Nur. 2018. *Memberdayakan HOTS Melalui Model Discovery Based Unity of Science*. Jurnal Phenomenon. Hal 215-224 (8).

Kurniati dkk. 2016. *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. 20(2): 142-155.

Kurniawan, Fajar. 2018. *Pengembangan E-Handout Pembelajaran Biologi Berbasis Android Pada Materi Virus Untuk Siswa SMA/MA*. Skripsi. Batusangkar: Institut Agama Islam Negeri Batusangkar.

Lestari, Anggi. 2016. *Pengembangan Soal Tes Berbasis HOTS pada Model Pembelajaran Latihan Penelitian Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Indonesia.

Listyono, Jamil, A.U. & Bunga, I.N. 2020*. Pengembangan Big Book Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skill Siswa SMP.* Bioeduca: Jurnal Pendidikan Biologi. 2(2). 64-73.

Lufri & Ardi. 2013. Buku Ajar Metodologi Penelitian Kuantitatif Penelitian Tindakan Kelas Penelitian Pengembangan. Padang: UNP Press.

Lukum, Astin. 2019. *Pendidikan 4.0 di Era Generasi Z: Tantangan dan Solusinya*. Pros Semnas KPK.

Mudlofar, A. 2012. *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Satuan Tingkat Guruan dan Bahan Ajar dalam Guruan Islam*. Jakarta: Rajawali Pers.

Permendikbud no.20. 2018. Penguatan Pendidikan Karakter pada Satuan Pendidikan Formal. http://vokasi.unud.ac.id/wp-content/uploads/2014/08/03-b-salinan-lampiran-permendikbud-no-20-th-20168-ttg-peguatan -pendidikan- karakter.pdf

Permendikbud no.23. 2016. *Standar Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah*. http://vokasi.unud.ac.id/wp-content/uploads/2014/08/03-b-salinan-lampiran-permendikbud-no-23-th-2016-ttg-standar-penilaian.pdf tanggal 29 Desember 2021

Perpres no 87. 2018. Penguatan Pendidikan Karakter. http://vokasi.unud.ac.id/wp-content/uploads/2014/08/03-b-salinan -perpres-no-87-th-2018-ttg-peguatan -pendidikan-karakter.pdf

Prastiwi A, dkk. 2016. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills Siswa SMA*. Radiasi J Berk Pendidik Fis. 9(1): 1-6.

Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Prastowo, Andi. 2018. *Sumber Belajar dan Pusat Sumber Belajar Teori dan Aplikasinya di Sekolah/Madrasah*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Pratama, Devangga & Canda. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Handout Digital Berbasis Android*. Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha. 12(1).

Ramli. 2015. *Implementasi Riset Dalam Pengembangan Higher Order Thinking Skills Pada Pendidikan Sains.* Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains V. http://scholar.google.com tanggal 15 Februari 2021.

Rofiah, Emi, Aminah & Sunarno. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.* Jurnal Pendidikan IPA. 7 (2). 285-96. http://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22992 tanggal 10 April 2021.

Ruwandani, E. 2020. *Pengembangan Handout Biologi Berbasis Android pada Materi Pokok Sistem Koordinasi untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Saido, et.al. 2018. *Development of an Instructional Model for Higher Order Thinking in Science among Secondary School Student.* International Journal of Science Education. 0 (0). 1- 20. http://doi.org/10.1080/09500693.2018.1452307 tanggal 12 April 2021.

Sanjaya,Wina. 2008.

Schulz,H &Fitzpatrick, B. 2016. *Teacher's Understanding of Critical and Higher Order Thinking and What This Means for Their Teaching and Assessment*. Alberta Journal of Educational Research. 62 (2). 61-86.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Susanto, N.W., & Nurtjahyani. 2018. *Pengembangan Handout Biologi Berbasis Discovery Learning pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya.* Journal Proceeding Biology Education Conference. 15(1). 471-477.

Susanto, Edi. 2016. Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan *HOTS* siswa SMA. Jurnal Riset Pendidikan Matematika. Hal 189-197(3)

Trianto. 2010. *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Yaumi, Muhammad. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group

Yuliati, S.R &Lestari, I. 2019. *Higher Order Thinking Skills (HOTS) Analysis of Student In Solving HOTS Question in Higher Education*. Jurnal Perspektif Ilmu Pendidikan. 32(2). 181-188. http://scholar.google.com tanggal 10 Februari 2021.

Widana, I.W. 2017. *Modul Penyusunan Soal HOTS*. Jakarta: Direktoat Pembinaan SMA Ditjen .

Lampiran

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Biologi
Instrumen wawancara Guru Biologi
Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Biologi

Nama Guru : Abdul Aziz, S.Si

Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Matholi'ul Huda Bugel Jepara

Hari/Tanggal wawancara : Senin, 29 Maret 2021

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana metode pembelajaran biologi yang bapak terapkan selama proses pembelajaran berlangsung di MA Matholi'ul Huda?	Metode pembelajaran yang diterapkan sebelum pandemi menggunakan metode kooperatif, kemudian metode pembelajaran beralih menjadi pembelajaran jarak jauh (online) menggunakan E-Learning sekolah
2	Apa saja media pembelajaran biologi yang bapak digunakan kelas XI IPA dalam proses pembelajaran biologi?	Media pembelajaran menggunakan fasilitas sekolah yang ada seperti papan tulis, dan LCD proyektor. Sedangkan dimasa pandemi ini media pembelajaran

No	Pertanyaan	Jawaban
		beralih menggunakan E-Learning
3	Bagaimana penerapan soal evaluasi berbasis HOTS dalam proses pembelajaran biologi?	Penerapan pembelajaran berbasis HOTS sudah diterapkan pada proses belajar mengajar sesuai dengan kemendikbud. Pembelajaran berbasis HOTS diterapkan melalui pembelajaran kooperatif learning dan problem based learning. Selain itu, didukung dengan bahan ajar yang didalamnya sudah memuat evaluasi soal dengan basis HOTS. Pemberian soal berbasis HOTS juga sudah diterapkan pada soal UTS maupun UAS
4	Bagaimana tingkat pencapaian peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS?	Tingkat pencapaian peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS menyesuaikan kemampuan siswa yang heterogen. Siswa dengan kemampuan

