

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL
TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAMAN UNTUK KELAS XI
SMA/MA**

Oleh:

**HABIBAH
NPM. 2201081007**



**Prodi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG

1448 H/2026 M

**PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL
TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA**

**Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

Oleh:

**HABIBAH
NPM. 2201081007**

Pembimbing: Suhendi, M.Pd

**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) JURAI SIWO LAMPUNG

1448 H/ 2026 M



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Al-Hayat Universitas Negeri 11 A Nagasari Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0728) 619071, Faksimil (0728) 619080, Email: info@uin-siwo.ac.id, web@uin-siwo.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Pengajuan Sidang Munaqosyah

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung
di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : Habibah
NPM : 2201081007
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Yang berjudul : PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI
SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK
KELAS XI SMA/MA

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung untuk dimunaqosyahkan.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Asli Fitriana Dewi, M.Pd.
NIP. 19930330 201903 2 012

Metro, 02 Juni 2026
Dosen Pembimbing

Suhendi, M.Pd.
NIP. 197306252003121003

PERSETUJUAN

Judul : PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL
TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA
Nama : Habibah
Npm : 2201081007
Progam Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Jurai
Siwo Lampung

Metro, 25 Mei 2026



Suhendi, M.Pd

NIP. 197306252003121003



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBAR SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Jemberdyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41387, Faksimili (0725) 41294; Website: www.tarbiyah.uin-jember.ac.id; e-mail: tarbiyah@uin-jember.ac.id

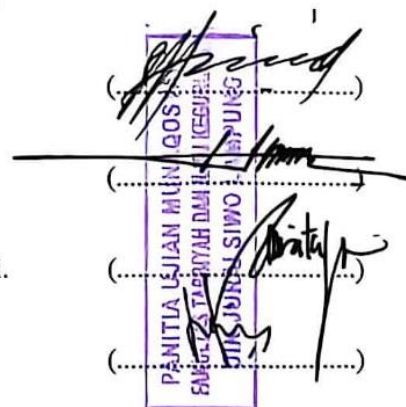
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: B-2837/Un.36.1/D/PP.00.9/07/2026

Skripsi dengan judul: PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA, disusun oleh: Habibah, NPM 2201081007, Program Studi: Tadris Biologi telah diujikan dalam sidang muhaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Rabu, 17 Juni 2026.

TIM PENGUJI

Penguji I : Suhendi, M.Pd.
Penguji II : Nasrul Hakim, M.Pd.
Penguji III : Anisatu Z. Wakhidah, S.Si., M.Si.
Penguji IV : Dwi Kurnia Hayati, M.Pd.



Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



ABSTRAK

PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

**Oleh:
HABIBAH**

Masa remaja merupakan fase perkembangan yang ditandai dengan perubahan fisik, psikologis, dan sosial secara cepat, sehingga membutuhkan kesadaran mengenai pentingnya menjaga kesehatan tubuh sebagai bentuk amanah atas tubuh yang dimiliki. Kesadaran tersebut dapat dibangun melalui pembelajaran Biologi, khususnya pada materi sel yang menjadi dasar mekanisme kerja tubuh manusia yang diintegrasikan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan komik digital pada materi sel guna memfasilitasi siswa kelas XI SMA Ma'aif 1 Metro. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu: *Analyze, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran berupa komik digital yang digunakan pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA. Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat baik, yaitu validasi materi mencapai 87,5%, validasi media 95%, dan validasi keislaman 91,66%, semuanya masuk dalam kategori "sangat layak". Uji coba respon guru mencapai 81,25% dan uji coba kelompok kecil siswa mencapai 91,25%. Oleh karena itu, media komik digital ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi untuk siswa kelas XI SMA/MA.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Komik Digital, Materi Sel, Integrasi Nilai Keislaman

ABSTRACT**DEVELOPMENT OF DIGITAL COMICS IN INTEGRATED CELL
MATERIALS ISLAMIC VALUES FOR CLASS XI SMA/MA**

By:
HABIBAH

Adolescence is a developmental phase characterized by rapid physical, psychological, and social changes, which requires an awareness of the importance of maintaining physical health as a responsibility toward one's own body. This awareness can be fostered through biology education, particularly through the study of cells—the foundation of the human body's mechanisms—integrated into daily life. This study aims to develop a digital comic on cell-related material to facilitate learning for 11th-grade students at Ma'arif 1 Metro High School. The research method used an approach a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, which consists of the following stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The objective of this study was to produce a digital comic as a learning medium for cell-related material intended for 11th-grade high school/MA students. Validation results indicate an excellent level of suitability, with content validation at 87,5%, media validation at 95%, and Islamic value validation at 91,66%, all falling within the “highly suitable” category. The teacher response test reached 81,25%, and the small group student test reached 91,25%. Therefore, this digital comic medium is highly suitable for use in biology instruction for 11th-grade high school students.

Keywords: *Learning Media, Digital Comics, Cell Material, Integration Of Islamic Values*

HALAMAN ORISINILITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Habibah

NPM : 2201081007

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 1 Mei 2026
Yang menyatakan,



Habibah
NPM. 2201081007

HALAMAN MOTO

Jika pikiran kita mudah takut, kita perlu memberinya sedikit dorongan.
Sebesar apa pun masalahnya, katakan pada hatimu, “Semuanya baik-baik saja.”
Dengan ini, kita akan memiliki keberanian untuk menghadapinya.

Rancho_3 Idiots

*अगर हमारा मन आसानी से डर जाता है, तो हमें उसे थोड़ा बहलाना होगा।
समस्या चाहे कितनी भी बड़ी क्यों न हो, अपने मन से कहो, 'All is well'
इस तरह, तुम्हें उसका सामना करने का साहस मिलेगा।*

Rancho_3 Idiots

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan taufik dan hidayah-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan yang wajib terpenuhi guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) di Program Studi Tadris Biologi pada Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung. Dengan hati yang penuh rasa syukur dan rendah hati, penulis mempersembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orang tuaku, Ayah Mad Rusli dan *Almarhumah* Ibu Marnah yang penulis sangat sayangi, terkhususnya ayah karena berkat beliau penulis memiliki keberanian dan kekuatan sehingga skripsi ini dapat selesai. Terima kasih atas semua cinta yang telah diberikan.
2. Adikku Habibila yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan studiku.
3. Teman-teman yang kusayangi Astutik Aini, Aprilia Ayu Maharani, Desi Rismawati, Nur Alim, Misbakhul Amanan Mustofa, Septika Anggraini, Rara Maharani, Ema Yuliana, Hasna Salsabila, Erni Diana, Nita Safitri, dan yang tidak bisa kusebutkan satu-persatu. Serta Meilani Saputri dan Anita Sayang yang senantiasa hadir memberikan perhatian tulus dan dukungan penuh sebagai *partner* penulis sepanjang proses penelitian berlangsung.
4. Almamaterku tercinta Prodi Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Jurai Siwo Lampung.

KATA PENGANTAR

Penulis menyampaikan rasa syukur yang tulus kepada Allah SWT atas berbagai berkah dan panduan-Nya, yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini adalah salah satu syarat akademik yang wajib dipenuhi agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) di Program Studi Tadris Biologi pada Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung. Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus dari hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sangat besar kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ida Umami, M.Pd., Kons. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.
2. Ibu Dr. Siti Annisah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung beserta staf pimpinan dan dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
3. Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi dan validator ahli materi yang telah memberikan komentar dan saran terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
4. Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dalam permasalahan perkuliahan.
5. Bapak Karsoyo, S.Ag selaku kepala sekolah yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di SMA Ma'arif 1 Metro.
6. Ibu Septi Erlinda Dewi, S.Pd yang telah mendampingi peneliti selama melakukan penelitian di SMA Ma'arif 1 Metro.

7. Bapak Suhendi, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam proses penyelesaian skripsi penulis.
8. Bapak Ibu Dosen yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulisan selama melakukan studi di Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.
9. Validator ahli media Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd dan validator ahli keislaman Bapak Nasrul Hakim, M.Pd yang telah memberikan komentar dan saran terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
10. Kepala SMA Ma'arif 1 Metro beserta staf dan dewan guru yang telah memberikan informasi serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Ayah dan Adikku yang selama ini telah memberikan dukungan yang luar biasa dan doa-doa yang selalu mengiringi langkah keberhasilanku.
12. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Tadris Biologi dan teman-teman lainnya yang telah memberikan bantuan dan semangat selama penulisan skripsi.
13. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penulisan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan karya ini.

Metro, Mei 2026

Peneliti



Habibah

NPM. 2201081007

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA DINAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN ORISINILITAS PENELITIAN	vii
HALAMAN MOTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Pengembangan	9
F. Manfaat Produk yang Dikembangkan.....	10
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Kajian Teori.....	12
1. Media Pembelajaran.....	12
2. Komik.....	17
3. Aplikasi Pembuatan Komik Digital	23
4. Materi Sel.....	24
5. Integrasi Nilai Keislaman.....	39
B. Kajian Studi yang Relevan.....	41
C. Kerangka Pikir.....	44
BAB III METODE PENELITIAN	46

A. Jenis Penelitian	46
B. Prosedur Pengembangan	47
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	49
2. <i>Design</i> (Desain).....	51
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	52
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	53
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	53
C. Desain Uji Coba Produk.....	53
1. Desain Uji Coba	54
2. Subjek Uji Coba	54
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	54
1. Teknik Pengumpulan Data	55
2. Instrumen Pengumpulan Data	56
E. Teknik Analisis Data	62
1. Analisis Data Dekriptif Kualitatif	62
2. Analisis Data Dekriptif Kuantitatif	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	69
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	69
B. Hasil Validasi.....	79
C. Hasil Uji Coba Produk	94
D. Kajian Produk Akhir.....	102
E. Keterbatasan Penelitian	112
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	115
A. Simpulan Tentang Produk	115
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....	118
LAMPIRAN-LAMPIRAN	127
RIWAYAT HIDUP.....	161

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi	57
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media.....	58
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Keislaman.....	59
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Uji Respon Guru.....	60
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Uji Respon Siswa	61
Tabel 3. 6 Kategori Penilaian untuk Skala Likert	63
Tabel 3. 7 Kategori Validasi Ahli Materi dan Media.....	64
Tabel 3. 8 Kategori Validasi Ahli Keislaman	65
Tabel 3. 9 Kategori Penilaian Uji Respon Guru.....	67
Tabel 3. 10 Kategori Penilaian Uji Respon Siswa	68
Tabel 4. 1 Karakteristik Karakter Utama	72
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi Pertama	80
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Kedua.....	81
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi Ketiga	83
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media Pertama	87
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Media Kedua	88
Tabel 4. 7 Validasi Ahli Keislaman Pertama	91
Tabel 4. 8 Validasi Ahli Keislaman Kedua.....	92
Tabel 4. 9 Hasil Respon Uji Coba Guru.....	95
Tabel 4. 10 Hasil Respon Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik.....	96
Tabel 4. 11 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Materi	99
Tabel 4. 12 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Media.....	101
Tabel 4. 13 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Keislaman.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Ilustrasi Transpor Pasif dan Aktif.....	33
Gambar 2. 2 Ilustrasi Pembelahan Amitosis	36
Gambar 2. 3 Siklus sel	36
Gambar 2. 4 Tahapan mitosis	37
Gambar 2. 5 Ilustrasi Pembelahan Meiosis.....	39
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	45
Gambar 3. 1 Tahap pengembangan model ADDIE Modifikasi	49
Gambar 4. 1 Baground dan kotak teks	73
Gambar 4. 2 <i>Storyboard</i> komik.....	74
Gambar 4. 3 <i>Barcode</i> Akses Komik Digital	76
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi.....	84
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Validasi Ahli Media	89
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Validasi Ahli Keislaman	93
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Validasi Ahli Keislaman	97
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk Komik Digital.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru	128
B. Lampiran 2 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	130
C. Lampiran 3 Hasil Validasi Ahli Materi	132
D. Lampiran 4 Hasil Validasi Ahli Media	141
E. Lampiran 5 Hasil Validasi Ahli Keislaman	147
F. Lampiran 6 Hasil Respon Uji Coba Guru	151
G. Lampiran 7 Hasil Respon Uji Coba Peserta Didik	153
H. Lampiran 8 Dokumentasi Bukti Prasurvey	155
I. Lampiran 9 Dokumentasi Bukti Uji Coba Guru	155
J. Lampiran 10 Dokumentasi Bukti Uji Coba Peserta Didik.....	155
K. Lampiran 11 Desain Cover Depan dan Belakang Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman.....	156
L. Lampiran 12 Surat Izin Prasurvey.....	157
M. Lampiran 13 Surat Balasan Prasurvey	158
N. Lampiran 14 Surat Izin Research	159
O. Lampiran 15 Surat Balasan Research	160
P. Lampiran 16 Hasil Turnitin	159

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masa remaja merupakan fase perkembangan yang ditandai dengan perubahan fisik, psikologis, dan sosial secara cepat, sehingga membutuhkan kesadaran mengenai pentingnya menjaga kesehatan tubuh manusia dalam menjaga amanah atas tubuh yang dimilikinya.¹ Kesadaran tersebut dapat dibangun melalui pembelajaran biologi yang diintegrasikan dengan kehidupan sehari-hari, mengingat sel merupakan unit dasar kehidupan yang menjadi landasan konseptual untuk memahami mekanisme kerja tubuh manusia, mulai dari proses metabolisme, pertumbuhan, hingga mekanisme pertahanan tubuh terhadap penyakit.² Namun, berdasarkan penelitian Nisak, menunjukkan bahwa materi sel tergolong materi yang sulit dipahami siswa dengan persentase kesulitan mencapai 48,57%,³ karena sifatnya yang mikroskopis sehingga tidak dapat diamati secara langsung tanpa bantuan mikroskop.⁴

Kesulitan ini berdampak langsung pada rendahnya hasil belajar biologi siswa, padahal menurut teori pembelajaran bermakna Ausubel,

¹ Recta Olivia Umboro, Atri Sri Ulandari, and Putri Ramdaniah, "Peningkatan Kesadaran Menjaga Kesehatan Diri Dan Lingkungan Pada Anak Usia Sekolah," *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6, no. 4 (2022): 2027–33, <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.11488>.

² Hebert Adrianto et al., "Pembelajaran Biologi Sel Dengan Peraga Sederhana," *Jurnal Pengabdian Bareleng* 2, no. 1 (2020): 7–12, <https://doi.org/10.33884/jpb.v2i01.1619>.

³ Nurul Zakiyatin Nisak, "Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Ditinjau Dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Dan Keaktifan Belajar Siswa," *EduBiologia* 1, no. 2 (2021): 128–33, <https://doi.org/doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9629>.

⁴ Anak Agung Istri Mas Padmiswari, *Sel Hewan Dan Tumbuhan* (Bandung: Widina Media Utama, 2025).

informasi yang dikaitkan dengan pengalaman nyata akan lebih mudah dipahami dan diingat siswa sehingga membentuk tidak hanya pemahaman, tetapi juga sikap dan perilaku.⁵ Oleh karena itu, pembelajaran materi sel yang efektif bukan sekadar tuntutan akademik, melainkan juga investasi penting bagi kesadaran hidup sehat generasi muda, yang penguatannya tidak hanya berakar dari ilmu pengetahuan semata, tetapi juga nilai-nilai spiritual yang telah lama menjadi landasan hidup masyarakat Indonesia, khususnya dalam ajaran Islam.

Integrasi nilai-nilai Islam pada pelajaran biologi, khususnya di materi sel, dapat membantu siswa memahami bahwa menjaga kesehatan tubuh merupakan bagian dari tanggung jawab manusia terhadap amanah yang diberikan Allah SWT. Pemahaman mengenai kompleksitas struktur dan fungsi sel dapat menjadi sarana refleksi bagi siswa untuk menyadari pentingnya menjaga tubuh melalui penerapan pola hidup sehat.⁶ Dengan demikian, pembelajaran biologi bukan semata-mata berfungsi memperdalam penguasaan konsep sains, melainkan juga menumbuhkan kesadaran religius dan sikap tanggung jawab terhadap kesehatan diri.

Hal tersebut sejalan dengan kurikulum nasional Indonesia yang menekankan pendidikan karakter berbasis nilai keagamaan, sebagaimana

⁵ T. G. K. Bryce and E. J. Blown, "Ausubel's Meaningful Learning Re-Visited," *Current Psychology* 43 (2023): 4579–4598, <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>.

⁶ Jundiyah Rabbaniyah, Budi Handrianto, and Ahmad Sastra, "Penerapan Islamisasi Sains Al-Faruqi Dalam Silabus Biologi," *Tawazun Jurnal Pendidikan Islam* 13, no. 1 (2020): 66–74, <https://doi.org/10.32832/tawazun.v13i1.3054>.

tertuang dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional⁷ dan Perpres No. 87 Tahun 2017 tentang Penguatan Pendidikan Karakter⁸ yang menjadikan nilai religius sebagai salah satu nilai utama yang harus ditanamkan dalam pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran biologi yang mengintegrasikan nilai keislaman bukan hanya memperkuat pemahaman sains siswa, tetapi juga membentuk karakter generasi muda yang sadar akan tanggung jawabnya terhadap kesehatan diri sebagai bagian dari ketaatan kepada Allah SWT.