No	Pertanyaan	Jawaban
		pengetahuan tinggi dapat menuntaskan soal berbasis HOTS, sedangkan siswa dengan kemampuan pengetahuan kurang belum tentu dapat menyelesaikan soal berbasis HOTS dan dapat dilakukan remedial
5	Apakah dalam proses pembelajaran biologi bapak sudah memanfaatkan teknologi digital?	Pada pembelajaran biologi media digital yang sudah diterapkan adalah layar proyektor
6	Apakah media pembelajaran biologi yang digunakan sudah mengakomodir soal berbasis HOTS?	Media pendukung pembelajaran biologi yang sudah mengakomodir soal berbasis HOTS adalah bahan ajar buku dari penerbit viva pakarindo
7	Bagaimana tanggapan bapak mengenai pengembangan media E-Handout yang dilakukan peneliti dalam	Menurut saya bagus, tapi siswa harus dibangun terlebih dahulu pola pikirnya untuk menggiring siswa dalam berpikir kritis. Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban
	proses pembelajaran biologi?	semua materi dapat dikategorikan dengan level kognitif yang tinggi. Soal HOTS dapat disesuaikan dengan materi yang ada

Lampiran 2 Hasil Wawancara Siswa
Wawancara Peserta Didik
Untuk mengetahui Kebutuhan Perangkat Pembelajaran Biologi
"E-Handout Berbasis Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi SEL"

Nama Siswa : Naila Izzatul Fitroh
Kelas : XI MIPA 1
Nama Sekolah : Madrasah Aliyah Matholi'ul Huda Bugel Jepara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana model pembelajaran yang diterapkan guru selama proses pembelajaran biologi?	Model pembelajaran yang digunakan guru selama pembelajaran biologi menggunakan diskusi, ceramah, serta model problem based learning. Namun, dimasa pandemi ini model pembelajaran dilakukan menggunakan platform E-Learning sekolah dengan model diskusi online
2	Apa saja kesulitan dalam mempelajari pelajaran biologi?	Kesulitan mempelajari biologi adalah pemahaman terhadap materi tertentu, banyak kosa kata ilmiah serta ada beberapa

No	Pertanyaan	Jawaban
		materi yang dibutuhkan pengaplikasian yang real
3	Menurut anda, apakah materi sel sulit untuk dipahami?	Materi sel pada pembelajaran biologi kelas XI ini tidak begitu sulit untuk dipahami, namun banyak kesalahan pada materi tersebut terkait dengan organel sel, serta proses transpor membran yang bermacam macam
4	Apa saja media dan alat yang digunakan guru dalam proses pembelajaran biologi?	Media dan alat yang digunakan bapak dan ibu guru dalam proses pembelajaran menggunakan fasilitas papan tulis dan layar proyektor. Sedangkan dimasa pandemi ini bapak dan ibu guru menggunakan platform E-Learning sekolah
5	Apakah perlu adanya variasi media dalam proses pembelajaran	Menurut saya perlu adanya variasi media pembelajaran. Karena dengan adanya variasi media

No	Pertanyaan	Jawaban
	biologi?	pembelajaran siswa lebih banyak pengetahuan serta menambah motivasi belajar siswa. Siswa tidak merasa jenuh dan bosan. Apalagi dimasa pandemi ini dibutuhkan variasi media yang mendukung proses pembelajaran siswa pada materi biologi
6	Bagaimana penerapan soal berbasis HOTS sebagai evaluasi diri dari proses pembelajaran biologi?	Proses pembelajaran sudah menerapkan pembelajaran berbasis HOTS, begitu juga dengan penerapan soal berbasis HOTS. Namun soal dengan basis HOTS masih rendah dan sedikit diterapkan pada siswa, karna belum terbiasa diberikan dan menjawab dengan soal berbasis HOTS. Jadi siswa dalam menjawab soal HOTS masih dalam kategori rendah karena soal

No	Pertanyaan	Jawaban
		HOTS dapat diselesaikan sesuai dengan kemampuan siswa
7	Apakah guru sudah memberikan soal berbasis HOTS pada materi sel?	Guru sudah memberikan soal berbasis HOTS, namun soal dengan basis HOTS masih rendah dan sedikit diterapkan pada siswa, karna siswa belum terbiasa diberikan dan menjawab dengan soal berbasis HOTS
8	Bagaimana tanggapanmu adanya media E-Handout berbasis soal HOTS pada materi sel?	Adanya variasi media maupun bahan ajar seperti E-Handout berbasis soal HOTS bagus untuk diberikan pada siswa sebagai bahan ajar yang mendukung keterampilan berpikir kritis siswa. Namun sebaiknya E-Handout didesain sebaik dan sekreatif mungkin agar tidak menimbulkan kebosanan siswa

Lampiran 3 Kisi Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor Item
1	Aspek Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar (KD), tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi (IPK)	1
		Kejelasan materi pada E-Handout	2
		Kedalaman materi pada E-Handout	3
		Penggunaan gambar pada E-Handout sudah tepat	4
		Relevansi isi materi sesuai dengan pembelajaran HOTS	5
		Latihan soal- soal HOTS sudah sesuai dengan materi pembelajaran	6
2	Aspek Kebahasaan	Kejelasan penggunaan nama ilmiah, kosakata asing pada E-Handout	7
		Kalimat tidak menimbulkan	8

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor Item
		makna ganda	
		Kalimat sesuai dengan panduan EYD yang benar	9
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami	10
3	Aspek keterlaksanaan	E-Handout menekankan pada keterampilan proses yang menarik	11
		Gambar ilustrasi menunjang proses pembelajaran	12
		Soal berbasis HOTS menekankan siswa dalam keterampilan berpikir tinggi	13
		Mengajak siswa berpikir kritis dalam proses pembelajaran	14

(Sumber: BSNP, 2014)

Lampiran 4 Angket Validasi Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HOTS PADA MATERI SEL

(Ahli Materi)

Mata Pelajaran	: Biologi
Jenisproduk	: E-Handout
JudulPenelitian	:Pengembangan E-Handout Berbasis Soal HOTS pada Materi Sel
Validator	:Dwimei Ayu dewandari P.,M.Sc
Hari, Tanggal	:Senin, 4 Oktober 2021

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli materi terhadap pengembangan E-Handout berbasis HOTS yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media E-Handout digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. PetunjukPengisian

1. Berilah tanda (√) pada kolomyang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dosen terkait Pengembangan E-Handout berbasissoal HOTS pada Materi Sel dengan pedoman lembar penilaian
2. Ketentuan skor penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:

SangatBaik (SB)	: 5
Baik (B)	: 4
Cukup (C)	: 3
Kurang (K)	: 2

Sangat Kurang (SK) :1

3. Setelah member tanda checklist (√) pada skala penilaian, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan yang perlu dari tiap aspek penilaian secara singkat, jelas dan padat.