Mengacu pada temuan *prasurvey* yang dilakukan pada tanggal 01 November 2024 di SMA Ma'arif 1 Metro dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru Biologi, diungkapkan bahwa media yang digunakan di sekolah tersebut masih terpaku pada buku cetak sebagai satu-satunya sumber belajar. Rata-rata hasil belajar siswa pada mata pelajaran Biologi semester ganjil masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sebesar 70. Hasil observasi menunjukkan bahwa SMA Ma'arif 1 Metro merupakan sekolah berbasis keislaman, namun belum tersedia media pelajaran Biologi yang terintegrasi dengan nilai-nilai keislaman. Di sisi lain, sebagian besar siswa telah menggunakan *smartphone* dan sekolah mendukung akses internet sebagai sarana penunjang pembelajaran.

⁷ Indonesia, "Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional" (2003).

⁸ Indonesia, "Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2017 Tentang Penguatan Pendidikan Karakter" (2017).

Berdasarkan hasil angket terhadap 20 siswa kelas XI, terungkap bahwa mayoritas peserta didik masih menemui hambatan dalam menguasai materi sel. Sebanyak 70% siswa menyatakan bahwa materi sel sulit dipahami, dan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk serta fungsi organel sel karena sifatnya yang mikroskopis dan tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, 50% siswa belum mampu mengaitkan hubungan antara pola hidup sehat dengan kondisi sel dalam tubuh mereka. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguasaan peserta didik terhadap konsep sel masih tergolong rendah dan belum terhubung dengan penerapan konsep kesehatan dalam praktik kehidupan sehari-hari.

Dalam aspek media pembelajaran, siswa menilai Perangkat pembelajaran yang diterapkan saat ini belum dapat membantu proses belajar secara optimal. Sebanyak 90% siswa menyatakan perangkat ajar yang diterapkan kurang memfasilitasi proses pemahaman materi dan 70% siswa menyatakan pembelajaran di kelas jarang menggunakan media digital. Lebih lanjut, 75% peserta didik memerlukan sarana belajar yang lebih interaktif dan berbasis digital, sedangkan 70% siswa menyatakan media bergambar dan memiliki alur cerita membuat materi sel lebih ringan untuk dimengerti dan lebih inovatif untuk dipelajari. Hasil tersebut menggambarkan bahwa siswa membutuhkan perangkat ajar yang visual, interaktif, serta selaras dengan karakteristik generasi digital.

Pada aspek integrasi nilai keislaman, sebanyak 75% siswa menyatakan tertarik pada pembelajaran biologi yang dikaitkan dengan nilai

keislaman atau ayat Al-Qur'an. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak hanya membutuhkan media pembelajaran yang membantu memahami materi sel, tetapi juga media yang mampu mengintegrasikan nilai-nilai keislaman sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan karakteristik sekolah berbasis Islam.⁹

Berdasarkan hasil wawancara, analisis kebutuhan siswa, serta observasi di SMA Ma'arif 1 Metro inovasi media pembelajaran perlu diarahkan pada format yang tidak hanya informatif, tetapi juga mampu menarik perhatian siswa secara visual dan emosional. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan melalui berbagai saluran sehingga merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa guna mendorong terjadinya proses belajar yang efektif.¹⁰ Pemilihan jenis media yang tepat menjadi hal yang krusial, mengingat karakteristik siswa generasi digital yang cenderung lebih responsif terhadap konten yang bersifat visual, interaktif, dan dapat diakses melalui perangkat digital.¹¹ Di antara berbagai alternatif tersebut, media berbasis narasi visual dinilai sangat sesuai untuk menyajikan materi yang bersifat abstrak seperti sel, karena mampu mengubah konsep yang kompleks menjadi alur cerita

⁹ Wanda Salsabila, Rita Istiana, and Rifki Risma Munandar, "Pengembangan E-Modul Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Reproduksi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah," *Jurnal BIOEDUIN Program Studi Pendidikan Biologi* 14, no. 1 (2024): 38–49, <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v14i1.27711>.

¹⁰ Erna Kusumawati and Fitria Dwi Prasetyaningtyas, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Doratoon Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Kelas V," *Joyful Learning Journal* 12, no. 3 (2023): 172–77, <https://doi.org/10.15294/jlj.v12i3.77092>.

¹¹ Irika Widiyanti et al., "Pemanfaatan Sarana Multimedia Dan Media Internet Sebagai Alat Pembelajaran Yang Efektif," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5, no. 3 (2025): 1365–75, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.4939>.

yang mudah dipahami dan menyenangkan.¹² Salah satu bentuk media narasi visual yang saat ini berkembang pesat dan relevan dengan kebiasaan digital remaja adalah komik digital.

Komik telah lama dikenal sebagai media penyampaian informasi dalam bentuk cetak. Seiring kemajuan teknologi, komik kini berkembang menjadi bentuk digital yang lebih modern, memungkinkan pembaca mengaksesnya kapan saja dan di mana saja melalui ponsel pintar.¹³ Komik mempunyai sifat sederhana, jelas dan mudah dipahami sehingga menjadi media yang informatif dan edukatif.¹⁴ Komik digital dipilih sebagai media pembelajaran karena mampu menyajikan materi dalam bentuk visual dan alur cerita yang menarik sehingga konsep abstrak pada materi sel dapat dipahami dengan lebih mudah oleh siswa. Penggunaan ilustrasi dan narasi cerita juga dapat meningkatkan perhatian serta motivasi belajar peserta didik.¹⁵ Selain itu, format digital memungkinkan media diakses secara fleksibel melalui *smartphone* yang telah menjadi bagian dari kehidupan remaja. Integrasi nilai-nilai keislaman dalam komik digital juga dapat membantu menyampaikan

¹² Afifah Indra Utami, Sauqina Sauqina, and Mella Mutika Sari, "Development of Science Education Videos Based on Digital Storytelling as An Independent Learning Resource for Late Adolescents," *Journal of Innovative Science Education* 12, no. 3 (2023): 262–68, <https://doi.org/10.15294/jise.v12i3.72977>.

¹³ Pramudya Gunawan and Sujarwo, "Pemanfaatan Komik Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa," *Journal of History Education and Historiography* 6, no. 1 (2022): 2022.

¹⁴ Moh. Abdul Shomad and Susi Rahayu, "Efektivitas Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika," *Journal Of Techonolgy Mathematics And Social Science* 2, no. 2 (2022): 2829–3363.

¹⁵ Hefni Dwika Sari, Riandi Riandi, and Hertien Koosbandiah Surtikanti, "Bahan Ajar Digital Bermuatan Potensi Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Pada Materi Bioteknologi Konvensional : Literature Review," *Jurnal Basicedu* 8, no. 1 (2024): 263–76, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6503>.

pesan moral dan spiritual secara lebih kontekstual dan menarik bagi siswa pada sekolah berbasis Islam.

Berdasarkan hasil penelusuran penelitian terdahulu, pengembangan media komik digital dalam pembelajaran biologi telah banyak dilakukan, namun sebagian besar masih berfokus pada penyampaian materi sains dan belum mengintegrasikan nilai keislaman secara kontekstual pada materi sel. Selain itu, berdasarkan permasalahan pembelajaran, kebutuhan siswa, serta karakteristik sekolah berbasis Islam, diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu siswa memahami materi sel secara lebih konkret, menarik, dan bermakna. Oleh karena itu, peneliti tertarik mengembangkan komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA sebagai media pembelajaran yang diharapkan dapat membantu pemahaman konsep biologi sekaligus mendukung penanaman nilai religius pada peserta didik. Dengan judul **“Pengembangan Komik Digital pada Materi Sel terintegrasi nilai Keislaman untuk Kelas XI SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang tersebut, dengan demikian diperoleh beberapa identifikasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Kesulitan siswa dalam memahami materi sel.
2. Penggunaan media pembelajaran kurang optimal dalam memanfaatkan teknologi.
3. Kurangnya media pembelajaran dalam menyampaikan materi sel.

4. Belum pernah menggunakan media komik digital yang diintegrasikan dengan nilai keislaman serta berfokus pada materi sel di SMA Ma'arif 1 Metro.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah diperlukan batasan masalah. Dan dari beberapa identifikasi masalah yang telah dijabarkan, maka dapat diperoleh beberapa batasan, yaitu sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa komik digital yang berisi materi sel yang terintegrasi nilai keislaman.
2. Pengembangan komik digital sel hanya menggunakan aplikasi Canva dan Ibis Paint.
3. Pengembangan komik digital sel menggunakan model ADDIE dimodifikasi yang hanya sampai tahap *Development*.
4. Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap peserta didik yang telah mempelajari materi sel.
5. Uji coba dilakukan pada guru biologi serta siswa kelompok kecil guna mendapatkan respon dan komentar terhadap komik digital yang telah dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan beberapa batasan masalah di atas, dengan demikian ditentukan beberapa masalah yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan media komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan media yang dikembangkan berupa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA?
3. Bagaimana respon guru terhadap kepraktisan produk yang dikembangkan berupa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap kepraktisan produk yang dikembangkan berupa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan beberapa masalah yang telah dirumuskan dan dijabarkan, maka dapat ditentukan beberapa tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan media pembelajaran komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA.
2. Untuk menganalisis kelayakan komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman yang dikembangkan untuk kelas XI SMA/MA.
3. Untuk menganalisis respon guru terhadap komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman yang dikembangkan untuk kelas XI SMA/MA.

4. Untuk menganalisis respon siswa terhadap media yang dikembangkan berupa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Produk yang Dikembangkan

Berdasarkan hasil pengembangan media komik digital terdapat beberapa manfaat yang terbagi ke dalam dua aspek, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, media berupa komik digital dapat bermanfaat bagi peserta didik terutama dalam memahami materi sel. Di sisi lain dapat menghasilkan desain media pembelajaran komik digital yang terintegrasi nilai keislaman.

2. Manfaat praktis

Manfaat pada aspek praktis dibagi ke dalam tiga jenis manfaat, yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi guru: agar pembelajaran biologi menjadi menyenangkan media komik digital dapat menjadi pilihan dalam menentukan media pembelajaran yang sesuai, lebih interaktif dan variatif.
- b. Bagi peserta didik: menjadikan cara belajar jadi lebih menyenangkan dengan mengobservasi penyajian visual dari materi yang telah dipelajari lewat media serta tidak monoton.
- c. Bagi peneliti: Sebagai kontribusi dalam pengembangan perangkat ajar sekaligus sebagai sarana untuk memperluas cakrawala pengetahuan dalam pengembangan media pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk berupa media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian memiliki beberapa spesifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan untuk peserta didik kelas XI di SMA Ma'arif 1 Metro berupa komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman.
2. Komik digital materi sel di desain menggunakan Aplikasi Ibis Paint dan Canva.
3. Komik materi sel disimpan dalam bentuk flip dan pdf.
4. Komik digital materi sel bisa dilihat secara *offline* maupun *online* melalui *handphone*.
5. Komik digital materi sel praktis dan mudah dibawa kemana-mana.
6. Komik digital materi sel dapat dipergunakan untuk pembelajaran biologi maupun secara mandiri oleh peserta didik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

Pada kajian teori ini akan membahas tentang media pembelajaran, komik, aplikasi pembuatan komik digital, materi sel dan integrasi nilai keislaman. Berikut penjabaran lebih lengkapnya:

1. Media Pembelajaran

Kata “media” merupakan bentuk umum dari kata “*medium*” yang berasal dari bahasa latin. Secara harfiah kata “*medium*” dapat berarti pengantar atau perantara. “*Medium*” juga bisa dipahami sebagai sarana penyampaian substansi dan pesan dari pihak pengirim informasi (komunikator) kepada pihak yang menerima informasi (komunikan).¹⁶

Di dalam merancang media pembelajaran terdapat beberapa cara yang efektif, yaitu sebagai berikut:

- a. Agar mudah dimengerti oleh siswa media harus dirancang sesederhana mungkin.
- b. Merancang media menyesuaikan dengan materi yang akan disampaikan.
- c. Hendaknya media dirancang tidak terlalu rumit dan tidak membingungkan anak- anak.

¹⁶ Wawan Pagarra, Hamzah Syawaluddin, Ahmad Krismanto and Sayidiman Sayidiman, *Media Pembelajaran*, 1st ed. (Makasar: Badan Penerbit UNM, Makassar, 2022).

- d. Penggunaan bahan yang sederhana dan mudah diperoleh dalam pembuatan media perlu tetap memperhatikan fungsi dan tujuan media tersebut.
- e. Penggunaan bahan sederhana yang mudah didapat mendukung kemudahan guru dalam merancang media pembelajaran.¹⁷

Adapun media pembelajaran terdapat beberapa macam, yaitu sebagai berikut:

a. Macam-macam media pembelajaran

Beragam bentuk media pembelajaran dapat diterapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran. (Menurut Kemp & Dayton: 1985) Dalam kegiatan teridentifikasi sejumlah bentuk perangkat pembelajaran yang berpotensi digunakan sejalan dengan kebutuhan yang diklasifikasikan ke dalam delapan kelompok, yaitu media cetak, media pajang, OHP dan transparansi, rekaman *audiotape*, *slide* dan *filmstrip*, penyajian *multi-image*, rekaman video dan film hidup, serta komputer.¹⁸

- 1) Media cetak : merupakan bahan pembelajaran berbasis kertas yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan mendukung proses pembelajaran, seperti buku ajar, lembar petunjuk, brosur, buletin, dan teks terprogram. Lembar petunjuk biasanya memuat langkah-langkah penggunaan atau pemeliharaan peralatan yang dilengkapi

¹⁷ Supriyono Supriyono, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd," *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar* 2, no. 1 (2018): 43–48.

¹⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).

gambar dan teks, sedangkan brosur dan buletin digunakan untuk menyampaikan informasi program maupun laporan kegiatan.¹⁹

- 2) Media pajang : sebagai sarana penyampaian informasi bagi kelompok kecil dan dapat berupa papan tulis, flip chart, papan magnetik, papan buletin, serta pameran..
- 3) Overhead tranparacie : menyajikan informasi visual melalui huruf, simbol, gambar, grafik, atau kombinasi dari berbagai elemen tersebut. dari elemen-elemen tersebut. Visual ini disusun pada plastik atau lembaran tembus pandang yang dirancang untuk disajikan pada permukaan layar atau dinding menggunakan proyektor. Fitur pembesaran gambar pada proyektor berguna dalam menyebarkan pesan kepada kelompok besar di berbagai tingkatan.
- 4) Rekaman audio tape : untuk merekam menggunakan tape magnetik, sehingga dapat diputar kembali hasil rekaman itu kapan yang diinginkan. Media audio digunakan untuk menyampaikan materi atau informasi yang mampu menstimulasi proses berpikir, perasaan, antusiasme, dan semangat belajar siswa dalam proses belajar. Rekaman audio merupakan cara yang ekonomis untuk menyajikan materi pembelajaran dan dapat digunakan baik secara kelompok maupun individu.

¹⁹ Fina Nabilah Layaliya, Haryadi Haryadi, and Nas Haryati Setyaningsih, "Media Pembelajaran Bahasa Dan Sastra (Studi Pustaka)," *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Metalingua* 6, no. 2 (2021).

- 5) Slide dan filmstrips : Slide (film bingkai) berbahan dasar material karton dan plastik dengan ukuran bingkai 2x2 inci, memiliki film transparansi berdimensi 35 mm, diproyeksikan menggunakan slide projector. Suatu program menayangkan film bingkai bergantung pada tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu, durasi penayangan panjang program sangat bervariasi.
- 6) Film dan video : serangkaian gambar yang ditampilkan dalam bingkai. Setiap bingkai diproyeksikan secara mekanis melalui lensa proyektor, sehingga menciptakan ilusi bahwa gambar tersebut bergerak dan hidup di layar. Gerakan cepat dan pergantian bingkai memberikan pengalaman visual yang kontinu.
- 7) Televisi : Televisi merupakan media yang telah dimanfaatkan sebagai sarana pendidikan, mudah diakses melalui siaran udara maupun sambungan satelit. Penyiaran gambar dan suara terdiri atas dua jenis, yaitu siaran langsung dari suatu peristiwa dan siaran rekaman yang disimpan pada pita film atau pita video.
- 8) Komputer : untuk mengintegrasikan dan mengelola berbagai perangkat lainnya, seperti pemutar CD, video tape, dan audio tape. Selain itu, merekam, menganalisis, serta merespon masukan yang diberikan oleh pengguna atau siswa merupakan kemampuan dari komputer.²⁰

²⁰*Ibid.*

b. Fungsi

Dalam media pembelajaran sangat penting untuk adanya fungsi, karena dapat menjadi faktor penentu efektivitas dan efisiensi dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa macam pendapat tentang fungsi media pembelajaran, salah satunya adalah pendapat dari Mckown yang diungkapkan dalam bukunya “*Audio Visual Aids to Instruction*”, sebagaimana penelitian Fadilah dkk. yaitu, terdapat empat fungsi media dalam pembelajaran yaitu, mengubah pembelajaran yang bersifat mikroskopis menjadi lebih mudah divisualisasikan, membangkitkan motivasi belajar, memberikan kejelasan terhadap materi yang dipelajari, serta menstimulasi aktivitas belajar melalui peningkatan dorongan keingintahuan siswa, yang dapat diuraikan sebagai berikut:²¹

- 1) Mengubah pembelajaran yang bersifat mikroskopis menjadi lebih mudah divisualisasikan

Hal ini dapat diwujudkan melalui penerapan media pembelajaran, itu dapat mengubah sesuatu yang awalnya abstrak menjadi lebih nyata, serta mengubah pembelajaran yang sebelumnya bersifat teoritis menjadi lebih efektif dan efisien.

- 2) Membangkitkan motivasi belajar

Motivasi memiliki dampak yang besar bagi peserta didik.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat membuat

²¹ Aisyah Fadilah et al., “Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat Dan Urgensi Media Pembelajaran,” *Journal of Student Research* 1, no. 2 (2023): 1–17, <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.938>.

suasana belajar menjadi lebih menarik, sehingga siswa dapat lebih fokus dalam mengikuti pembelajaran.

3) Memberikan kejelasan terhadap materi yang dipelajari

Penggunaan media dalam proses pembelajaran sangat dibutuhkan. Hal ini diperlukan agar pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh oleh peserta didik dapat disampaikan secara jelas serta mudah dipahami dengan baik.

4) Menstimulasi aktivitas belajar melalui peningkatan dorongan keingintahuan peserta didik

Rasa ingin tahu peserta didik memiliki peran krusial dalam menyerap materi yang diajarkan. Keingintahuan tersebut menjadi tanda bagi guru bahwa siswa-siswi mereka benar-benar fokus dan serius dalam mengikuti pelajaran yang diberikan..²² Sehingga dengan menggunakan media dalam pembelajaran dapat merangsang rasa keingintahuan siswa.

2. Komik

Kata "komik" secara etimologis dalam bahasa Indonesia memiliki hubungan dengan kata "*comic*" yang memiliki makna "lucu" atau "lelucon". Pada abad ke-16 muncul bahasa Yunani kuno yang kata "*comic*" berasal dari kata "*komikos*", yang berarti "penonton teater komedi".²³ Jadi

²² *Ibid.*

²³ Irfandi Musnur and M Faiz, "Analisis Penyajian Karakter Dan Alur Cerita Pada Komik Vulcaman-Z," *Jurnal Narada* 1, no. 2 (2019): 339–360.

komik merupakan media dengan tampilan gambar yang lucu dan menarik, namun tetap memiliki makna di dalamnya.

Komik digital secara harfiah terdiri dari dua kata, yaitu “komik” dan “digital”. Komik digital merupakan bentuk pengembangan komik konvensional yang telah mengalami proses digitalisasi sehingga dapat dijangkau melalui perangkat elektronik²⁴ seperti tablet, komputer, ataupun handphone.

Aditya dkk. mengatakan bahwa salah satu sarana yang mampu membuat siswa untuk tertarik membaca serta menumbuhkan minat baca siswa adalah komik digital.²⁵ Komik adalah salah satu wujud penyampaian pesan visual yang menarik secara visual dan disusun secara berurutan untuk menyampaikan informasi kepada pembaca.²⁶ Dengan begitu komik digital Mampu menumbuhkan minat belajar peserta didik, sekaligus materi pembelajaran akan lebih inovatif. Hal tersebut sejalan dengan keunggulan komik yang dapat meningkatkan minat baca siswa.²⁷

Hasil penelitian Mulia dan Kristin menunjukkan bahwa penerapan media komik digital pada proses belajar mengajar mampu menumbuhkan

²⁴ Ratu Hanum and Firman Kurniawan, “Pemanfaatan Webtoon Sebagai Media Adaptasi Dari Komik Cetak,” *Journal of Strategic Communication* 14, no. 1 (2023): 25–36, <https://doi.org/10.35814/coverage.v14i1.5327>.

²⁵ Mursidah Rahmah and Riksa Suci Imaniah, “Analisis Peran Komik Digital Dalam Meningkatkan Minat Baca Pada Siswa Sekolah Dasar Tingkat Awal,” *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 09, no. 02 (2024): 259–67, <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13209>.

²⁶ M. (2018) Siregar, H. F., Siregar, Y. H., & Melani, “Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2(2), 113-121.” *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2, no. 2 (2018): 113–21,

²⁷ M. Irawan Pratama et al., “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Implementasi User Interface Pada Multimedia Interaktif E-Komik,” *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi* 1, no. 3 (2022): 353–56, <https://doi.org/10.47233/jpst.v1i2.425>.

motivasi dan hasil belajar siswa.²⁸ Tidak hanya itu, optimalisasi media komik mampu menjadi alternatif bagi pendidik untuk mewujudkan suasana belajar konten yang akan dipaparkan menjadi lebih mudah dimengerti siswa.²⁹

a. Jenis-Jenis Komik

Sebagai salah satu bentuk media bacaan, komik memiliki keragaman jenis yang dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, antara lain komik strip, komik buku, komik humor dan petualangan, komik biografi dan ilmiah, komik edukasi, komik promosi, komik wayang, komik silat, komik tahunan, serta komik online. Selain berdasarkan jenisnya, komik juga dapat dikelompokkan menurut genre yang berkembang di Indonesia, yang meliputi komik nonfiksi, komik fiksi ilmiah, komik superhero, komik misteri, komik adventure (petualangan), komik psikologis, dan komik fantasi.³⁰ Ciri-ciri komik meliputi: proporsional, ada percakapan dengan gaya bahasa sehari-hari, tokohnya memiliki sifat kepahlawanan, terdapat

²⁸ Yeremia Abdi Mulia and Firosalia Kristin, “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas 4 SD,” *Journal on Teacher Education* 4, no. 4 (2023): 293–302, <https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.15106>.

²⁹ Endah Yuliana Lestari et al., “Efektivitas Penggunaan Media Komik Edukasi Bermuatan Budaya Jawa Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Basicedu* 6, no. 2 (2022): 2815–22, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2503>.

³⁰ Ghaza Khairunnisa, *Mengenal Komik: Perkembangan Komik di Indonesia* (Yogyakarta: Elementa Media, 2023).

penggambaran watak, ilustrasi maupun efek suara, mengandung humor.³¹

Sebagai media komunikasi visual yang memadukan gambar dan teks, komik dibangun oleh sejumlah unsur pembentuk yang saling berkaitan untuk menghasilkan sebuah alur cerita yang utuh. Pemahaman terhadap unsur-unsur ini penting dalam pengembangan komik digital, termasuk dalam penelitian R&D, karena setiap unsur memiliki fungsi tersendiri dalam menyampaikan pesan kepada pembaca. Unsur-unsur tersebut meliputi panel, *gutter* (parit), balon kata (*speech bubble*), ilustrasi (gambar), efek suara (*sound effect*) dan garis gerak, *closure*, dan struktur bagian.³²³³

b. Fungsi Komik dalam Kegiatan Belajar

Komik digital mempunyai sejumlah peran krusial dalam kegiatan belajar mengajar dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Membuat Pembelajaran Menarik: Dengan kombinasi teks dan gambar yang interaktif komik digital berpotensi menjadikan kegiatan belajar jadi lebih interaktif dan menarik.
- 2) Meningkatkan Minat Belajar: Dengan format yang santai sehingga ringan untuk dicerna, komik digital dapat mengoptimalkan motivasi belajar peserta didik biasanya, terutama di pelajaran yang dirasa kurang menarik.

³¹ Scott McCloud, *Understanding Comics: The Invisible Art* (New York: HarperPerennial, 1994).

³² Ibid.

³³ Toni Masdiono, *14 Jurus Membuat Komik* (Jakarta: Creativ Media, 2007).

- 3) Membantu Pemahaman Materi: Dengan cerita yang jelas dan spesifik serta gambar yang konkret komik digital berpotensi mempermudah siswa memperdalam penguasaan materi.
- 4) Meningkatkan Kemandirian Belajar: Karena dapat dibaca kapan pun dan dimana pun, komik digital memungkinkan untuk siswa belajar secara mandiri dan fleksibel.
- 5) Memperkuat Kompetensi Guru: Komik digital juga dapat meningkatkan kompetensi profesionalitas guru dalam menggunakan teknologi untuk menyampaikan materi terbuka.³⁴

c. Kesesuaian Komik Digital sebagai Media Pembelajaran Materi Sel

Komik menjadi salah satu alternatif media visual yang relevan untuk menjelaskan materi sel. Sebagai media yang memadukan unsur gambar dan teks secara naratif, komik memungkinkan objek-objek mikroskopis seperti organel sel digambarkan melalui ilustrasi yang disederhanakan tanpa mengurangi esensi keilmiahannya, sehingga peserta didik dapat membangun gambaran mental terhadap struktur sel yang sebenarnya tidak teramati secara kasatmata.³⁵ Komik memiliki keunggulan dalam membangkitkan motivasi dan minat baca peserta didik, termasuk pada peserta didik yang sebelumnya kurang menyukai bacaan teks panjang, karena penyajian materi melalui rangkaian

³⁴ Nurul Khotimah et al., "Pengembangan E-Comic Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI SMA Paramarta 1 Seputih Banyak Lampung Tengah," *EDUNOMIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi* 2, no. 1 (2021): 49–58, <https://doi.org/10.24127/edunomia.v2i1.1630>.

³⁵ Baharuddin et al., "Pengembangan Media Komik Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Pengukuran Waktu," *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 8, no. 1 (2021): 121–28, <https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i1a10.2021>.

gambar bercerita dirasakan lebih ringan dan menghibur.³⁶ Dalam penelitian Firdaus dkk. menunjukkan bahwa komik digital dan layak digunakan, serta efektif dalam meningkatkan kualitas penyampaian materi maupun ketertarikan peserta didik terhadap konten yang diajarkan.³⁷

Pemilihan komik digital sebagai media pengembangan didasarkan pada karakteristiknya yang mendukung proses pembelajaran secara efektif.³⁸ Komik digital mudah diakses melalui berbagai perangkat, memiliki ukuran file yang relatif ringan, serta dapat digunakan secara fleksibel tanpa bergantung pada koneksi internet setelah diunduh.³⁹ Selain itu, penyajian materi dalam bentuk alur cerita dan dialog antartokoh memungkinkan konsep materi sel diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman secara lebih kontekstual dan mudah dipahami oleh peserta didik.⁴⁰ Dibandingkan media digital lain yang memerlukan proses pengembangan dan penggunaan yang lebih kompleks, komik digital lebih praktis untuk dikembangkan, direvisi,

³⁶ Nur Afifah Suwanda, Syarifah Widya Ulfa, and Miza Nina Adlini, "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Biologi Berbasis Pendidikan Karakter Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA," *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2, no. 4 (2023): 79–91, <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol2.Iss4>.

³⁷ Zahra Firdaus et al., "Pengembangan Mikroskop Online Interaktif Pada Materi Biologi Sel Guna Revitalisasi Pembelajaran Praktikum Daring," *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* 8, no. 1 (2022): 95–105, <https://doi.org/10.22219/jinop.v8i1.18997>.

³⁸ Monika Sari Dewi Damanik and Herbert Sipahutar, "Development Of Digital Comic As A Biology Learning Media," *Jurnal Pelita Pendidikan* 10, no. 3 (2022): 77–85, <https://doi.org/10.24114/jpp.v10i3.34194>.

³⁹ Mifthahul Jannah and Reinita, "Validitas Penggunaan Media Komik Digital Dalam Pembelajaran Kurikulum Merdeka Berbasis Model Problem Based Learning Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 7, no. 2 (2023): 1095–1104, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i2.4870>.

⁴⁰ Eryandi, "Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Dalam Pendidikan Karakter Di Era Digital," *Kaipi Kumpulan Artikel Ilmiah Pendidikan Islam* 1, no. 1 (2023): 12–16, <https://doi.org/10.62070/kaipi.v1i1.27>.

serta dimanfaatkan sebagai media pembelajaran maupun sumber belajar mandiri.

3. Aplikasi Pembuatan Komik Digital

Dalam mengembangkan media pembelajaran berupa komik digital penulis menggunakan bantuan aplikasi. Aplikasi ini digunakan penulis untuk mengilustrasikan gambar dan menyusun ilustrasi gambar. Berikut aplikasi yang digunakan penulis beserta penjelasannya:

a. Ibis paint

Ibis Paint merupakan aplikasi desain digital yang digunakan dalam pengembangan komik digital. Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur seperti pembuatan ilustrasi, pewarnaan digital, pengaturan layer, serta penyuntingan gambar yang mendukung proses pembuatan karakter, latar, dan elemen visual komik secara lebih fleksibel. IbisPaint dapat dimanfaatkan dalam pembuatan ilustrasi digital karena menyediakan fitur desain yang mendukung penyusunan gambar dan visualisasi media pembelajaran..⁴¹ Sehingga, aplikasi ini dipilih sebagai satu di antara perangkat penunjang dalam pengembangan komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.

b. Canva

⁴¹ Reni Muliani Efendi and Hasanah Uswatun, "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Strip Menggunakan Aplikasi IbisPaint Berbasis Platform Carrd.Co Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD Negeri 1 Kedungwaru," *TEJ: Tutorial Education Journal* 3, no. 2 (2025): 69–82, <https://doi.org/10.56404/tej.v3i2.166>.

Canva merupakan aplikasi desain grafis yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media pembelajaran karena menyediakan berbagai fitur visual yang mendukung proses penyajian materi secara menarik dan interaktif.⁴² Guru dan peserta didik dapat memanfaatkan Canva sebagai sarana pengembangan media pembelajaran yang menarik dan interaktif dalam bidang pendidikan. Canva menyediakan berbagai template dan alat penyuntingan sebagai salah satu aplikasi desain grafis memudahkan pengguna dalam membuat desain tanpa harus memulai dari awal.⁴³ Oleh karena itu, Canva digunakan dalam penelitian ini untuk membantu penyusunan tata letak, pengaturan teks, dan penyempurnaan tampilan visual komik digital yang dikembangkan.

4. Materi Sel

Unit struktural, fungsional, dan hereditas terkecil penyusun makhluk hidup yang mampu menjalankan seluruh proses kehidupan adalah sel.⁴⁴ Sel tersusun atas berbagai senyawa kimia, baik senyawa organik maupun anorganik, yang berperan dalam mendukung aktivitas metabolisme sel. Keberadaan inti sel menjadi dasar pengelompokan sel menjadi dua tipe, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Materi genetika

⁴² Farida Rahmawati and Ragil Idam Widiyanto Atmojo, "Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA," *Jurnal Basicedu* 5, no. 6 (2021): 6271–79, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>.

⁴³ Avril Hs Adila Anugrah, Lukman Hakim Alfaridzi, and Claudia Laurent, "Pemanfaatan Canva Sebagai Media Perancangan Grafis," *Jurnal Kajian Dan Penelitian Umum* 6, no. 1 (2023): 36–41, <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i5.612>.

⁴⁴ Durrotus Sanjaya, *E-Modul Biologi Kelas XI: Struktur Sel* (Jakarta: Direktorat SMA, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019), <https://repository.kemendikdasmen.go.id/20380/>.

pada sel prokariotik tidak dibatasi oleh membran inti sehingga tidak memiliki inti sejati, sedangkan sel eukariotik memiliki inti sejati yang diselubungi oleh membran inti serta tersusun atas berbagai organel yang memiliki fungsi khusus.⁴⁵ Struktur sel terdiri atas beberapa komponen penyusun yang bekerja secara terintegrasi untuk mempertahankan kehidupan sel.

a. Membran sel

Membran sel memiliki struktur trilamin (tiga lapisan) yang terdiri dari dua lapisan lipid (*bilayer lipid*), dan permukaan mengandung protein permeabel (protein intrinsik) dan protein perifer (protein ekstrinsik). Membran sel sangat tipis dan hanya dapat dilihat pada perbesaran tinggi dengan mikroskop *electron*, hal ini karena tebal membrane sel hanya setebal sekitar 10 nm.

Membran sel secara umum mempunyai fungsi yaitu, sebagai berikut:

- 1) Mengontrol atau mengendalikan zat/ion saat keluar masuk dari dan ke dalam sel.
- 2) Sebagai pembatas antar sel satu dengan sel lainnya.
- 3) Mengaktifkan reseptor-reseptor yang berkaitan dengan transportasi zat/ion melalui membran sel.⁴⁶

b. Sitoplasma

⁴⁵ Rodhi Hartono and Rudina Azimata Rosyidah, *Biologi Sel Dan Genetika* (Jakarta: Kementrian Kesehatan RI, 2019).

⁴⁶ Saniyah, *E-Modul Biologi Kelas XI: Struktur Sel*,. 44.