C. IntrumenPenilaianAhliMateri

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
Aspek Isi							
1	Kesesuaianmateri dengan kompetensidasar (KD), tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi (IPK)		√				
2	Kejelasan materi pada E-Handout		√				
3	Penggunaang ambar pada E-Handout sudah tepat			√			
4	Kedalamanmateripada E-Handout		√				
5	Relevansi isi materi sesuai dengan pembelajaran HOTS		√				
6	Latihan soal-			√			

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
	soal HOTS sudah sesuai dengan materi pembelajaran						
Aspek Kebahasaan							
7	Kejelasan penggunaannama ilmiah, kosa kata asing pada E-Handout		√				
8	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda		√				
9	Kalimat sesuai dengan panduan EYD yang benar		√				
10	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		√				
Aspek keterlaksanaan							
11	E-Handout menekankanpada keterampilan proses yang menarik			√			
12	Gambar ilustrasi menunjang proses pembelajaran			√			

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
13	Soal berbasis HOTS menekankanswadalamketerampilan berpikir tinggi			√			
14	Mengajak siswa berpikir kritis dalam proses pembelajaran			√			
JUMLAH		-	32	18	-	-	

D. Kritik dan Saran

E. Tabel dan Rumus Kriteria Penilaian

Presentase Nilai Kelayakan=

$$\frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal} X\ 100\%$$

$$\frac{50}{70} X\ 100\% = 71{,}42\%$$

Tingkat pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90-100%	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
75-89%	Baik	Sedikit revisi
65-74%	Cukup	Direvisi secukupnya
55-64%	Kurang	Banyak yang direvisi
0-54%	Sangat kurang	Diulangi membuat produk

F. Kesimpulan

Kesimpulan:

Pengembangan E-Handout berbasis soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* ini dinyatakan:

a. Layak tanpa revisi

b. Layak dengan revisi

c. Tidak layak

Catatan :Harap dilingkari salah satu

Semarang, 4 Oktober2021
AhliMateri

DwimeiAyudewandari P.,M.Sc

Lampiran 5 Kisi kisi Instrumen Validasi Ahli Media

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor item
	Aspek Kegunaan	E-Handout dapat memudahkan proses pembelajaran peserta didik	1
		E-Handout berbasis soal HOTS membantu memberi kejelasan tentang materi sel	2
		E-Handout menambah variasi bahan ajar berbasis HOTS	3
		E-Handout dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik	4
	Aspek Penyajian	Materi disajikan secara sistematis, sederhana dan jelas	5
		E-Handout	6

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor item
		bersifat efektif dan efisien	
		Evaluasi Soal HOTS dalam E-Handout menambah keterampilan berpikir tinggi	7
	Aspek Fungsionalitas	E-Handout dapat diakses dengan mudah	8
		Menu navigasi utama berfungsi dengan baik	9
		Menu yang dipilih dapat menampilkan halaman dengan cepat	10
		Pemilihan tata letak menu navigasi sudah baik	11
		kemudahan pengoperasian E-Handout	12
		Sistem operasi E-Handout tidak mudah Lag/Hang	13
	Aspek Kegrafisan	Kalimat pada E-Handout sudah jelas	14
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf sesuai	15

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor item
		dengan kriteria handout	
		Variasi warna yang digunakan E-Handout menarik	16
		Kesesuaian latar belakang dengan warna tulisan	17
		Kualitas warna bagus	18
		Penggunaan background pada media sudah tepat	19
		Tampilan background sudah menarik	20
	Kualitas Gambar	Kualitas gambar sudah bagus	21
		Tampilan gambar tidak menimbulkan salah persepsi	22
	Penggunaan Kata dan Bahasa	Kalimat yang digunakan sesuai dengan panduan EYD	23
		Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	24
		Kejelasan penggunaan bahasa	25

(Sumber: BSNP, 2008 & 2014)

Lampiran 6 Angket Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HOTS PADA MATERI SEL

(Ahli Media)

Mata Pelajaran	: Biologi
Jenis produk	: E-Handout
Judul Penelitian	:Pengembangan E-Handout Berbasis Soal HOTS pada Materi Sel
Validator	:Sutrisno, S.Pd, M.Sc
Hari, Tanggal	: Rabu, 23 November 2021

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli media terhadap pengembangan E-Handout berbasis HOTS yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media E-Handout digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda (√) pada kolomyang sesuai dengan penilaian Ibu dosen terkait Pengembangan E-Handout berbasis soal HOTS pada Materi Sel dengan pedoman lembar penilaian.
2. Ketentuan skor penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:

Sangat Baik (SB) : 5
Baik (B) : 4
Cukup (C) : 3
Kurang (K) : 2
Sangat Kurang (SK) : 1

2) Setelah memberi tanda checklist (√) pada skala penilaian,mohon bapak dapat memberikan keterangan yang perlu dari tiap aspek penilaian secara singkat, jelas dan padat.

C. Instrumen Penilaian Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
Aspek Kegunaan							
1	E-Handout dapat memudahkan proses pembelajaran peserta didik	√					
2	E-Handout berbasis soal HOTS membantu memberi kejelasan tentang materi sel	√					
3	E-Handout menambah variasi bahan ajar berbasis HOTS	√					
4	E-Handout dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik	√					
Aspek Penyajian							
5	Materi disajikan secara sistematis,	√					

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
	sederhana dan jelas						
6	E-Handout bersifat efektif dan efisien		√				
7	Evaluasi Soal HOTS dalam E-Handout menambah keterampilan berpikir tinggi	√					
Aspek Fungsionalitas							
8	E-Handout dapat diakses dengan mudah	√					
9	Menu navigasi utama berfungsi dengan baik		√				
10	Menu yang dipilih dapat menampilkan halaman dengan cepat	√					
11	Pemilihan tata letak menu navigasi sudah baik			√			
12	kemudahan pengoperasian E-Handout		√				
13	Sistem operasi E-Handout tidak mudah Lag/Hang	√					
Aspek Kegrafisan							
14	Kalimat pada E-Handout sudah jelas	√					

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
15	Pemilihan jenis dan ukuran huruf sesuai dengan kriteria handout	√					
16	Variasi warna yang digunakan E-Handout menarik		√				
17	Kesesuaian latar belakang dengan warna tulisan		√				
18	Kualitas warna bagus	√					
19	Penggunaan background pada media sudah tepat	√					
20	Tampilan background sudah menarik		√				
Kualitas Gambar							
21	Kualitas gambar sudah bagus	√					
22	Tampilan gambar tidak menimbulkan salah persepsi	√					
Penggunaan Kata dan Bahasa							
23	Kalimat yang digunakan E-Handout sesuai dengan panduan EYD		√				
24	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	√					

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Catatan
		5	4	3	2	1	
25	Kejelasan penggunaan bahasa dalam E-Handout		√				
JUMLAH		80	32	3	0	0	

(Sumber: BSNP, 2008 & 2014)

D. Komentar dan Saran

1. Menu "lanjut materi 4" ketika diklik muncul "evaluasi"
2. Menu "lanjut materi 6" ketika diklik muncul "evaluasi"
3. Menu "lanjut daftar pustaka" ketika diklik muncul "evaluasi"
4. Lebih baik diberi menu evaluasi di halaman depan
5. Soal evaluasi esai seharusnya ditambah kolom untuk mengisi jawaban

E. Tabel dan Rumus Kriteria Penilaian

Presentase Nilai Kelayakan=

$$\frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal} X\ 100\%$$

$$\frac{115}{125}\ X\ 100\% = 92\%$$

Tingkat pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90-100%	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
75-89%	Baik	Sedikit revisi
65-74%	Cukup	Direvisi

		secukupnya
55-64%	Kurang	Banyak yang direvisi
0-54%	Sangat kurang	Diulangi membuat produk

F. Kesimpulan

Kesimpulan:
Pengembangan E-Handout berbasis soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* ini dinyatakan:

d. Layak tanpa revisi

e. Layak dengan revisi √

f. Tidak layak

Catatan : Harap dilingkari salah satu

Semarang, 23 November2021
Ahli Media

Sutrisno, S.Pd, M.Sc

Lampiran 7 Kisi kisi Instrumen Validasi Ahli Bidang HOTS

KISI-KISI SOAL HOTS MATERI SEL KELAS XI

PADA PENELITIAN PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*

PADA MATERI SEL KELAS XI

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan	Aktivitas sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup	Siswa dapat menganalisis perbandingan organisme prokariotik dan eukariotik	C4	PG	1
		Siswa dapat menganalisis salah satu organel sel berdasarkan struktur organel sel tumbuhan	C4	PG	2
Menyajikan		Disajikan gambar,	C5	PG	3

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
hasil pengamatan mikoskopik struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	Struktur dan fungsi bagian bagian organel sel	siswa dapat menganalisis organel sel yang diberi tanda X maupun Y berdasarkan struktur dan fungsi organel sel tersebut			
Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel		Siswa dapat menganalisis fungsi organel berdasarkan ciri-ciri organel sel tersebut	C4	PG	4

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
sebagai unit terkecil kehidupan					
Menyajikan hasil pengamatan mikoskopik struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan		Disajikan gambar organel sel, siswa dapat menganalisis nama organel sel dari penjabaran ciri-ciri organel yang beri tanda	C5	PG	5
		Menganalisis struktur organel sel dari gambar yang disajikan pada nomor 5	C4	PG	6
Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang	Struktur dan fungsi bagian	Siswa dapat menganalisis organel sel dari pengaplikasian materi dalam kehidupan sehari	C5	PG	7

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan	bagian organel sel	hari			
Menyajikan hasil pengamatan mikoskopik struktur sel hewan dan tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan		Disajikan gambar organel sel, siswa dapat menganalisis organel sel berdasarkan fungsi yang dijabarkan	C4	PG	8
		Disajikan gambar, siswa dapat mengevaluasi fungsi organel sel berdasarkan penjelasan singkat	C5	PG	9

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
		dan gambar yang diberi tanda			
Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan		Menganalisis ciri-ciri organel sel	C4	PG	10
		Disajikan penjabaran singkat mengenai struktur membran sel, siswa menganalisis bagaimana susunan dari lemak dan protein serta peran dari kedua senyawa tersebut	C4	ESSAI	11
		Disajikan penjabaran pengaplikasian organel sel peroksisom dalam kehidupan sehari hari, siswa dapat mengevaluasi	C5	ESSAI	12

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
		bagaimana proses oksidasi dalam sel hati serta menganalisis apakah peroksisom termasuk dalam sistem endomembrane			
		Disajikan penjabaran organel sel lisoosm dalam kehidupan sehari hari. Siswa mengevaluasi bagaimana lisosom dapat dijadikan sebagai alat pertahanan sel	C5	ESSAI	13
Menganalisis Bioproses	Bioproses (mekanisme	Disajikan gambar mekanisme difusi, siswa dapat mengevaluasi	C5	PG	14

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup	transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif)	penerapan proses transportasi zat melalui membran sel dalam kehidupan sehari hari			
		siswa dapat menyusun hipotesi berdasarkan penerapan proses transportasi zat melalui membran sel dalam kehidupan sehari hari	C5	PG	15
		Disajikan gambar, siswa dapat memprediksi mengenai peristiwa transportasi zat melalui membran sel	C5	PG	16
		Disajikan penjabaran singkat hasil	C5	PG	17

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
		praktikum transpor zat, siswa menyusun hipotesi dari penjabaran hasil praktikum yang ada			
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi	Bioproses (mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif)	Disajikan penjabaran singkat mengenai hasil praktikum transpor zat, siswa memprediksi kesimpulan dari hasil praktikum tersebut	C5	PG	18
		Diketahui grafik hasil dari percobaan praktikum kentang, siswa menyusun hipotesi dan menarik kesimpulan dari grafik tersebut terkait dengan konsentrasi zat pada	C5	ESSAI	19

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup		percobaan kentang			
		Pengaplikasian proses transpor zat dalam kehidupan sehari hari terkait dengan perbedaan konsentrasi zat terlarut dan pelarut	C5	ESSAI	20
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif,	Bioproses (mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif)	Pengaplikasian proses transpor zat dalam kehidupan sehari hari terkait dengan peran lisosom dalam fagositosis	C4	ESSAI	21
		Disajikan gambar dari proses transpor membran, siswa memprediksi peristiwa yang terjadi pada gambar	C5	ESSAI	22