Sitoplasma adalah cairan yang tersusun dari berbagai macam organel sel. Sitoplasma merupakan sebagai tempat berlangsungnya proses metabolisme sel. Berikut merupakan elemen penyusun sitoplasma yaitu: cairan sitosol yang seperti gel; materi genetik disimpan dalam sitoplasma; sitoskeleton sebagai kerangka sel; berbagai macam organel sel.⁴⁷

c. Nukleus (inti sel)

Nukleus merupakan organel inti dalam pusat kendali yang mengandung materi genetik (DNA) dan bertanggung jawab dalam mengatur aktivitas sel.⁴⁸ Nukleus berperan penting dalam mengendalikan berbagai macam fungsi sel, yaitu:⁴⁹

- 1) Pengendalian Aktivitas Sel : Inti sel mengendalikan aktivitas sel dengan mengarahkan proses transkripsi, di mana informasi dari DNA ditranskripsi menjadi RNA. RNA ini kemudian diterjemahkan menjadi protein di ribosom, yang menjalankan berbagai fungsi seluler.
- 2) Penyimpanan Informasi Genetik : Inti sel adalah tempat penyimpanan DNA, yang berisi semua yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, fungsi, dan reproduksi sel dalam bentuk kode genetik. DNA diatur dalam bentuk kromatin saat sel berada dalam fase non-pembelahan.

⁴⁷ Padmiswari, *Sel Hewan Dan Tumbuhan*,. 24-29.

⁴⁸ Hartono and Rosyidah, *Biologi Sel Dan Genetika*.

⁴⁹ Nur Tasmiah Sirajuddin et al., *Biologi Sel Dan Molekuler* (Padang: CV. Gita Lentera, 2024).

- 3) Replikasi DNA : Setiap sel anak menerima salinan DNA melalui proses replikasi DNA yang terjadi sebelum pembelahan sel.
- 4) Sintesis Ribosom : Nukleolus, yang terletak di dalam inti sel, bertanggung jawab untuk memproduksi dan merakit subunit ribosom, yang kemudian dikirim keluar dari inti ke sitoplasma untuk menjalankan sintesis protein.
- 5) Pengaturan Siklus Sel : Inti sel mengontrol siklus sel melalui ekspresi gen yang mengatur pembelahan sel, sehingga memastikan bahwa sel membelah.
- 6) Peran dalam Apoptosis : Inti sel juga terlibat dalam proses apoptosis, atau kematian sel terprogram.⁵⁰

d. Organel-organel sel

Sel mengandung berbagai organel, meliputi beberapa komponen berikut yang diuraikan sebagai berikut:

1) Retikulum Endoplasma

Retikulum Endoplasma adalah struktur membran yang menyerupai jaring. Retikulum Endoplasma (RE) terbagi menjadi RE kasar (dilengkapi ribosom) dan RE halus (tanpa ribosom).⁵¹ Terdapat beberapa fungsi dari Retikulum Endoplasma, yaitu sebagai berikut:

- a) Melakukan sintesis lemak dan kolesterol.

⁵⁰ Sirajuddin et al. *Biologi Sel Dan Molekuler*.

⁵¹ Saniyah, *E-Modul Biologi Kelas XI: Struktur Sel*.

- b) Menerima protein yang telah diproduksi oleh ribosom (pada RE Kasar).
- c) Mengangkut partikel-partikel.
- d) Menetralkan zat beracun (proses detoksifikasi).

2) Ribosom

Ribosom adalah organel sel terkecil yang tersuspensi di dalam sel serta tersusun atas dua subunit berbentuk bulat, yaitu subunit besar dan kecil. Ribosom juga dapat saling berikatan membentuk rantai yang disebut polisom (poliribosom). Sebagian ribosom terdapat bebas di sitoplasma, Sementara itu sebagian lain terikat pada Retikulum Endoplasma.⁵²

3) Badan golgi

Badan Golgi berada di dekat inti sel dan memiliki fungsi dalam sintesis glikoprotein, yaitu senyawa yang terbentuk dari penggabungan karbohidrat dan protein.⁵³

Terdapat beberapa fungsi dari badan Golgi, yaitu sebagai berikut:

- a) Sebagai tempat terjadinya sintesis polisakarida.
- b) Untuk pembentukan membran plasma
- c) Membentuk kantong sekresi untuk melindungi zat yang akan dikeluarkan oleh sel.

⁵² Suparti et al., *Biologi Sel* (Jawa Tengah: Muhammadiyah University Press, 2021). Hal 157-158

⁵³ *Ibid.*, hal 159 & 213

d) Membentuk akrosom dari sperma, dan kuning telur juga lisosom.⁵⁴

4) Mitokondria

Mitokondria berbentuk bulat panjang (oval) bermembran ganda (luar dan dalam) dengan berbagai macam ukuran dan jumlah yang bervariasi, bahkan hingga ribuan serta membran dalam membentuk suatu lipatan yang disebut krista. Fungsi mitokondria yaitu sebagai tempat respirasi selular dan didalamnya terjadi proses oksidasi pada beberapa zat makanan yang menghasilkan energi.⁵⁵

5) Lisosom

Organel sel dengan diameter 250-750 yang mengandung banyak partikel kecil disebut lisosom. Lisosom juga ditemukan dalam sel darah putih (leukosit), berperan merusak bakteri yang ditangkap oleh sel darah putih. Disisi lain lisosom sendiri berperan dalam pencernaan beberapa.⁵⁶

6) Vakuola

Vakuola merupakan organel bermembran yang terdapat pada sel tumbuhan maupun sel hewan, meskipun ukuran dan fungsinya berbeda pada kedua jenis sel tersebut. Pada sel tumbuhan, vakuola umumnya berukuran besar dan menempati sebagian besar volume sel, sedangkan pada sel hewan vakuola berukuran lebih kecil dan jumlahnya lebih banyak. Vakuola

⁵⁴ *Ibid.*, hal 159.

⁵⁵ *Ibid.* hal 160.

⁵⁶ *Ibid.* Hal 150.

dibatasi oleh membran tunggal yang disebut tonoplas dan berisi cairan sel atau getah sel yang mengandung air, ion mineral, gula, asam organik, pigmen, enzim, serta berbagai senyawa hasil metabolisme.⁵⁷

Terdapat beberapa fungsi dari vakuola yaitu sebagai berikut:

- a) Menyimpan berbagai jenis zat.
- b) Mengatur tekanan turgor.
- c) Tempat menyimpan sebuah pigmen.
- d) Sebagai tempat penyimpanan sementara limbah sisa metabolisme.

7) Kloroplas

Kloroplas merupakan plastisida yang mengandung korofil dan komponen fotosintetik serta terbagi menjadi membran luar dan dalam. Sebagai pembungkus stroma, membran luar dan dalam kloroplas berperan dalam mengatur keluar masuknya zat. Fungsi dari kloroplas yaitu sebagai tempat fotosintesis berlangsung.

Kloroplas mengandung klorofil (pigmen hijau), enzim, dan molekul yang berperan selama proses fotosintesis (produksi makanan). Dalam kloroplas juga mengandung banyak pigmen, sehingga buah/bunga dapat berwarna kuning hingga jingga.

⁵⁷ *Ibid.*, 191.

8) Mikrotubulus

Mikrotubulus berbentuk tabung dan tidak bercabang yang berperan membantu mengangkut zat, berperan dalam proses pembelahan sel yang terdapat pembentuk silia, flagela, sentriol, serta benang spindel sebagai komponen.

9) Sentrosom

Sentrosom hanya ditemukan pada sel hewan. Sentrosom memiliki struktur berbentuk lingkaran kecil sebagai organel yang berfungsi dalam pembelahan sel, letaknya berada di dekat inti.

10) Peroxisom

Peroxisom merupakan organel yang bergantung pada organel lain serta berukuran seperti lisosom, dan mengandung banyak enzim katalase dan oksidase (tersimpan dalam sel-sel hati).

11) Mikrofilamen

Mikrofilamen adalah serat halus yang terdiri dari unsur protein aktin serta miosin dalam kadar sedikit. Mikrofilamen memegang kendali krusial dalam proses kontraksi otot di dalam tubuh.

e. **Komponen Kimia Penyusun Sel**

Sel tersusun atas air, ion anorganik, dan molekul-molekul yang mengandung karbon (organik). Air merupakan molekul yang paling besar di dalam sel, kurang lebih 70% dari total massa sel terdiri dari

air. Akibatnya, interaksi antara air dan unsur-unsur penyusun sel lainnya sangat penting dalam proses kimiawi dan biologi sel. Proses kehidupan yang kompleks dapat berjalan dengan baik, didukung oleh sekelompok element dasar sel yang dikenal dengan biomolekul yang mendukung fungsi utama setiap organisme hidup. Biomolekul tersebut yakni karbohidrat, lipid, protein dan asam nukleat.⁵⁸

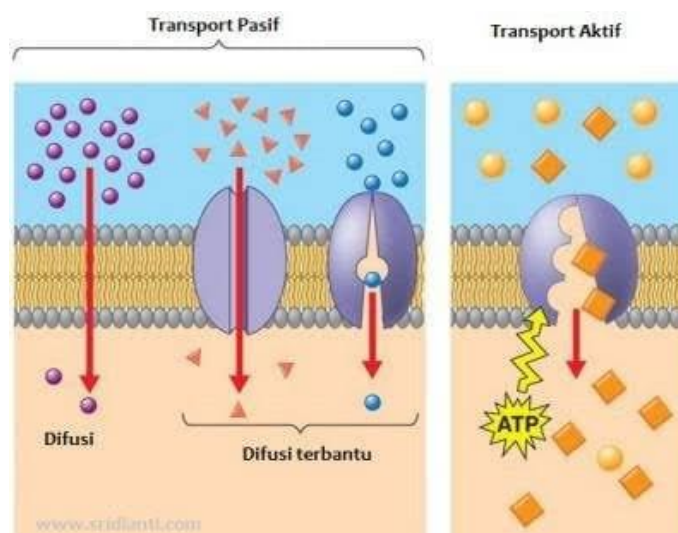
- 1) Karbohidrat : Karbohidrat merupakan makromolekul yang terdiri dari ratusan sampai ribuan gula sederhana. Karbohidrat mengandung molekul karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O), tersusun dari monomer-monomer yang dikenal dengan monosakarida.
- 2) Protein : Protein merupakan komponen utama penyusun sel yang berfungsi sebagai transporter, enzim, dan katalis berbagai reaksi kimia dalam organisme hidup. Protein juga berperan dalam pembentukan antibodi dan hormon serta memengaruhi aktivitas gen.
- 3) Lipid : Lipid atau lemak merupakan biomolekul lainnya yang dikenal perannya membawa pesan kimiawi sebagai sumber energi tersimpan. Lipid yang membentuk membran sel dan memisahkan sel dari lingkungannya serta membagi sel ke dalam bagian-bagian yang dikenal dengan organel.

⁵⁸ Dwi Indahning Rohmah et al., *Biologi Sel Dan Molekuler* (Kendari: Perkumpulan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kesehatan Progres Ilmiah Kesehatan, 2025). 25.

- 4) Asam Nukleat : DNA dan RNA merupakan biomolekul asam nukleat yang berfungsi menyimpan informasi genetik organisme. Informasi tersebut tersusun dalam urutan nukleotida yang menentukan urutan asam amino penyusun protein dan berperan penting bagi kehidupan. Dalam suatu protein, terdapat kurang lebih 20 asam amino yang berbeda. Urutan kemunculan asam amino dalam suatu protein sangat penting karena urutan asam amino tersebut yang menentukan struktur dan fungsi protein yang terbentuk.⁵⁹

f. Transpor Membran

Transportasi molekul melalui membran sel berlangsung melalui beberapa mekanisme yang dapat dibagi menjadi transport pasif dan transport aktif. Ilustrasi dari osmosis dapat dilihat pada gambar 2. 1 berikut:



Gambar 2. 1 Ilustrasi Transpor Pasif dan Aktif
Sumber: Aisyah Salsabillah (2020)

⁵⁹ *Ibid.*, 26-30.

1) Transport pasif

Transport pasif terjadi tanpa memerlukan energi, karena pergerakan molekul mengikuti gradien konsentrasi. Terbagi menjadi difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan osmosis.

- a) Difusi sederhana, di mana molekul kecil nonpolar seperti oksigen (O) dan karbon dioksida (CO₂) dapat melewati lapisan lipid bilayer secara langsung.⁶⁰
- b) Difusi terfasilitasi yang melibatkan protein transpor, misalnya kanal atau carrier, yang membantu perpindahan molekul polar atau berukuran besar seperti glukosa.⁶¹
- c) Osmosis juga termasuk dalam transport pasif, yaitu pergerakan air melalui membran semipermeabel, biasanya dengan bantuan protein khusus bernama aquaporin.⁶²

2) Transport aktif

Pemindahan molekul melawan gradien konsentrasi pada transport aktif memerlukan energi yang biasanya berasal dari ATP. Sel menggunakan proses vesikuler untuk memindahkan molekul berukuran besar. Endositosis memungkinkan sel memasukkan partikel atau makromolekul, seperti lipoprotein atau mikroorganisme, dengan cara membungkusnya dalam vesikel. Sebaliknya, eksositosis digunakan untuk mengeluarkan zat dari

⁶⁰ Ibid., 35.

⁶¹ Ibid.

⁶² Ibid.

dalam sel, misalnya pelepasan neurotransmitter di sinaps atau sekresi hormon.⁶³

g. Pembelahan Sel

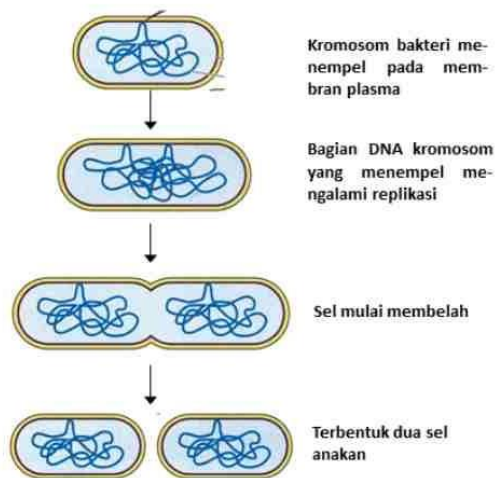
Pembelahan sel merupakan tahap akhir siklus sel yang menentukan pewarisan sifat. Sel yang membelah diri akan melewati serangkaian tahapan yang disebut siklus sel. Pembelahan sel terbagi menjadi amitosis, mitosis dan meiosis.

1) Amitosis (Pembelahan Biner)

Proses pembelahan sel yang terjadi secara langsung tanpa melewati tahapan kompleks pembelahan. Pada proses ini, inti sel membelah secara sederhana menjadi dua bagian tanpa pembentukan benang spindel maupun kondensasi kromosom. Oleh karena itu, amitosis sering disebut sebagai pembelahan langsung (*direct cell division*). Proses ini umumnya ditemukan pada organisme prokariotik, beberapa organisme uniseluler, serta pada sel-sel tertentu yang mengalami kondisi khusus.⁶⁴ Ilustrasi dari pembelahan amitosis dapat dilihat pada gambar 2. 2 berikut:

⁶³ *Ibid.*, 36.

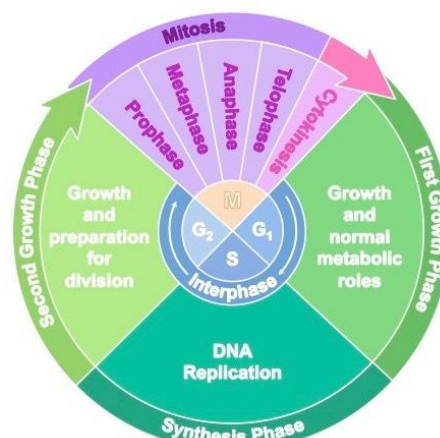
⁶⁴ Yun-Xin Fu et al., “Amitosis as a Strategy of Cell Division—Insight from the Proliferation of *Tetrahymena Thermophila* Macronuclei,” *Theoretical Population Biology* 145 (2022): 52–62., <https://doi.org/10.1016/j.tpb.2022.03.004>.



Gambar 2. 2 Ilustrasi Pembelahan Amitosis

Sumber: ADH (2022)

Proses yang mengatur mekanisme pengandaan jumlah sel serta distribusi materi genetik sel disebut sebagai siklus sel. Siklus sel merupakan rangkaian peristiwa terprogram yang mengatur pertumbuhan, replikasi DNA, dan pembelahan sel. Proses ini dibagi ke dalam fase G₁, S, G₂, dan M, dengan fase G sebagai keadaan istirahat.⁶⁵ Tahapan dari siklus sel dapat dilihat pada gambar 2. 3 berikut:



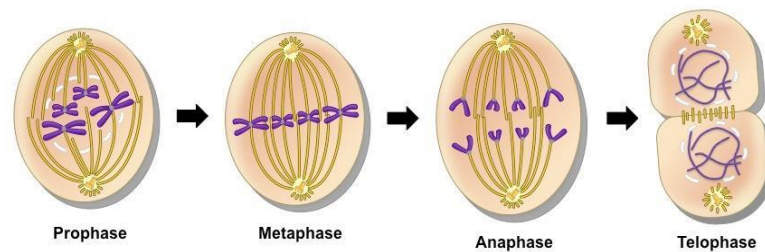
Gambar 2. 3 Siklus sel

Sumber: Silmi Nurul Utami, Rigel Raimarda (2020)

⁶⁵ Rohmah et al., *Biologi Sel Dan Molekuler*. 59.