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup		tersebut			
		Disajikan gambar dari proses transpor membran terkait dengan larutan hipotonik, hipertonik dan isotonic, siswa dpat meganalisis dan membandingkan ketiga larutan tersebut	C4	ESSAI	23
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi,	Bioproses (mekanisme Sintesis Protein)	Disajikan beberapa pernyatan mengenai ciri-ciri DNA, siswa menganalisis ciri-ciri DNA yang tepat	C4	PG	24
		Siswa dapat menganalisis perbedaan antara DNA dan RNA	C4	PG	25
		Disajikan gambar	C4	PG	26

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup		susunan rantai DNA, siswa dapat menganalisis nukleotida berdasarkan gambar			
		Disajikan skema sintesis protein, siswa dapat memprediksi proses apa yang dapat terjadi pada skema tersebut	C5	PG	27
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor	Bioproses (mekanisme Sintesis Protein)	Disajikan pernyataan mengenai sintesis protein, siswa dapat menganalisis urutan sintesis protein yang benar	C4	PG	28
		Disajikan gambar struktur molekul	C4	PG	29

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup		DNA, siswa menganalisis urutan basa nitrogen sesuai dengan gambar			
		Siswa menganalisis proses sintesis protein yang benar dan tepat	C4	PG	30
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi	Bioproses (mekanisme	Siswa dapat menganalisis proses leading strand dan lagging strand pada replikasi DNA	C4	ESSAI	31
		Disajikan gambar	C5	ESSAI	32

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup	Sintesis Protein)	skema sintesis protein, siswa memprediksi peristiwa yang terjadi pada proses sintesis protein			
		Diketahui susunan sense DNA, siswa menganalisis susunan rantai DNA mulai dari DNA sense, antisense dan RNAd	C4	ESSAI	33
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi	Bioproses (Mekanisme	Disajikan pernyataan mengenai pembelahan sel, siswa menganalisis	C4	PG	34

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup	Reproduksi Sel)	peristiwa mitosis yang benar			
		Siswa memprediksi hasil percobaan pengamatan sel ujung akar bawang merah yang aktif membelah	C5	PG	35
		Disajikan gambar fase-fase pembelahan sel secara mitosis, siswa menganalisis fase yang terjadi sesuai dengan gambar tersebut	C4	PG	36
		Disajikan gambar spermatogenesis, siswa menganalisis proses yang terjadi pada gambar tersebut	C4	PG	37

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein sebagai dasar pemahaman	Bioproses (Mekanisme Reproduksi Sel)	Siswa dapat membandingkan hasil proses spermatogenesis dan oogenesis pada pembelahan meiosis	C4	PG	38
		Siswa menganalisis proses pembelahan sel yang dimulai dari fase persiapan sel melakukan pembelahan	C4	ESSAI	39
		Siswa menganalisis perbedaan proses pembelahan sitoplasma pada sel hewan dan sel tumbuhan	C4	ESSAI	40
		Siswa menguraikan proses pembelahan sel secara mitosis	C4	ESSAI	41

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
bioproses dalam sistem hidup					
Menganalisis Bioproses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif, reproduksi sel dan sintesis protein	Bioproses (Mekanisme Reproduksi Sel)	Siswa mengevaluasi tahap siklus manakah yang menunjukkan kromosom terdiri dari dua kromatid identik dalam proses pembelahan sel secara mitosis	C5	ESSAI	42
		Siswa menguraikan proses spermatogenesis dan oogenesis pada sel	C4	ESSAI	43

Kompetensi Dasar yang diuji	Materi	Indikator soal	Level kognitif	Bentuk soal	Nomor soal
sebagai dasar pemahaman bioproses dalam sistem hidup		eukariotik			

Lampiran 8 Angket Validasi Ahli Bidang HOTS

LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN E-HANDOUT
BERBASIS SOAL HOTS PADA MATERI SEL
(Ahli Bidang HOTS)

Mata Pelajaran : Biologi
Jenis produk : E-Handout
Judul Penelitian :Pengembangan E-Handout Berbasis Soal HOTS pada Materi Sel
Validator : Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd
Hari, Tanggal : Jum'at, 29 Oktober 2021

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli media terhadap pengembangan E-Handout berbasis HOTS yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media E-Handout digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda (√) pada kolom checklist penilaian apabila soal sudah sesuai dengan indikator soal HOTS yang ada pada Aspek Bloom pada Pengembangan E-Handout berbasis soal HOTS pada Materi Sel.
2. Setelah memberi tanda checklist (√) pada skala penilaian, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan yang perlu dari tiap aspek penilaian secara singkat, jelas dan padat.bn

C. Instrumen Penilaian Ahli Bidang *HOTS*

No	Kompetensi Dasar	Sub Materi	Indikator Soal *HOTS*	Nomor Soal	Aspek Bloom C3-C6	Checklist Penilaian	Catatan
1	Menjelaskan		Diberikan stimulus dan	1	C3	√	Cantumkan

No	Kompetensi Dasar	Sub Materi	Indikator Soal *HOTS*	Nomor Soal	Aspek Bloom C3-C6	Checklist Penilaian	Catatan
							yang disajikan dikaji ulang
11	Menganalisis hubungan antara struktur sel hewan pada sistem respirasi sel dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan yang dapat terjadi sistem fotorespirasi tumbuhan		Disajikan penjelasan mengenai proses fotorespirasi pada tumbuhan, peserta didik dapat menganalisis keterkaitan peran peroksisom dalam proses oksidasi pada fotorespirasi tumbuhan	11	C4	√	Kaji ulang mengenai redaksi pertanyaan dan kajian teori yang digunakan
12	Menganalisis berbagai proses pada sel yang meliputi mekanisme transpor membrane, difusi, osmosis, tranpor aktif, transpor pasif	Transportasi zat	Disajikan skema proses berpindahnya glukosa melalui membran usus. Peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang berhubungan dengan transpor membran pada skema berpindahnya glukosa melalui membran usus	1	C4	√	
13			Disajikan pernyataan terkait penerapan transpor memban difusi, peserta didik dapat mengevaluasi pernyataan hubungan sebab akibat yang benar dari pernyataan tersebut	2	C5	√	
14			Disajikan gambar proses transpor zat difusi,	3	C4	√	

2. C4 : Menganalisis
3. C5 : Mengevaluasi
4. C6 : Mencipta

D. Komentar dan Saran

Cek kembali pertanyaan yang disusun, apakah sudah sesuai dengan kriteria soal hots, perlu ada stimulus pada soal Cek kembali beberapa konsep materi Perbaiki struktur kalimat yang digunakan Gunakan gambar yang lebih jelas dan representatif

Semarang, 29 Oktober 2021
Ahli Bidang HOTS

Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd

Lampiran 9 Angket Validasi Respon Guru

ANGKET RESPON GURU TERHADAP PENILAIAN PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HOTS PADA MATERI SEL

Angket validasi Respon Guru

ANGKET RESPON GURU TERHADAP PENILAIAN
PENGEMBANGAN E-HANDOUT BERBASIS SOAL HOTS PADA MATERI SEL

Mata Pelajaran	: Biologi
Jenis produk	: E-Handout
Judul Penelitian	:Pengembangan E-Handout Berbasis Soal HOTS pada Materi Sel
Penilai	: Abdul Aziz S.Si
Hari, Tanggal	: Jum'at 26 November 2021

A. Pengantar

Lembar penilaian ini bertujuan untuk memperoleh penilaian dari Bapak/Ibu terhadap pengembangan E-Handout berbasis HOTS yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media E-Handout digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu Guru terkait Pengembangan E-Handout berbasis soal HOTS pada Materi Sel dengan pedoman lembar penilaian.
2. Ketentuan skor penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:

Sangat Baik (SB)	: 5
Baik (B)	: 4
Cukup (C)	: 3
Kurang (K)	: 2
Sangat Kurang (SK)	: 1

3. Setelah memberi tanda checklist (√) pada skala penilaian, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan yang perlu dari tiap aspek penilaian secara singkat, jelas dan padat.

C. **Intrumen Penilaian Respon Guru**

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Desain E-Handout dapat mempresentasikan isi E-Handout dengan menarik	✓				
2	Tampilan Ilustrasi gambar bersifat jelas	✓				
3	Pemilihan tata letak menu navigasi sudah baik	✓				
4	Sistem operasi E-Handout tidak mudah Lag/Hang		✓			
5	E-Handout dapat digunakan dengan mudah		✓			
6	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar (KD), tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi (IPK)		✓			
7	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif dan mudah dipahami	✓				
8	Relevansi isi materi sesuai dengan pembelajaran HOTS		✓			
9	Latihan soal- soal HOTS sudah sesuai dengan materi pembelajaran		✓			
10	E-Handout menekankan keterampilan proses peserta didik		✓			
11	E-Handout bersifat efektif dan efisien	✓				
12	Membantu peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS		✓			
13	Mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi sel	✓				
14	Memotivasi peserta didik dalam belajar	✓				
15	Evaluasi Soal HOTS dalam E-Handout menambah keterampilan berpikir tinggi		✓			

D. Kritik dan Saran

Perlu adanya penambahan animasi

E. Tabel dan Rumus Kriteria Penilaian

Presentase Nilai Kelayakan= $\frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimal}$ X 100%

$\frac{67}{75} \times 100\ \%$

$= 89,3\ \%$

(Tertarik)

Presentase Tingkat pencapaian	Kriteria
0-10%	Tidak tertarik
11- 40%	Sedikit tertarik
41-60%	Cukup tertarik
61-90%	Tertarik
91-100%	Sangat tertarik

F. Kesimpulan

Kesimpulan:

Pengembangan E-Handout berbasis soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* ini dinyatakan:

a. Layak tanpa revisi
b. Layak dengan revisi ✓
c. Tidak layak

Catatan : Harap dilingkari salah satu

Jepara, 26 November 2021

Guru Biologi

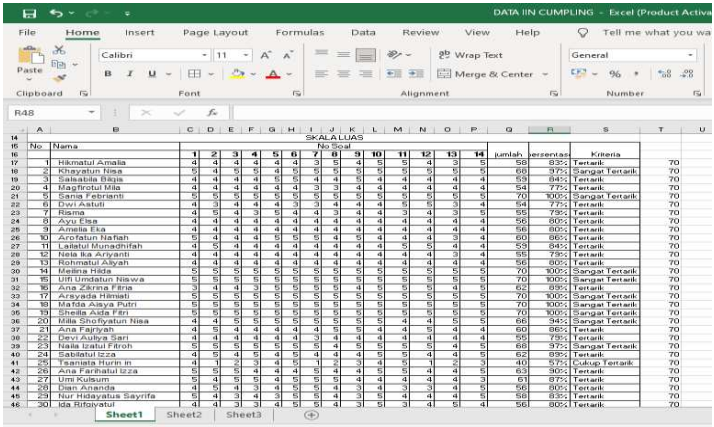
Abdul Aziz S.Si

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN RESPON GURU

No	Aspek Yang Dinilai	Nomor Butir
1	Desain E-Handout	1
2	Tampilan ilustrasi gambar bersifat jelas	2
3	E-Handout dapat dikelola dengan mudah	3
4	E-Handout dapat digunakan dengan mudah	4
5	Bahasa bersifat komunikatif	5
6	Materi disusun sesuai dengan kompetensi dasar	6
7	Materi disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran	7
8	Bahasa yang digunakan lugas, sederhana dan mudah dipahami	8
9	Aplikasi kontekstual dalam kehidupan nyata	9
10	E-Handout menekankan pada pengalaman belajar langsung pada peserta didik	10
11	E-Handout menekankan pada pada keterampilan proses peserta didik	11
12	E-Handout menekankan pada pada keterampilan berpikir tinggi peserta didik	12
13	E-Handout bersifat efektif dan efisien	13
14	Membantu peserta didik ddaam menyelesaikan soal HOTS	14
15	Mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi sel	15
16	Memotivasi peserta didik dalam belajar	16
17	Evaluasi Soal HOTS dalam E-Handout menambah keterampilan berpikir tinggi	17

Lampiran 10 Pengolahan Data Uji Coba Porduk dengan Excel

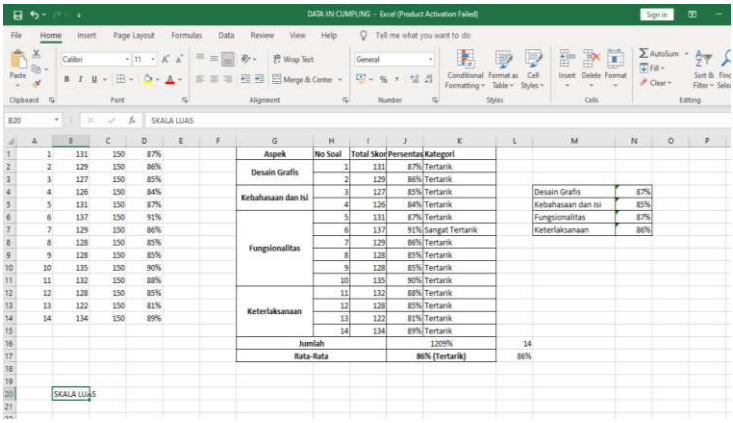
Pengolahan Data Uji Produk Skala Luas Menggunakan Excel