2) Mitosis (Pembelahan Sel Tubuh)

Mitosis adalah fase dalam siklus sel somatik di mana kromosom yang telah bereplikasi dibagi secara merata ke dalam dua sel anak identik dengan sel induk, sehingga sifat genetik dan fungsi sel dipertahankan. Mekanisme ini penting dalam pertumbuhan, regenerasi, dan perbaikan jaringan. Tahapan-tahapan mitosis dapat dilihat pada gambar 2. 4 berikut:



Gambar 2. 4 Tahapan mitosis
Sumber: Vania Nur Azizah (2023)

Penjelasan pada setiap tahap diuraikan sebagai berikut:

a) *Prophase*

Kromatin mengalami proses pemadatan sehingga membentuk kromosom yang tampak sebagai struktur tersendiri dan dapat diamati dengan jelas. Setiap kromosom yang telah mengalami replikasi tersusun atas dua kromatid saudara yang identik, yang tetap terhubung satu sama lain melalui protein kohesin hingga tahap tertentu dalam pembelahan sel.

b) *Metaphase*

Pada tahap metafase, kromosom berjajar teratur di bidang ekuator sel membentuk lempeng metafase. Pada saat yang sama, mekanisme pengawasan sel memastikan seluruh

kromosom telah terikat dengan benar pada benang gelendong sebelum proses pembelahan berlanjut.

c) *Anaphase*

Pada tahap anafase, kromatid saudara berpisah akibat terputusnya protein kohesin yang sebelumnya mengikat keduanya. Setelah terpisah, kromosom anakan bergerak ke arah kutub sel yang berlawanan yang disebut sebagai kromatid.

d) *Telophase*

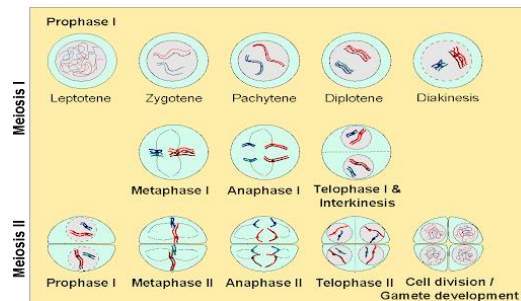
Pada tahap telofase terbentuk dua inti sel baru yang masing-masing diselubungi membran inti. Bersamaan dengan itu, terjadi sitokinesis yang membagi sitoplasma sehingga menghasilkan dua sel anakan. Mekanisme sitokinesis pada sel tumbuhan dan sel hewan berbeda. Di dalam sel hewan, pembelahan berlangsung melalui pembentukan alur pembelahan yang terbentuk akibat kontraksi filamen aktin dan miosin.⁶⁶

3) Meiosis (Pembelahan Sel Kelamin)

Meiosis menghasilkan gamet dengan setengah jumlah kromosom disertai rekombinasi genetik yang menimbulkan variasi sifat. Variasi genetik berperan dalam keanekaragaman hayati dan menjadi dasar evolusi. Pembelahan meiosis terbagi menjadi

⁶⁶ *Ibid.*, 57-58.

meiosis I dan Meiosis II.⁶⁷ Ilustrasi dari pembelahan meiosis dapat dilihat pada gambar 2. 5 berikut:



Gambar 2. 5 Ilustrasi Pembelahan Meiosis
Sumber: Amanda Simons (2024)

5. Integrasi Nilai Keislaman

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), integrasi diartikan sebagai pembauran yang menghasilkan kesatuan yang utuh. Dalam konteks pendidikan, integrasi dipahami sebagai upaya memadukan wahyu (*naqliyah*) dan akal atau sains (*aqliyah*) dalam kerangka berpikir yang holistik, tidak sekadar penggabungan secara fisik atau teknis, melainkan penyelarasan epistemologis dan metodologis di mana berbagai disiplin ilmu ditempatkan dalam hubungan yang saling melengkapi.⁶⁸ Oleh karena itu, integrasi dapat dipahami sebagai proses penyatuan dua atau lebih cabang keilmuan menjadi satu entitas yang bermakna guna membentuk generasi madani yang memiliki wawasan luas di berbagai bidang ilmu.

⁶⁷ Ibid., 59.

⁶⁸ Missy Mairista and Kadar M Yusuf, “Konsep Dan Urgensi Integrasi Sains Dan Islam The Concept And Urgency Of Integration Of Science And Islam” 1, no. 2 (2025): 227–33, <https://doi.org/10.62567/ijete.v1i2.1851>.

Upaya memadukan nilai-nilai Islam dengan ilmu pengetahuan umum khususnya sains dan teknologi yang dikenal sebagai integrasi keilmuan Islam. Abuddin Nata menegaskan bahwa secara substansial tidak ada yang namanya ilmu-ilmu agama dan ilmu-ilmu umum yang terpisah; ilmu adalah suatu kesatuan sebagai sarana manusia untuk mengetahui dan memahami segala ciptaan Tuhan, di mana kitab suci sebagai sumber agama Islam dan jagat raya beserta isinya pada dasarnya saling melengkapi untuk mengerti dan memahami kebesaran Tuhan.⁶⁹ Pandangan ini sejalan dengan gagasan M. Amin Abdullah tentang paradigma integrasi-interkoneksi, di mana integrasi yang dimaksud bukan mencampurkan hingga menghilangkan identitas masing-masing, melainkan saling menerima dan memberi kontribusi secara sejalan, saling melengkapi dalam memenuhi kebutuhan manusia, karena keduanya dapat mengantarkan manusia menikmati kehidupan lahir dan batin.⁷⁰

Landasan normatif integrasi keilmuan ini berpijak pada firman Allah SWT dalam QS. Ali Imran 3: 190–191:

﴿الْأَلْبَابِ لِأُولَىٰ لَيْلٍ وَالنَّهَارِ اللَّيْلِ وَالْأَخْلَافِ وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ خَلْقٍ فِي إِنَّ﴾

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ. ﴿١٩١﴾

Artinya : "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi

⁶⁹ Hafiz Mahendra, Elly Roza, and Eva Dewi, "Konsep Pendidikan Islam Abuddin Nata," *EL-DARISA : Jurnal Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2023): 154–67.

⁷⁰ Maryam Ismail, "INTEGRASI Keilmuan Dalam Pandangan Islam," *Jurnal Ilmiah Islamic Resources* 18, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.33096/jiir.v18i1.123>.

orang-orang yang berakal (*ulil albab*), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi..." (Q.S Al Imran 3:190-191)

Dalam Tafsir Al-Misbah, Quraish Shihab menjelaskan bahwa *ulul albab* adalah orang-orang yang terus-menerus mengingat Allah dalam seluruh situasi dan kondisi, sementara objek akal pikiran mereka adalah seluruh makhluk ciptaan Allah, di mana akal diberikan kebebasan seluas-luasnya untuk memikirkan fenomena alam.⁷¹ Dengan demikian, mempelajari biologi termasuk kajian tentang sel sebagai unit dasar kehidupan merupakan bentuk *tafakkur* yang dalam perspektif Islam justru menjadi bagian dari ibadah dan penguatan keimanan.

Pemahaman yang menyeluruh ini diharapkan mampu mendorong terbentuknya perilaku yang sejalan dengan ajaran Islam dan berakhlak terpuji. Dengan demikian, integrasi keilmuan Islam tidak hanya berorientasi pada pengembangan daya nalar akademik, melainkan juga pada pembentukan karakter spiritual peserta didik, karena orang yang berilmu tanpa iman tidak akan mencapai kemuliaan sejati, begitu pula iman tanpa ilmu akan mudah rapuh ketika dihadapkan pada ujian kehidupan. Hal ini sejalan dengan arah pendidikan Islam yang bertujuan membentuk manusia yang beriman, berilmu, dan berakhlak mulia

B. Kajian Studi yang Relevan

⁷¹ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-Qur'an* (Jakarta: Lentera Hati, 2005).

1. Azizul, Widia Yuliatin Riski, Devi Indah Fitriyani dan Ira Novita Sari (2020) dalam jurnal berjudul “Pengembangan bahan ajar komik digital pada materi gerak”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Rancangan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini mengikuti 5 langkah atau tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg & Gall. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa telah dihasilkan bahan ajar komik digital pada materi gerak. Kualitas pengembangan bahan ajar komik digital pada materi gerak layak menurut ahli materi dengan rata-rata persentase sebesar 76,89% dan menurut ahli media sangat layak dengan persentase sebesar 89,16%.⁷²
2. Sayid Mufaqih (2021) dengan skripsi berjudul “Pengembangan Komik Digital Sebagai Media Pembelajaran Alternatif SMA Kelas XI Pada Materi Sel”. Metode yang diterapkan dalam kajian ini merupakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Rancangan penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini menggunakan model 4D, yaitu: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa telah dikembangkan media pembelajaran berupa komik digital. Bahan ajar komik digital pada materi gerak dinilai layak

⁷² Azizul Azizul et al., “Pengembangan Bahan Ajar Komik Digital Pada Materi Gerak,” *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 11, no. 2 (2020): 97–104, <https://doi.org/10.31932/ve.v11i2.829>.

oleh ahli materi dengan persentase rata-rata 86,8% dan dinilai sangat layak oleh ahli media dengan persentase 83,1%.⁷³

3. Favian Avila Syahmi, Saida Ulfa, Susilaningsih (2022) dalam jurnal berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis *Smartphone* Untuk Siswa Sekolah Dasar”. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Desain penelitian dalam studi ini mengikuti 5 tahap penelitian dan pengembangan berdasarkan model Borg & Gall. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa telah dihasilkan media pembelajaran yang harus menggunakan *smartphone*. Kualitas bahan ajar komik digital berbasis *smartphone* pada ahli materi maupun media mendapat persentase masing-masing 100% dan masuk ke dalam kategori sangat layak.⁷⁴
4. Hal yang membedakan penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya di atas terletak pada pengintegrasian nilai keislaman dalam materi sel bagi peserta didik kelas XI SMA/MA. Pengintegrasian nilai keislaman memungkinkan produk tersebut difungsikan sebagai media pembelajaran bagi siswa, sarana pembelajaran bagi guru yang interaktif dan inovatif. Dari komik digital ini selain siswa lebih memahami materi sel, siswa juga diajak untuk memahami sel dari aspek keislaman.

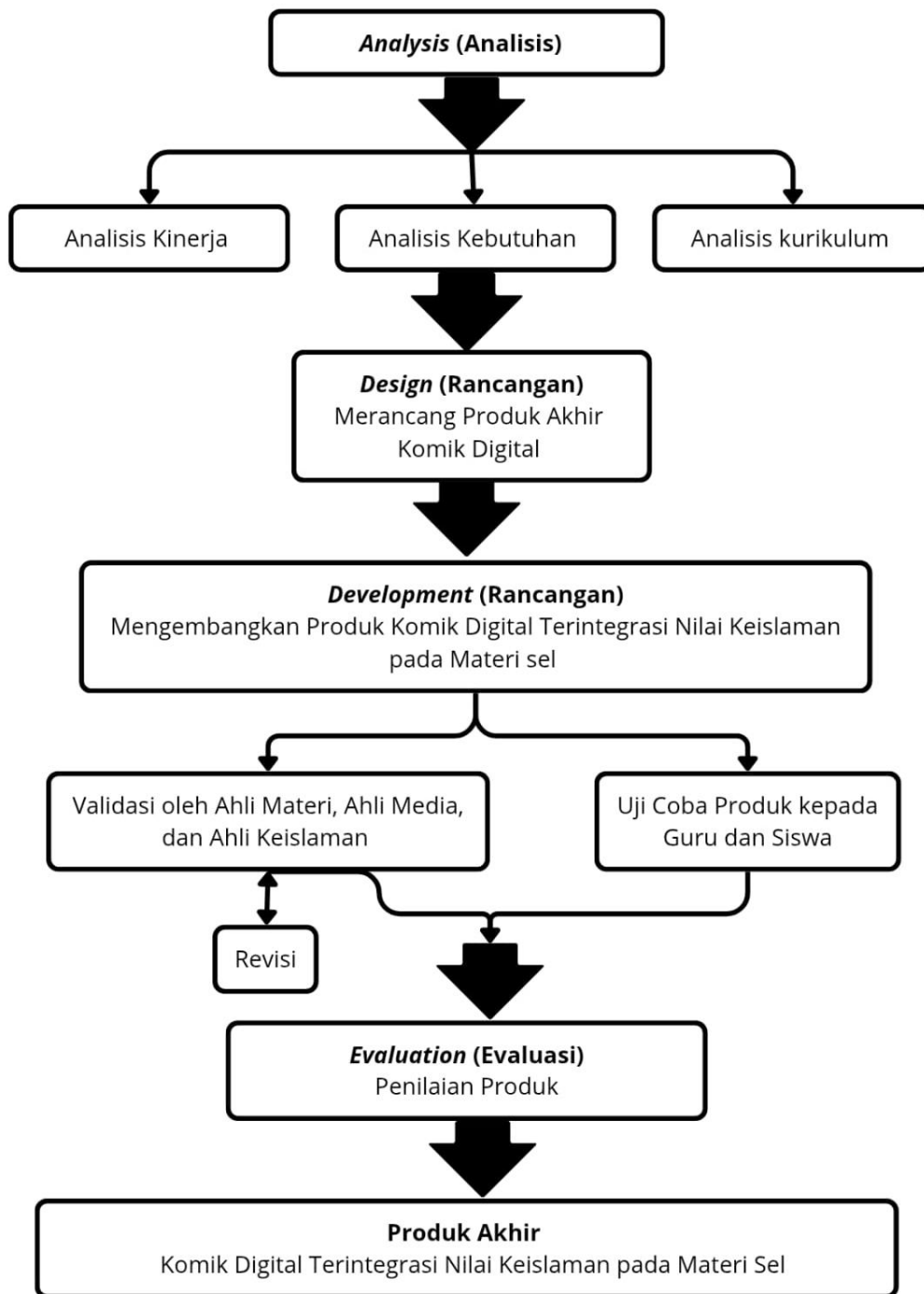
⁷³ Mufaqih Sayid, “Pengembangan Komik Digital Sebagai Media Pembelajaran Alternatifisma Kelas Xi Pada Materi Sel,” *Skripsi*, 2021, 1–109,

⁷⁴ Favian Avila Syahmi, Saida Ulfa, and Susilaningsih, “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis *Smartphone* Untuk Siswa Sekolah Dasar,” *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 5, no. 1 (2022): 81–90, <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p081>.

C. Kerangka Pikir

Pengembangan komik digital dilakukan untuk mengintegrasikan nilai-nilai keislaman sebagai media pembelajaran serta menghadirkan perangkat ajar yang interaktif dan inovatif bagi kalangan siswa. Komik digital mencakup materi sel yang terintegrasi nilai keislaman untuk peserta didik kelas XI semester ganjil. Berdasarkan dari hasil analisis yang telah dilakukan di SMA Ma'arif 1 Metro peneliti berniat mengembangkan media berupa komik digital. Output yang diperoleh pada tahap analisis tersebut selanjutnya disusun membentuk kerangka berpikir dalam mengembangkan media pembelajaran komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman.

Kerangka berpikir pengembangan media komik digital ini dapat dilihat pada Gambar 2. 6 berikut:



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan salah satu penelitian yang prinsipnya berupa proses penyempurnaan praktik pendidikan dengan pengembangan produk pendidikan baru, atau penyempurnaan produk yang sudah ada dengan mengutamakan efektifitas, validitas, dan kepraktisan produk.⁷⁵ Dalam hal ini produk tidak selalu berupa perangkat keras (*hardware*) seperti buku, modul, alat peraga pembelajaran di ruang kelas dan laboratorium, namun dapat juga berupa perangkat lunak (*software*) seperti alat pengolah data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, atau model pendidikan, bimbingan, evaluasi, manajemen dan lain sebagainya.⁷⁶

Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan produk komik materi sel yang terintegrasi nilai keislaman berupa komik digital yang diakses melalui *QR code (barcode)*. Pengembangan komik digital materi sel dilakukan dengan menerapkan model ADDIE hingga tahap *Development*.⁷⁷ Pemilihan model ini didasarkan pada pertimbangan bahwa ADDIE memiliki struktur tahapan yang sistematis namun ringkas dan fleksibel, sehingga dapat disesuaikan dengan keterbatasan waktu dan sumber daya penelitian tanpa

⁷⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2019). hal 28.

⁷⁶ Romi Mesra, *Research & Development Dalam Pendidikan* (PT. Mifandi Mandiri Digita, 2023).