SKALA LUAS

No	Nama	No Soal 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	jumlah	persentase	Kriteria	
1	Hikmatul Amalia	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	5	4	3	5	58	83%	Tertarik	70
2	Khayatun Nisa	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	68	97%	Sangat Tertarik	70
3	Salsabila Bilqis	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	59	84%	Tertarik	70
4	Maghfirotul Milla	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	54	77%	Tertarik	70
5	Sania Febrianti	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
6	Devi Astuti	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	5	5	3	4	54	77%	Tertarik	70
7	Risma	4	5	4	3	5	4	4	3	4	4	3	4	3	5	55	79%	Tertarik	70
8	Ayu Elsa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	80%	Tertarik	70
9	Amelia Eka	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	80%	Tertarik	70
10	Arofatun Nafiah	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	3	4	60	86%	Tertarik	70
11	Lailatul Munadhifah	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	59	84%	Tertarik	70
12	Nela Ika Ariyanti	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	55	79%	Tertarik	70
13	Rohmatul Aliyah	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	80%	Tertarik	70
14	Melina Hida	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
15	Ufi Umdatun Niswa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
16	Ana Zikrina Fitria	3	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	62	89%	Tertarik	70
17	Arsyada Hilmiati	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
18	Mafda Aisya Putri	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
19	Sheila Asta Firi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	100%	Sangat Tertarik	70
20	Milla Shofiyatun Nisa	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	66	94%	Sangat Tertarik	70
21	Ana Fajriyah	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	60	86%	Tertarik	70
22	Devi Aulya Sari	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	55	79%	Tertarik	70
23	Naila Izatul Fitroh	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	68	97%	Sangat Tertarik	70
24	Sabilatul Izza	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	62	89%	Tertarik	70
25	Taaniata Hurin In	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	40	57%	Cukup Tertarik	70
26	Ana Farihatul Izza	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	63	90%	Tertarik	70
27	Umi Kulsum	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	3	61	87%	Tertarik	70
28	Dian Ananda	4	5	4	3	4	5	5	4	3	4	3	3	4	5	56	80%	Tertarik	70
29	Nur Hidayatus Sayrifa	5	4	3	4	3	5	5	4	3	4	5	4	4	5	58	83%	Tertarik	70
30	Ida Rifoiyatul	4	4	3	3	4	5	5	4	3	5	3	4	5	4	56	80%	Tertarik	70

Pengolahan Data Uji Skala Terbatas Menggunakan Excel



SKALA LUAS

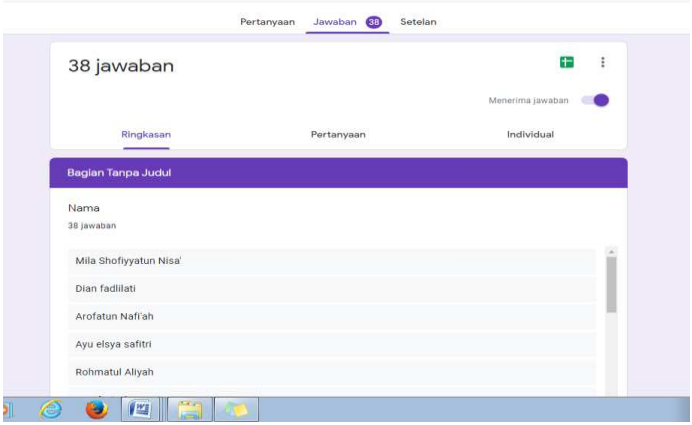
	Aspek	No Soal	Total Skor	Persentase	Kategori
1	Desain Grafis	1	131	87%	Tertarik
2		2	129	86%	Tertarik
3	Kebahasaan dan Isi	3	127	85%	Tertarik
4		4	126	84%	Tertarik
5	Fungsionalitas	5	131	87%	Tertarik
6		6	137	91%	Sangat Tertarik
7		7	129	86%	Tertarik
8		8	128	85%	Tertarik
9		9	128	85%	Tertarik
10		10	135	90%	Tertarik
11	Keterlaksanaan	11	132	88%	Tertarik
12		12	128	85%	Tertarik
13		13	122	81%	Tertarik
14		14	134	89%	Tertarik
	Jumlah			1209%	
	Rata-Rata			86% (Tertarik)	

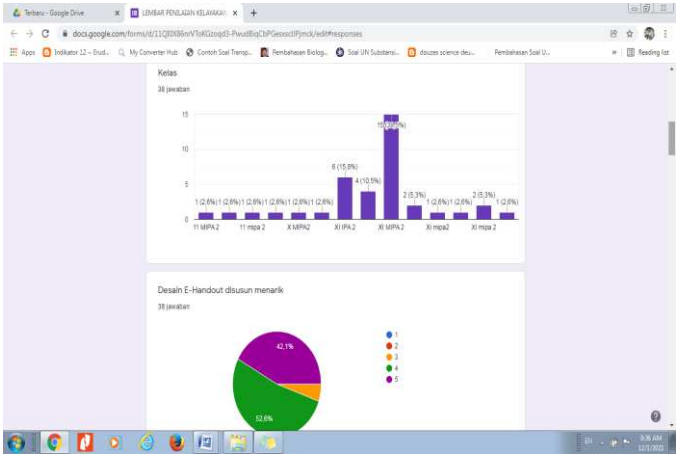
Desain Grafis	87%
Kebahasaan dan Isi	85%
Fungsionalitas	87%
Keterlaksanaan	86%

Lampiran 11 Hasil Respon Siswa Terhadap Penilaian Produk

Respon siswa terhadap e-handout berbasis soal *HOTS*

Penilaian Kelayakan Perangkat Pembelajaran Oleh Siswa





Lampiran 12 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

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

Nomor : **B. 681/Un.10.8/J.8/PP.00.9/03/2021** 01 Maret 2021
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 : Iin ni'matul fajriyah
NIM : 1708086068
Judul : Pengembangan E-Handout berbasis soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada materi Sel

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes sebagai pembimbing materi
2. Widi Cahya Adi, M.Pd. sebagai pembimbing metode

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

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

Lampiran 13 Surat Penunjukan Validator Media

Surat Penunjukan Validator Media

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

Nomor : **B. 4086/Un.10.8/J.8/DA.08.05/11/2021** 16 November 2021
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
Sutrisno, M.Pd,M.Sc
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : **Iin Ni'matul Fajriyah**
NIM : **1708086068**
Judul : **Pengembangan E-Handout Berbasis Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Sel**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak untuk menjadi Validator media pada produk skripsi tersebut.
Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 196910162008011008

Tembusan:

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

Lampiran 14 Surat Penunjukan Validator Materi

Surat Penunjukan Validator Materi

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. 2373/Un.10.8/J.8/DA.08.05/07/2021 **12 Juli 2021**

Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
Ibu Dwimei Ayudewandari P., M.Sc.
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : **Iin Ni'matul Fajriyah**
NIM : **1708086068**
Judul : **Pengembangan E-Handout Berbasis Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Sel**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Ibu untuk menjadi Validator Materi pada produk skripsi tersebut.
Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.
NIP. 196910162008011008

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

Lampiran 15 Surat Penunjukan Validator Bidang HOTS

Surat Penunjukan Validator Bidang HOTS

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. 2373/Un.10.8/J.8/DA.08.05/07/2021 **12 Juli 2021**

Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd.
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : **Iin Ni'matul Fajriyah**
NIM : **1708086068**
Judul : **Pengembangan E-Handout Berbasis Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Sel**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Ibu untuk menjadi Validator Ahli Bidang *HOTS* pada produk skripsi tersebut.
Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Drs. Lastyono, M.Pd.
NIP. 196910162008011008

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

Lampiran 16 Surat Permohonan Ijin Penelitian

Permohonan Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76 433366 Semarang 50185

Nomor : B.1366/Un.10.8/D1/SP.01.08/04/2021 Semarang, 19 April 2021
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Matholi'ul Huda Bugel Jepara
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Iin Ni'matul Fajriyah
NIM : 1708086068
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.

mohon mahasiswa kami di ijinkan 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.

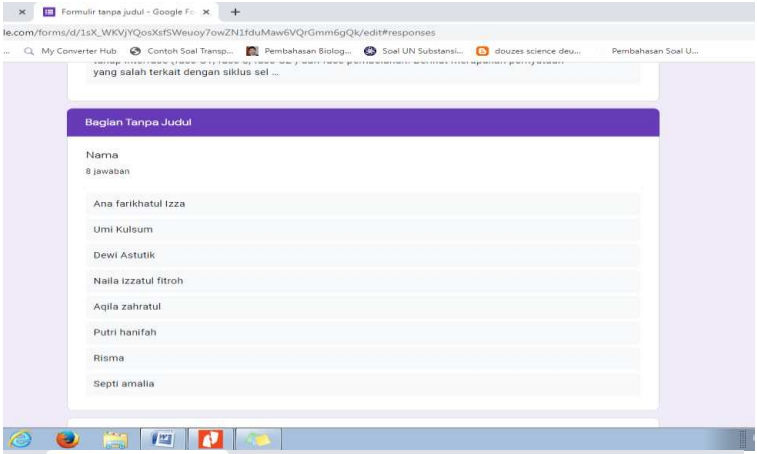
A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

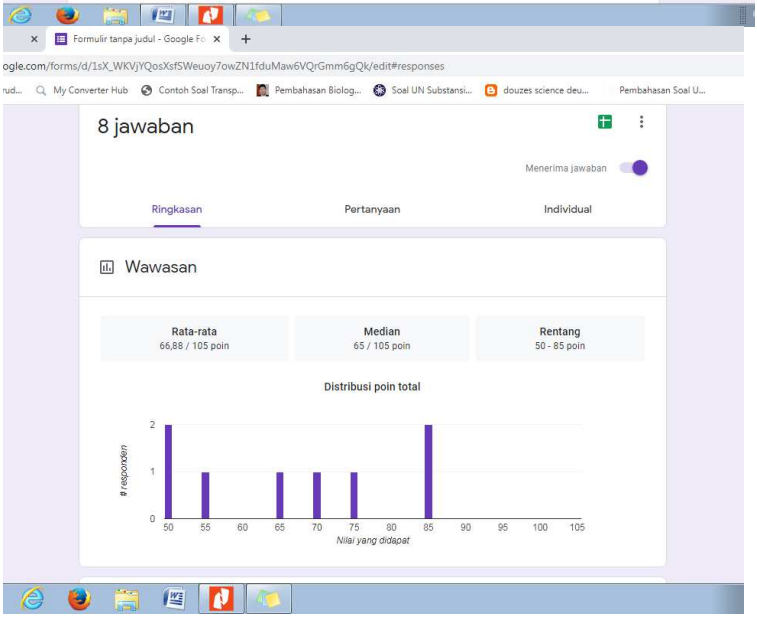
Sammanto

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

Lampiran 17 Hasil Analisis Tugas Siswa

Hasil Analisis Tugas Siswa





Lampiran 18 Surat Persetujuan Pembimbing

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : Jumat
Tanggal : 9 Juli 2021

Pembimbing I,

Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes
NIP :197511132005012001

Pembimbing II,

WidiCahyaAdi,S.Pd., M.Pd
NIP:199206192019031014

Mengetahui
KetuaJurusan Pendidikan Biologi

Drs. Listyono, M.Pd.
NIP:196910162008011008

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Iin Ni'matul Fajriyah
2. Tempat &Tanggal Lahir : Jepara, 17 Oktober 1999
3. Alamat Rumah : Sowan Lor Rt 10/Rw 03 Kec Kedung Kab Jepara
4. HP : 082323559313
5. Email : iinnimatul17fajriyah@gmai.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. RA Tamrinuth Thullab Sowan Lor
   b. MI Tamrinuth Thullab Sowan Lor
   c. MTsN 01 Jepara
   d. MA Banat Kudus
2. Pendidikan Non Formal
   a. TPQ Tartilul Qur'an Sowan Lor
   b. Madrasah Diniyah Tartilul Qur'an Sowan Lor
   c. Pondok Pesantren Al-Mubarok Kudus
   d. Ma'had Al Jami'ah Walisongo Semarang
   e. Pondok Pesantren Al-Firdaus Semarang