⁷⁷ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (New York: Springer, 2009), <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.

mengurangi validitas produk yang dihasilkan.⁷⁸ Model disusun secara terprogram melalui kegiatan sistematis yang dirancang untuk memecahkan permasalahan pembelajaran terkait media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.⁷⁹

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam dunia pendidikan mengenal beberapa model pengembangan yang umum digunakan, antara lain model Borg and Gall, model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), model Dick and Carey, dan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).⁸⁰ Masing-masing model tersebut memiliki struktur, fokus, serta karakteristik yang berbeda. Model Borg and Gall, misalnya, terdiri atas sepuluh tahapan yang relatif kompleks dan lebih sesuai untuk pengembangan produk berskala besar yang memerlukan validasi berulang secara iteratif, sedangkan model 4D pada awalnya dirancang secara spesifik untuk pengembangan perangkat pembelajaran berbasis kelas seperti modul ajar guru.⁸¹ Dibandingkan dengan kedua model tersebut, model ADDIE memiliki struktur yang lebih ringkas dan generik, namun tetap sistematis, sehingga memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk diterapkan pada berbagai jenis produk pembelajaran, termasuk

⁷⁸ Ade Rahayu, "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development): Perbandingan Borg & Gall, ADDIE, dan 4D," *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 3 (2025): 459–470, <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>.

⁷⁹ Kawete, M., Gumolung, D., & Aloanis, A. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Ikatan Kimia dengan Model ADDIE Sebagai Penunjang Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 4(1), 63.

⁸⁰ Rahayu, "Model-Model Penelitian", 461-468.

⁸¹ *Ibid.*, 461.

multimedia interaktif maupun media visual seperti komik digital.⁸² Branch menjelaskan bahwa ADDIE merupakan proses fundamental dalam menciptakan sumber belajar yang efektif, karena setiap tahapannya memungkinkan dilakukan evaluasi formatif secara bersiklus sebelum berlanjut ke tahap berikutnya, sehingga kesalahan desain dapat dideteksi dan diperbaiki lebih dini tanpa harus menunggu produk selesai sepenuhnya.⁸³ Karakteristik tersebut selaras dengan kebutuhan pengembangan komik digital materi sel dalam penelitian ini, yang memerlukan kerangka kerja sistematis sebagai pedoman penyusunan produk sekaligus fleksibel untuk diadaptasi sesuai keterbatasan ruang lingkup penelitian.⁸⁴ Oleh karena itu peneliti lebih memilih menggunakan model pengembangan ADDIE dibandingkan model *RnD* lainnya.

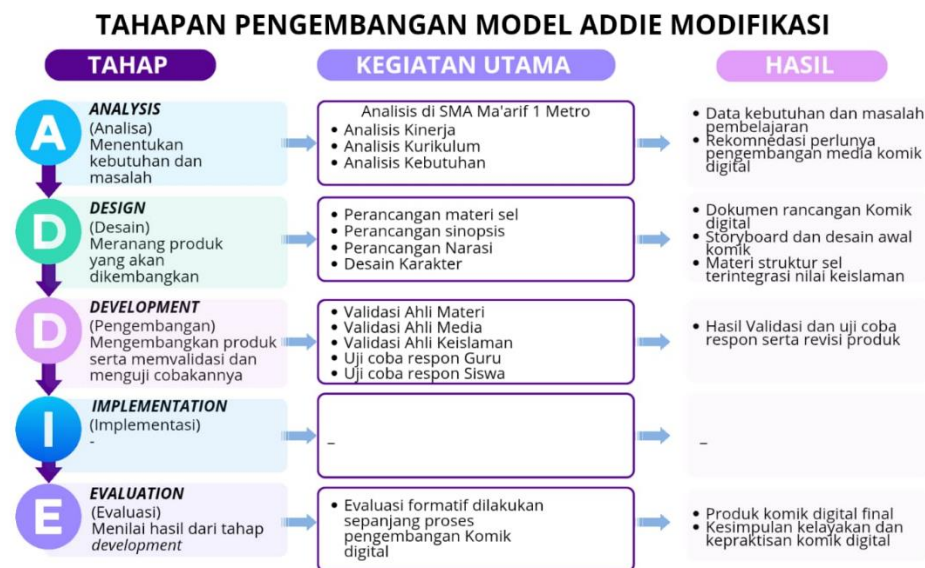
Pengembangan komik digital materi sel dengan model ADDIE terdapat lima tahapan. Kelima tahap tersebut di antaranya adalah *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

Adapun tahapan yang akan dilakukan pada tahap ADDIE dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:

⁸² Asmayanti, A., Cahyani, I., & Idris, N. S. (2020). Model addie untuk pengembangan bahan ajar menulis teks eksplanasi berbasis pengalaman. In Seminar Internasional Riksa Bahasa (pp. 259-267).

⁸³ Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*.

⁸⁴ Asmayanti, . Model addie untuk. 263.



Gambar 3. 1 Tahap pengembangan model ADDIE Modifikasi

1. *Analyze (Analisis)*

Analisis (*analyze*) merupakan tahap pertama dalam model ADDIE yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan memperoleh informasi yang memadai untuk membantu peneliti dalam merancang media pembelajaran yang relevan dan efektif. Pada tahap ini, peneliti harus menentukan tahap analisis mencakup kegiatan mengidentifikasi kompetensi yang perlu dicapai peserta didik dan menentukan solusi yang sesuai untuk pengembangan media pembelajaran. Itu berarti hal yang harus dilakukan di tahap analisis adalah mengidentifikasi dan menggali data/informasi untuk mengetahui kesenjangan atau penyebab dari kesenjangan tersebut.

Terdapat tiga tahapan yang dapat dilakukan pada tahap analisis, yaitu *performance analyze* (analisis kinerja), *need analyze* (analisis kebutuhan) dan *curriculum analyze* (analisis kurikulum).

a. *Performance Analyze* (Analisis Kinerja)

Analisis kinerja dilaksanakan terkait dengan media pembelajaran yang diterapkan oleh guru di kelas guna mengidentifikasi masalah yang muncul, lalu merumuskan solusi melalui pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif. Berdasarkan analisis pra-survei di SMA Ma'arif 1 Metro yang merupakan sekolah swasta berbasis keislaman, pada sesi wawancara dengan guru didapatkan hasil bahwa media pembelajaran yang digunakan di sekolah tersebut berupa buku paket dan *powerpoint*, serta belum ada media yang menggabungkan dua disiplin ilmu seperti ilmu sains dan agama. sehingga media pembelajaran berupa komik digital terintegrasi nilai keislaman yang membahas sel belum digunakan.

b. *Need Analyze* (Analisis Kebutuhan)

Dalam upaya mengidentifikasi media pembelajaran yang diperlukan bagi para siswa, dilakukan dengan menganalisis kebutuhan siswa. Analisis kebutuhan didasarkan pada kondisi siswa menyangkut media pembelajaran yang digunakan di sekolah tersebut. Berdasarkan hasil pra-survei di SMA Ma'arif 1 Metro, pada angket yang diberikan kepada peserta didik didapatkan hasil

bahwa materi sel merupakan materi yang sulit dipahami oleh peserta didik, di sisi lain media belajar yang tersedia masih belum sepenuhnya memadai, kondisi ini berdampak pada peserta pengembangan media pembelajaran berupa komik digital mendapat respon yang sangat positif dari peserta didik berdasarkan hasil angket mengenai media yang digunakan guru dalam pembelajaran.

c. Analisis Kurikulum (*Curriculum Analyze*)

Dalam upaya memperoleh informasi mengenai kurikulum yang diterapkan di satuan pendidikan tersebut perlu dilakukan analisis kurikulum dengan melihat silabus yang digunakan. Di SMA Ma'arif 1 Metro sudah memberlakukan kurikulum merdeka pada kelas X dan XI, Sementara itu untuk kelas XII masih menerapkan kurikulum 2013.

2. *Design (Desain)*

Berdasarkan hasil analisis pada tahapan pertama, tahapan yang selanjutnya adalah perancangan desain atau perancangan produk untuk media pembelajaran. Terdapat beberapa langkah pada tahapan desain, yaitu sebagai berikut:

a. Perancangan Sinopsis

Sebelum membuat narasi komik digital terintegrasi nilai keislaman yang berfokus pada materi sel, peneliti harus menentukan terlebih dahulu konsep yang akan dimasukkan

kedalam komik digital. Setelah konsep yang sesuai diperoleh, dilakukan perancangan sinopsis (plot) untuk menetapkan tema, alur cerita, karakter, dan deskripsi pada komik digital materi sel sehingga terbentuk cerita yang utuh, terstruktur, dan menarik.

b. Pembuatan Narasi

Untuk mempermudah dalam pembuatan komik digital materi sel peneliti harus membuat narasi. Di dalam narasi tersebut akan menjelaskan alur cerita, suasana dan kondisi di dalam komik.

c. Mendesain Karakter

Setelah membuat narasi, selanjutnya peneliti mendesain karakter. Dalam mendesain karakter seperti tampilan fisik dan lain sebagainya peneliti menggunakan bantuan aplikasi canva.

3. *Development (Pengembangan)*

Untuk merealisasikan desain yang telah dirancang langkah selanjutnya adalah pengembangan komik. Tahap ini akan menyempurnakan komik digital yang telah disusun melalui tahap revisi dengan memvalidasi komik yang telah dibuat. Validasi komik akan dilakukan oleh tiga orang, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman. Validasi produk ini dilaksanakan guna mengonfirmasi bahwa media yang dirancang layak baik dari sisi materi, media ataupun keislaman dengan menggunakan instrumen yang sebelumnya telah disusun.

Setelah media dikembangkan dan divalidasi oleh setiap validator serta direvisi oleh peneliti maka tahapan yang selanjutnya adalah uji coba produk guna memperoleh respon dari guru dan peserta didik. Dalam pelaksanaannya, uji coba komik digital materi sel melibatkan seorang guru mata pelajaran biologi serta 10 peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro yang telah mempelajari materi sel.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena model ADDIE yang diterapkan telah dimodifikasi dan dibatasi hingga tahap *evaluation* tanpa *implementasi* dan disesuaikan dengan tujuan pengembangan yang menghasilkan produk yang valid dan layak hingga tahap development.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah mendapatkan respon dari guru dan juga peserta didik mengenai media komik digital yang telah dikembangkan peneliti melanjutkan ke tahapan yang terakhir yaitu evaluasi. Masukan dari ahli materi, ahli media, ahli keislaman, serta hasil uji coba respon guru dan peserta didik pada tahap *development* dijadikan dasar revisi komik digital materi sel pada tahap evaluasi agar layak digunakan dalam pembelajaran.

C. Desain Uji Coba Produk

Uji coba terbagi menjadi dua jenis, yaitu uji coba desain dan uji coba subjek yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Desain Uji Coba

Dalam upaya mengidentifikasi seberapa layak perangkat pembelajaran yang telah dirancang, peneliti melakukan dua tahapan dalam uji coba kelayakan produk. Pertama melakukan uji kelayakan produk validator ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman oleh dosen UIN Jusila. Kedua melakukan uji coba produk dengan guru pengampu mata pelajaran biologi di SMA Ma'arif 1 Metro dan 10 peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro yang sudah mempelajari kajian materi sel selaku responden.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba penelitian melibatkan guru mata pelajaran biologi serta peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro yang telah mempelajari materi sel sebagai responden. Uji coba kelompok kecil pada media komik digital materi sel dilakukan dengan sampel 10 peserta didik kelas XII SMA Ma'arif 1 Metro. Pengambilan subjek pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, didasarkan pada pertimbangan bahwa peserta didik tersebut telah mempelajari materi sel pada semester sebelumnya.⁸⁵

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pada teknik dan instrumen pengumpulan data dapat diuraikan sebagai berikut:

⁸⁵ Wayan Widya Rani, Caswita, and Sugeng Sutiarso, "Pengembangan Lkpd Berbasis Inkuiri Dengan Pendekatan Konstektual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis," *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 12, no. 2 (2023): 2327–37, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6734>.

1. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengembangkan komik digital materi sel menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara, angket atau kuisisioner dan dokumentasi. Dalam menilai kelayakan media pembelajaran komik digital materi sel menggunakan angket berdasarkan ahli materi, ahli media, guru dan peserta didik.

a. Wawancara

Peneliti memperoleh informasi secara langsung melalui wawancara dengan narasumber, yaitu guru pengampu mata pelajaran Biologi di SMA Ma'arif 1 Metro. Wawancara ini dilakukan guna mengetahui permasalahan terkait media pembelajaran yang dipergunakan dalam proses belajar mengajar, juga demi memperoleh informasi yang digunakan sebagai data awal dalam analisis kinerja dan analisis kurikulum. Data wawancara ini akan dipergunakan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran komik digital materi sel.

b. Angket atau Kuisisioner

Dalam prosedur penelitian angket berperan penting sebab digunakan sebagai alat bantu pengumpulan informasi yang nantinya akan menjadi data awal dalam mengembangkan media komik. Angket berguna sebagai sarana untuk mengumpulkan data terkait persepsi responden terhadap penggunaan media pembelajaran selama proses belajar di sekolah. Selain itu, angket juga berfungsi untuk menilai

tingkat kelayakan media pembelajaran komik digital pada materi sel yang sedang dikembangkan. Dalam penelitian ini, angket tersebut akan diberikan kepada validator, guru, serta peserta didik guna memperoleh umpan balik yang komprehensif.

c. Dokumentasi

Pengambilan dokumentasi diupayakan guna mengakomodasi data berbentuk rekam jejak tertulis maupun visual yang relevan dengan permasalahan pada fokus penelitian. Dokumentasi dilaksanakan selama proses kegiatan wawancara dan uji coba produk media pembelajaran komik digital pada materi sel. Dokumentasi ini mencakup berbagai bentuk data, seperti catatan tertulis maupun dokumentasi visual dalam bentuk foto, yang bertujuan untuk mendukung kebenaran serta kelengkapan hasil penelitian.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat untuk memperoleh data yang relevan dengan setiap tahapan pengembangan produk. Dalam penelitian *Research and Development* (R&D), penyusunan instrumen bertujuan untuk menghimpun informasi pada tahap analisis kebutuhan, serta menilai validitas dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Adapun instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini tersusun dengan sistematis, yaitu:

a. Instrumen Studi Pendahuluan

Pada kegiatan pra-survei, studi pendahuluan dilakukan melalui instrumen dalam bentuk wawancara dengan guru dan angket kepada peserta didik. Instrumen tersebut disusun untuk mengidentifikasi kesenjangan pada media pembelajaran yang digunakan di kelas serta menyampaikan tanggapan bagi pengembangan komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman.

b. Instrumen Validasi Ahli dan Uji Respon Produk

1) Instrumen Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa angket validasi yang menilai kelayakan isi atau materi pada komik digital materi sel yang dikembangkan. Instrumen tersebut digunakan untuk mengevaluasi isi materi sekaligus memberikan masukan dan saran terhadap pengembangan media pembelajaran komik digital materi sel. Materi yang dinyatakan valid mencakup tiga aspek utama, yaitu aspek pembelajaran, aspek materi, dan aspek bahasa.

Terdapat kisi-kisi instrumen validasi ahli materi yang telah disusun dan dapat dilihat pada tabel 3. 1 berikut:

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah item
1.	Pembelajaran	Kesesuaian materi dengan TP dan CP	1	1
		Kelengkapan materi dalam pembelajaran	2	1
		Kemudahan penggunaan media	3, 4	2
2.	Materi	Kesesuaian materi pembelajaran	5	1
		Kejelasan materi pembelajaran	6, 7, 8, 9	4
		Keakuratan materi pembelajaran	10	1

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah item
		Kemenarikan komik digital materi sel dalam media pembelajaran	11	1
		Materi dapat menambah wawasan peserta didik	12	1
3.	Bahasa	Kekomunikatifan bahasa	13, 14, 15	3
		Ketepatan kaidah penulisan	16, 17, 18, 19	4
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	20	1
Jumlah Butir Pertanyaan				20

Sumber: Akhmad Syaferi, 2021 (Dimodifikasi) ⁸⁶

2) Instrumen Validasi Ahli Media

Dalam mendapatkan validasi media digunakan instrumen validasi berupa angket validasi yang berfokus pada tampilan produk, unsur gambar, desain karakter dan penggunaan media komik digital. Penilaian media yang dikembangkan serta pemberian masukan dan saran dilakukan menggunakan instrumen validasi pada komik digital materi sel. Media yang dinyatakan valid mencakup dua aspek utama, yaitu aspek visual dan aspek keterpaduan.

Terdapat kisi-kisi instrumen validasi ahli media yang telah disusun dan dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah Item
1.	Visual	Ketepatan ukuran	1, 2	2
		Ketepatan Penataan Grafis dan Tombol Navigasi	3, 4, 5	3
		Kemenarikan Gambar	6, 7, 8	3
		Kesederhanaan Media Pembelajaran	9, 10, 11	3
2.	Keterpaduan	Keterpaduan Aspek Visual	12, 13, 14	3
		Kesesuaian Karakter Gambar dan	15, 16	2

⁸⁶ Akhmad Syaferi, *Pengembangan Komik Digital Covid-19 Menggunakan Flip Pdf Professional Sebagai Media Pembelajaran Siswa Kelas X SMA*, Skripsi, 2021.

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah Item
		Kejelasan Alur Cerita	17, 18	2
		Kemudahan Pengoperasian	19, 20	2
Jumlah Butir Penilaian				20

Sumber: Akhmad Syaferi, 2021 (Dimodifikasi)⁸⁷

3) Instrumen Validasi Ahli Keislaman

Dalam mendapatkan validasi nilai keislaman dalam komik digital digunakan instrumen validasi berupa angket validasi yang berisi aspek integrasi nilai keislaman dalam media pembelajaran komik digital materi sel yang akan dirancang. Instrumen validasi ini digunakan untuk menilai kaitan nilai keislaman dengan materi sel dan menyampaikan umpan balik maupun rekomendasi terhadap sarana pembelajaran komik digital materi sel yang dirancang.

Terdapat kisi-kisi instrumen validasi ahli keislaman yang telah disusun dan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Keislaman

Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis				
No.	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah Item
1.	Integrasi Nilai Keislaman	Ayat Al-Qur'an atau hadis yang berkaitan dengan bahasan	1	1
		Referensi ayat Al-Qur'an atau hadis	2	1
		Ayat Al-Qur'an atau hadis dikutip secara utuh	3	1
		Makna ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	4	1
		Jumlah ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	5	1
		Pengintegrasian ayat Al-Qur'an atau hadis	6	1
Jumlah Butir Pertanyaan				6

Sumber: Jannatul Aulia, 2021 (Diadaptasi)⁸⁸

⁸⁷ Ibid

⁸⁸ Jannatul Aulia, "Pengembangan Media Komik Sains Terintegrasi Nilai Keislaman Materi Sistem Pernafasan Manusia Di Mts Al-Muttaqin Pekanbaru," *Skripsi*, 2021.

4) Uji Respon Guru

Instrumen uji respon guru digunakan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap komik digital materi sel sebagai subjek uji coba. Instrumen ini menilai produk berdasarkan aspek materi, media, dan bahasa pada komik digital materi sel yang telah dikembangkan.

Terdapat kisi-kisi instrumen uji respon guru yang telah disusun dan dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Uji Respon Guru

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Materi	Kesesuaian materi dalam komik digital materi sel dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	1	1
		Keluasan materi dalam komik digital materi sel	2	1
		Materi komik digital materi sel mudah dipahami	3	1
		Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam Pembelajaran	4	1
		Alur cerita disampaikan secara jelas dan sesuai materi	5	1
2.	Kepraktisan dan Kemenarikan	Ukuran gambar atau video proporsional	6	1
		Penataan tombol navigasi sesuai dan berfungsi	7	1
		Penataan gambar atau video memudahkan pembaca untuk memahami isi	8	1
		Ketepatan penempatan balon percakapan	9	1
		Ilustrasi dan karakter menarik	10	1
		Gambar memiliki warna yang menarik	11	1
		Gambar dengan tepat mengilustrasikan cerita	12	1
		Desain karakter sesuai dengan kepribadian yang diberikan	13	1
		Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel	14	1
		Komik digital materi praktis dan mudah dibawa	15	1

No.	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
3.	Bahasa dan Keislaman	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	16	1
		Ketepatan penulisan tanda baca	17	1
		Pemilihan ukuran huruf tepat	18	1
		Kalimat dan dialog ringkas dan padat	19	1
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	20	1
	Jumlah Butir Penilaian			20

Sumber: Akhmad Syaferi, 2021 (Dimodifikasi)⁸⁹

5) Instrumen Uji Respon Siswa

Instrumen uji coba peserta didik digunakan untuk mengetahui respon terhadap komik digital materi sel yang diberikan kepada 10 peserta didik sebagai subjek uji coba. Instrumen ini menilai respon peserta didik terkait ketertarikan dan kemudahan penggunaan komik digital materi sel yang telah dikembangkan..

Terdapat kisi-kisi instrumen uji respon siswa yang telah disusun dan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Uji Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah Item
1.	Materi	Tampilan komik digital materi sel menarik	1	1
		Komik digital materi sel membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan	2	1
		Komik digital materi sel dapat digunakan sebagai media belajar secara mandiri	3	1
		Alur cerita komik digital materi sel menarik	4	1
		Informasi pada komik digital materi sel memberikan pengetahuan baru	8	1
2.	Media	Sajian gambar, video dan tulisan sangat baik	6	1
		Gambar membantu dalam memahami konsep materi	7	1
		Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel	9	1

⁸⁹ Syaferi, Pengembangan Komik *Digital* , 2021.

No	Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan	Jumlah Item
		Komik digital materi sel praktis dan mudah dibawa kemana-mana	10	1
3.	Bahasa dan Keislaman	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5	1
Jumlah Butir Pertanyaan				10

Sumber: Akhmad Syaferi, 2021 (Dimidifikasi)⁹⁰

E. Teknik Analisis Data

Studi yang dilaksanakan menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif. Penelaahan data dalam pengembangan media dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dipaparkan sebagai berikut:

1. Analisis Data Dekriptif Kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan guru mata pelajaran biologi dan peserta didik kelas XI mengenai media pembelajaran yang digunakan, serta melalui komentar dan saran dari validator ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik selama uji coba. Data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dan digunakan untuk pertimbangan serta perbaikan dalam pengembangan komik digital materi sel.

2. Analisis Data Dekriptif Kuantitatif

Penilaian kualitas produk yang diperoleh dari angket validasi ahli materi dan ahli media serta angket uji coba yang diberikan kepada guru dan peserta didik merupakan data kuantitatif. Kualitas produk dinilai dan dijelaskan secara deskriptif dalam bentuk data interval dengan

⁹⁰ Ibid

memanfaatkan skala Likert. Skala Likert digunakan untuk menilai sikap, persepsi, atau tanggapan seseorang atau sekelompok orang terhadap suatu fenomena sosial. Peneliti menggunakan sikap dengan pernyataan pilihan respon skala empat sehingga data kuantitatif tersebut kemudian dianalisis. Dengan skala Likert empat, sehingga hal tersebut dapat diukur serta dijabarkan menjadi beberapa indikator. Kemudian indikator disusun sebagai item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Peneliti menggunakan skala Likert empat dengan beberapa alasan. Pertama, kategori undecided memiliki makna ganda karena dapat diartikan sebagai netral, tidak setuju, setuju tidak, atau ragu-ragu. Kedua, adanya pilihan jawaban tengah dapat menimbulkan kecenderungan responden yang ragu-ragu untuk memilih jawaban ke arah setuju atau tidak setuju.⁹¹

Terdapat beberapa kategori penilaian pada skala Likert empat yang telah disusun dalam bentuk Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6 Kategori Penilaian untuk Skala Likert

No.	Kategori	Skala Nilai
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang	2
4.	Sangat Kurang	1

Skor yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis dan direpresentasikan guna menilai tingkat kelayakan produk dalam pembelajaran. Instrumen penilaian yang digunakan dalam angket validasi

⁹¹ Berliana Dwi Septiani and Heppy Okmarisa, "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Construct 2 Dengan Pendekatan Scaffolding Pada Materi Laju Reaksi," *JREC* 5, no. 1 (2023), [https://doi.org/https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5\(1\).12548](https://doi.org/https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5(1).12548).

oleh ahli materi dan ahli media terdiri dari 20 item, yang selanjutnya akan dihitung memakai rumus berikut ini:

$$\text{Skala Nilai} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 4 \times 20 = 80\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 20 = 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Interval/rentang Skor} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{skala nilai}} \\ &= \frac{80 - 20}{4} = 15\end{aligned}$$

Untuk menggunakan persentase tanggapan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Persentase tanggapan \%} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase Terendah \%} &= \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{80} \times 100\% = 25\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rentang Persentase} &= \frac{\text{presentase tertinggi} - \text{presentase terendah}}{\text{jumlah skala nilai}} \\ &= \frac{100\% - 25\%}{4} = 19\%\end{aligned}$$

Kategori validasi pada validator ahli materi dan ahli media telah disusun dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 7 Kategori Validasi Ahli Materi dan Media

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori Kriteria
1.	4	65 – 80	81% - 100%	Sangat Layak
2.	3	50 – 64,9	62% - 80,9%	Layak
3.	2	35 – 49,9	43% - 61,9%	Cukup Layak
4.	1	20 – 34,9	24% - 42,9%	Kurang Layak

Instrumen penilaian yang digunakan pada angket validator ahli keislaman menggunakan 6 item penilaian. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Skala Nilai} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 4 \times 6 = 24\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 6 = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Interval/rentang Skor} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skala nilai}} \\ &= \frac{24 - 6}{4} = 4,5\end{aligned}$$

Untuk menggunakan persentase tanggapan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Persentase Tanggapan \%} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase Terendah \%} &= \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{6}{24} \times 100\% = 25\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rentang Persentase} &= \frac{\text{presentase tertinggi} - \text{presentase terendah}}{\text{jumlah skala nilai}} \\ &= \frac{100\% - 25\%}{4} = 19\%\end{aligned}$$

Kategori validasi pada validtor keislaman dapat dilihat pada tabel

3.8 berikut:

Tabel 3. 8 Kategori Validasi Ahli Keislaman

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori Kriteria
1.	4	19,5 – 24	81% - 100%	Sangat Layak
2.	3	15 – 19,4	62% - 80,9%	Layak

3.	2	10,5 – 14,9	43% - 61,9%	Cukup Layak
4.	1	6 – 10,4	24% - 42,9%	Kurang Layak

Instrumen uji respon untuk guru menggunakan 20 item penilaian, yang diberikan kepada satu orang guru pengampu mata pelajaran di SMA Ma'arif 1 Metro. Selanjutnya dapat dipresentasikan dengan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Skala Nilai} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 4 \times 20 = 80\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 20 = 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Interval/rentang Skor} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{skala nilai}} \\ &= \frac{80 - 20}{4} = 15\end{aligned}$$

Untuk menggunakan persentase tanggapan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Persentase tanggapan \%} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase Terendah \%} &= \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{80} \times 100\% = 25\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rentang Persentase} &= \frac{\text{presentase tertinggi} - \text{presentase terendah}}{\text{jumlah skala nilai}} \\ &= \frac{100\% - 25\%}{4} = 19\%\end{aligned}$$

Kategori penilaian pada uji respon guru dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3. 9 Kategori Penilaian Uji Respon Guru

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori Kriteria
1.	4	65 – 80	81% - 100%	Sangat praktis
2.	3	50 – 64,9	62% - 80,9%	Praktis
3.	2	35 – 49,9	43% - 61,9%	Kurang
4.	1	20 – 34,9	24% - 42,9%	Sangat Kurang

Kemudian untuk instrumen uji respon siswa menggunakan 10 item penilaian. Instrumen ini akan diberikan kepada kelompok kecil yang berjumlah 10 orang peserta didik. Selanjutnya dapat dihitung dan dipresentasikan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skala Nilai} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 4 \times 10 = 40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 10 = 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Interval/rentang Skor} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skala nilai}} \\ &= \frac{40 - 10}{4} = 7,5\end{aligned}$$

Untuk menggunakan persentase tanggapan memakai rumus berikut ini:

$$\text{Persentase tanggapan \%} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase Terendah \%} &= \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{10}{40} \times 100\% = 25\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rentang Persentase} &= \frac{\text{presentase tertinggi} - \text{presentase terendah}}{\text{skala nilai}} \\ &= \frac{100\% - 25\%}{4} = 19\%\end{aligned}$$

Kategori penilaian pada uji repon siswa dapat dilihat pada tabel

3.10 berikut:

Tabel 3. 10 Kategori Penilaian Uji Respon Siswa

No.	Skala Nilai	Skor	Persentase	Kategori Kriteria
1.	4	32,5 – 40	81% - 100%	Sangat Praktis
2.	3	25 – 32,4	62% - 80,9%	Praktis
3.	2	17,5 – 24,9	43% - 61,9%	Kurang
4.	1	10 – 17,4	24% - 42,9%	Sangat Kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Model pengembangan ADDIE digunakan dalam pengembangan komik digital materi sel. Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan pada model tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. *Analyze (Analisis)*

Untuk menentukan solusi yang tepat dalam pengembangan media pembelajaran komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman, dilakukan identifikasi masalah pada tahap analisis. Tahap ini mencakup tiga kegiatan, yaitu analisis kinerja (*performance analysis*), analisis kebutuhan (*need analysis*), dan analisis kurikulum (*curriculum analysis*).

a. Hasil Analisis Kinerja

Berdasarkan hasil analisis kinerja melalui kegiatan pra-survei di SMA Ma'arif 1 Metro (Lampiran 1), diperoleh hasil wawancara guru bahwa media pembelajaran yang digunakan hanya berupa buku paket dan PowerPoint. Kondisi tersebut menyebabkan media pembelajaran kurang menarik dan kurang inovatif, serta menunjukkan bahwa komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman belum digunakan.

b. Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui pra-survei di SMA Ma'arif 1 Metro (Lampiran 2), diperoleh hasil angket peserta didik

bahwa materi sel masih sulit dipahami, sedangkan media pembelajaran yang digunakan belum memadai sehingga peserta didik kurang puas terhadap media yang digunakan guru dalam pembelajaran. Selain itu, seluruh peserta didik (100%) menunjukkan ketertarikan terhadap pengembangan media pembelajaran berupa komik digital yang terintegrasi nilai keislaman pada materi sel.

c. Hasil Analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum melalui pra-survei di SMA Ma'arif 1 Metro (Lampiran 1), sekolah telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Materi sel diajarkan pada kelas XI semester ganjil dengan Capaian Pembelajaran yang mencakup kemampuan peserta didik dalam mendeskripsikan struktur sel serta bioproses seperti transpor membran dan pembelahan sel, menganalisis keterkaitan struktur organ dengan fungsinya dalam sistem organ beserta gangguan yang terjadi, memahami fungsi enzim dan proses metabolisme dalam tubuh, serta menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan evolusi, dan memahami inovasi teknologi biologi. Tujuan Pembelajaran yaitu: 1) Peserta didik mampu mendeskripsikan struktur dan fungsi organel sel; 2) Peserta didik mampu menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel; 3) Peserta didik mampu menganalisis transpor membran; 4) peserta didik mampu mendeskripsikan proses pembelahan sel.

2. *Design* (Desain)

Tahap desain adalah tahapan perancangan produk komik digital yang akan dibuat meliputi:

a. Perancangan Plot

Cerita mengambil latar di dalam kelas, hari itu guru membagikan hasil ulangan harian Biologi para siswa dan Thalita sedikit kecewa karena mendapatkan nilai di bawah KKM. Lalu sebagai teman Edo dan Ainun menenangkan Thalita dan mengajaknya belajar bersama saat istirahat. Namun, saat istirahat Edo sedikit terlambat karena ketiduran yang menyebabkan Thalita sedikit marah karena Edo sudah sering kali diingatkan oleh Ainun untuk tidak larut bermain game tapi tetap saja kebiasaan tersebut dilakukan. Seperti biasa Edo selalu membawa HP nya, Ainun pun mengajak teman-temannya untuk mulai belajar bersama tapi Edo malah terlihat asik sendiri dengan ponselnya. Ternyata Dia bukan sedang bermain game, tapi sedang bertanya terkait materi sel kepada AI. Itulah penyebab Geminio muncul dan mengajak mereka untuk mengenal sel lebih dekat dengan menjelajahnya. Dan mereka pun menjelajah sel dengan gemino sebagai pemandu yang menjelaskan materi sel.

b. Desain Karakter

Perancangan tampilan fisik dan karakter kepribadian dalam desain tokoh disesuaikan dengan informasi yang diperoleh dari

perancangan plot. Rincian karakteristik empat tokoh utama dalam cerita komik digital tersebut disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Karakteristik Karakter Utama

Nama Karakter	Ilustrasi	Karakteristik Karakter
Edo		Remaja lelaki yang spontan dan sedikit jenaka, memiliki kebiasaan buruk begadang setiap malam karena sering lupa waktu saat main game online.
Thalita		Remaja perempuan yang mendapat nilai jelek dalam ulangan harian pelajaran biologi, namun memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.
Ainun		Remaja yang teladan yang taat bergama yang senantiasa mengingat allah dalam segala aktifitas yang dilakukannya.
Gemino		Robot AI berwarna ungu yang membantu Edo, Thalita, dan Ainun untuk memahami materi sel serta mengaitkannya dengan nilai keislaman.

c. Pembuatan Skenario

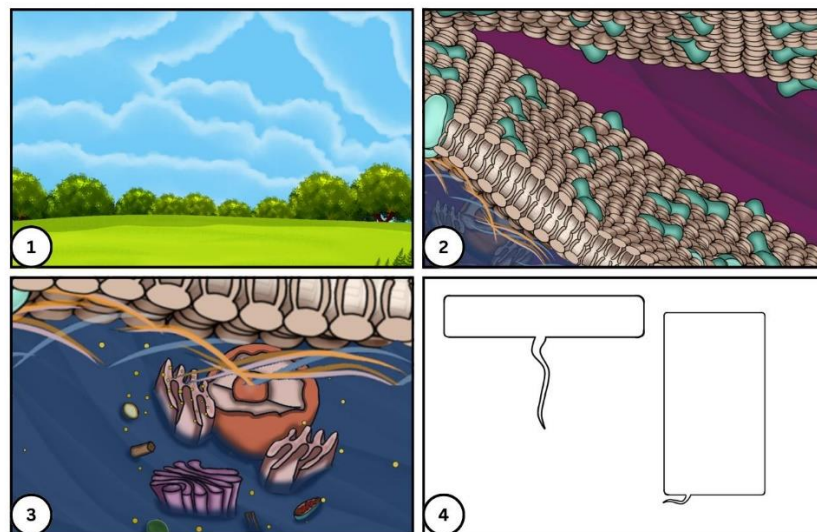
Perancangan plot dan desain karakter yang telah selesai dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan skenario atau naskah cerita. Dalam komik digital ini, skenario yang disusun disederhanakan dengan cara digabungkan ke dalam proses pembuatan *storyboard*.

3. *Development* (Pengembangan)

Untuk merealisasikan desain komik digital yang telah dirancang, tahap pengembangan dilakukan melalui pembuatan tata letak panel (*storyboard*), recreating comic, publishing, serta validasi ahli. Berikut penjelasan terkait tahapan-tahapan tersebut:

a. Panel Layout (Storyboard)

Dalam pembuatan *storyboard*, disusun panel atau kotak-kotak berisi karakter dan teks pada komik digital serta sketsa awal berupa latar belakang cerita. Proses pembuatan *storyboard* menggunakan aplikasi *Ibist Paint X*. Berikut beberapa gambar ilustrasi *storyboard* dan kotak teks yang telah dirancang:

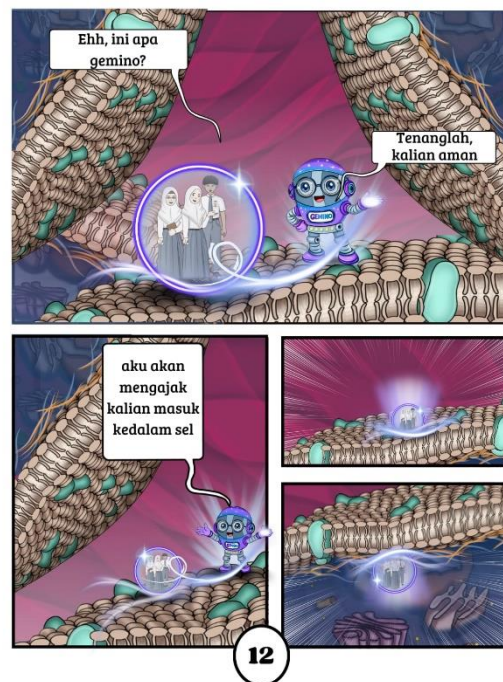


Gambar 4. 1 Baground dan kotak teks

Gamabar 4.1 merupakan ilustrasi dari beberapa baground dan kotak teks yang digunakan oleh peneliti. Ilustrasi nomor 1 digunakan pada bagian prolog, ilustrasi nomor 2 digunakan untuk menggambarkan adegan yang berlatar di luar sel, dan ilustrasi nomor 3 digunakan untuk menggambarkan adegan yang berlatar di dalam sel,

serta kotak teks pada ilustrasi nomor 4 yang digunakan disetiap percakapan.

Selanjutnya terdapat pula *storyboard* yang telah disusun, berikut salah satu *storyboard* yang telah disusun:



Gambar 4. 2 *Storyboard* komik

Pada gambar 4.2 merupakan *storyboard* bagian Edo, Thalita dan Ainun maasuk kedalam sel dibantu oleh gemino. Pada bagian halaman 12 adalah awal mula mereka mempelajari sel lebih dalam. Bagian yang dipelajari seperti struktur sel dan fungsinya, komponen kimia penyusun sel, transpor membran, serta pembelahan sel.

b. *Recreating Comic*

Proses pewarnaan pada komik dilakukan dalam tahap *recreating comic*, pembuatan komponen komik digital yakni *cover* depan dan

belakang, kata pengantar, daftar isi, CP dan TP yang digunakan, pengenalan tokoh, petunjuk membaca komik digital, isi komik, evaluasi, glosarium, daftar pustaka, dan biografi penulis. Tahapan *recreating comic* menggunakan aplikasi *Ibist Paint X* dalam proses pewarnaan komik digital. Setelah komik selesai dibuat, komik kemudian disimpan dalam format PDF pada tahap berikutnya.

c. *Publishing*

Publishing merupakan tahap pengunggahan komik digital dalam bentuk PDF ke Heyzine agar dapat diakses melalui *smartphone* dan komputer menggunakan tautan, dengan tampilan menyerupai buku interaktif yang menampilkan animasi pada setiap perpindahan halaman. Tahap *publishing* menggunakan Heyzine, platform berbasis web yang berfungsi mengonversi file PDF menjadi *flipbook* digital yang dapat diakses melalui tautan (*link*) maupun *QR code* (*barcode*). Tampilan komik digital yang telah dikembangkan oleh peneliti yang dapat diakses dan dilihat pada *Barcode* Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4. 3 Barcode Akses Komik Digital

d. Validasi Ahli Materi, Ahli Media dan Ahli Keislaman

Setelah tahap publishing, produk selanjutnya dilakukan validasi oleh tiga validator ahli, yakni ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman guna menilai kelayakan komik digital materi sel yang telah dikembangkan dan terintegrasi nilai keislaman. Pada tahap ini, produk

komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman telah mendapatkan penilaian layak dari para validator, sehingga pada tahap berikutnya produk dapat diuji coba terbatas dengan melibatkan seorang guru dan 10 peserta didik.

e. Uji Coba Terbatas

Setelah produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman yang dirancang telah mendapatkan penilaian layak dari validator ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman. Dalam tahapan *Development*, komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman selanjutnya diuji cobakan secara terbatas dengan melibatkan guru biologi dan siswa kelas XI SMA Ma'arif 1 Metro. Peneliti secara langsung memperkenalkan produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman tersebut dengan melibatkan guru biologi serta sekelompok kecil siswa yang berjumlah sepuluh murid kelas XI. Produk komik digital pada materi sel yang terintegrasi nilai keislaman diserahkan kepada pengguna dalam bentuk tautan (*link*) atau kode QR yang dapat diakses secara daring. Selanjutnya, peneliti membagikan lembar angket uji coba yang diberikan kepada guru pelajaran biologi secara langsung serta memberikan angket melalui *link* from penilaian kepada siswa untuk mengetahui respon mereka dan mengukur kepraktisan terhadap penggunaan komik digital yang telah dirancang dan dikembangkan.

Hasil yang diperoleh dari uji respon guru biologi dapat tercantum pada lampiran 5 yang mendapatkan persentase 81,25% termasuk ke dalam kategori “sangat praktis”. Akan tetapi, walaupun begitu teridentifikasi sejumlah kritik maupun masukan terhadap komik digital yang dikembangkan. Selanjutnya hasil uji respon siswa secara terbatas yang dapat dilihat pada lampiran 6 yang mendapatkan persentase 91,25% dengan kritik dan saran.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena model ADDIE yang diterapkan telah dimodifikasi dan dibatasi hingga tahap *evaluation* tanpa *implementasi* dan disesuaikan dengan tujuan pengembangan yang menghasilkan produk yang valid dan layak hingga tahap *development*.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dalam model ADDIE yang dilakukan secara berkelanjutan (evaluasi formatif) sepanjang proses pengembangan. Evaluasi formatif telah dilakukan di setiap tahapan sebelumnya melalui proses validasi dan revisi yang berulang. Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan revisi akhir terhadap komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman berdasarkan seluruh komentar dan saran yang diperoleh dari validator ahli materi, ahli media, ahli keislaman, serta respon dari guru dan siswa pada tahap *development*. Revisi dilakukan

secara sistematis hingga seluruh masukan tertampung dan produk mencapai tingkat kelayakan yang baik.

Berdasarkan keseluruhan proses pengembangan yang telah dilakukan, produk akhir komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman telah memperoleh penilaian "sangat layak" dari validator ahli materi (87,5%), ahli media (95%), dan ahli keislaman (91,66%), serta mendapatkan respon dari guru (81,25%) dan respon peserta didik (91,25%) termasuk ke dalam kategori "sangat praktis". Merujuk pada hasil tersebut, produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman dinyatakan layak dan praktis untuk diimplementasikan sebagai salah satu perangkat belajar Biologi pada materi sel untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.

B. Hasil Validasi

Sebelum diujicobakan pengembangan produk yang telah dirancang memerlukan hasil validasi penilaian untuk menentukan kelayakannya. Proses ini diupayakan guna meninjau aspek produk dari ranah materi, media, dan keislaman. Adapun validator yang terlibat dalam penilaian produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman adalah dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Jurai Siwo Lampung, yaitu Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd. sebagai ahli materi, Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd. sebagai ahli media, dan Bapak Nasrul Hakim, M.Pd. sebagai ahli keislaman. Perolehan data validasi produk yang bersumber dari para validator adalah sebagai berikut:

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Setelah proses pengembangan komik digital Materi Sel terintegrasi nilai keislaman selesai dilaksanakan, tahap selanjutnya adalah validasi produk oleh ahli materi. Validasi dilakukan oleh Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd., dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Raden Intan Lampung (Lampiran 3). Kegiatan validasi ini bertujuan untuk menilai tingkat kelayakan materi yang disajikan dalam komik digital berdasarkan aspek pembelajaran, aspek materi, dan aspek kebahasaan. Proses validasi dilaksanakan sebanyak tiga tahap, yang pada setiap tahapnya menghasilkan berbagai masukan dan saran perbaikan sebagai dasar penyempurnaan produk komik digital Materi Sel yang dikembangkan. Adapun hasil validasi dari ahli materi disajikan pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi Pertama

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Kesesuaian materi dengan TP dan CP	2	Berdasarkan TP dan CP kesesuaian media pembelajaran berupa komik kurang sesuai karena belum menyesuaikan dengan kurikulum terbaru dalam pembelajaran.
Kelengkapan materi dalam pembelajaran	2	Belum lengkap mengenai materi sel. Antar percakapan pada setiap topik dalam komik belum terhubung. Selain itu, belum ada materi pembelajaran pada topik pembelahan sel. Tambahkan materi dari pembelahan sel.
Kemudahan penggunaan media	6	Media sudah termasuk mudah dalam penggunaan, namun perlu ditambahkan rincian cara penggunaan komik.
Kesesuaian materi pembelajaran	3	Pada bagian panel yang terdapat nukleus, pertanyaan terkait nukleus seharusnya dijawab terlebih dahulu baru setelah itu lanjut ke penjelasan organel sel.
Kejelasan materi pembelajaran	12	Materi kurang disajikan secara utuh dan sistematis. Serta masih terdapat beberapa kalimat dan percakapan yang terasa ambigu.
Keakuratan materi pembelajaran	3	Materi sudah termasuk akurat, namun perbaiki beberapa bagian gambar yang tertutup teks.
Kemenarikan komik digital materi sel dalam media pembelajaran	3	Perbaiki beberapa tata letak gambar dan teks agar lebih selaras.
Materi dapat menambah	4	Sangat Baik

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
wawasan peserta didik		
Kekomunikatifan bahasa	9	Sudah cukup namun, masih terdapat beberapa kosa kata yang mengumpamakan tetapi malah mendeskripsikan bahwa pengumpamaan itu ialah arti yang sebenarnya.
Ketepatan kaidah penulisan	14	Sangat Baik
Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	4	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian	62	
Jumlah Skor Maksimum	80	
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	$\frac{62}{80} \times 100\% = 77,5\%$	
Kategori	Layak	
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	1. Perbaiki CP lalu perbaiki TP dan sesuaikan dengan CP. 2. Tambahkan materi pembelahan sel. 3. Tambahkan cara penggunaan komik 4. Sesuaikan susunan antara gambar dengan teks dalam setiap panel. 5. Perbaiki tata bahasa dan kosakata.	
Kesimpulan	Layak diujicobakan dengan revisi	

Berdasarkan data pada Tabel 4.2, hasil validasi tahap pertama oleh ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 77,5% yang termasuk dalam kategori “layak”. Meskipun demikian, validator masih memberikan sejumlah komentar dan saran perbaikan pada beberapa aspek produk yang dikembangkan. Masukan tersebut kemudian dijadikan dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.2. Setelah proses revisi selesai dilakukan, produk beserta lembar validasi kembali diserahkan kepada ahli materi untuk dilakukan penilaian ulang. Hasil validasi tahap kedua selanjutnya disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Kedua

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Kesesuaian materi dengan TP dan CP	4	Sangat Baik

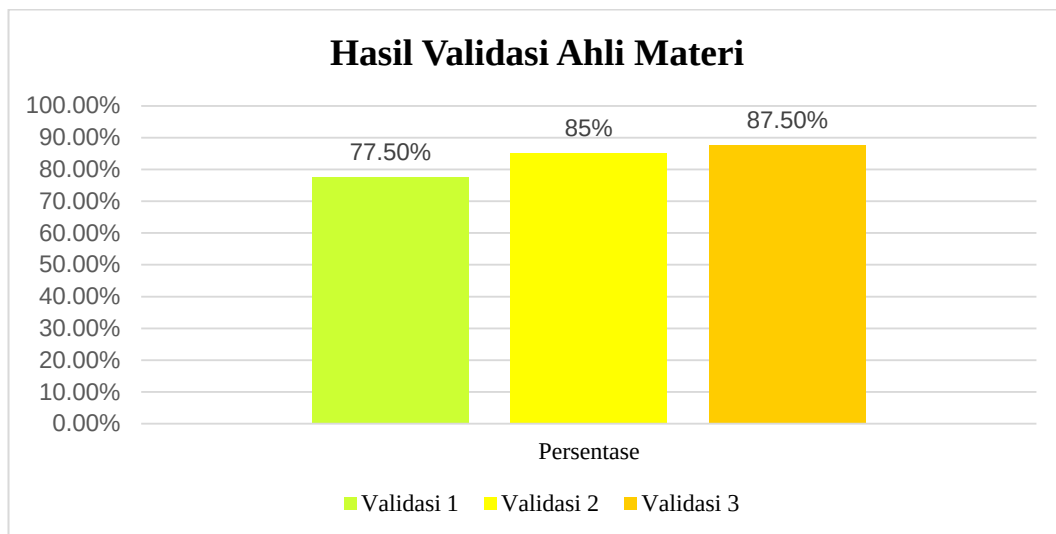
Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Kelengkapan materi dalam pembelajaran	4	Sangat Baik
Kemudahan penggunaan media	8	Sangat Baik
Kesesuaian materi pembelajaran	3	Sangat Baik , namun tetap perlu perbaikan pada bagian materi
Kejelasan materi pembelajaran	12	Sangat Baik , namun masih perlu perbaikan pada beberapa kalimat dan percakapan yang terasa ambigu.
Keakuratan materi pembelajaran	2	Gunakan gambar yang HD.
Kemenarikan komik digital materi sel dalam media pembelajaran	3	Sangat Baik , namun perbaiki beberapa tata letak gambar dan teks agar lebih selaras.
Materi dapat menambah wawasan peserta didik	4	Sangat Baik
Kekomunikatifan bahasa	10	Sangat Baik
Ketepatan kaidah penulisan	14	Sangat Baik
Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	4	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian	68	
Jumlah Skor Maksimum	80	
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	$\frac{68}{80} \times 100\% = 85\%$	
Kategori	Sangat Layak	
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	1. Perbaiki beberapa gambar yang kurang HD. 2. Perbaiki kosakata dan tatanan bahasa.	
Kesimpulan	Layak diujicobakan dengan revisi	

Tabel 4.3 menunjukkan hasil validasi kedua dengan persentase kelayakan sebesar 85% dan termasuk kategori “sangat layak”. Terjadi peningkatan kelayakan komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman dari 77,5% menjadi 85%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk sudah layak untuk diujicobakan, meskipun telah mengalami perbaikan, validator masih memberikan beberapa saran penyempurnaan terhadap produk. Oleh karena itu, revisi kembali dilakukan sesuai dengan masukan yang diberikan. Setelah proses revisi selesai, produk beserta lembar validasi kembali diajukan kepada ahli materi untuk memperoleh penilaian lanjutan, sehingga diperoleh hasil validasi ketiga yang disajikan pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi Ketiga

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Kesesuaian materi dengan TP dan CP	4	Sangat Baik
Kelengkapan materi dalam pembelajaran	4	Sangat Baik
Kemudahan penggunaan media	8	Sangat Baik
Kesesuaian materi pembelajaran	4	Sangat Baik
Kejelasan materi pembelajaran	15	Sangat Baik
Keakuratan materi pembelajaran	4	Sangat Baik
Kemenarikan komik digital materi sel dalam media pembelajaran	3	Sangat Baik
Materi dapat menambah wawasan peserta didik	4	Sangat Baik
Kekomunikatifan bahasa	11	Sangat Baik
Ketepatan kaidah penulisan	14	Sangat Baik
Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	4	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian		70
Jumlah Skor Maksimum		80
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		$\frac{70}{80} \times 100\% = 87,5\%$
Kategori		Sangat Layak
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		-
Kesimpulan		Layak diujicobakan tanpa revisi

Tabel 4.4 menunjukkan hasil validasi ketiga dengan persentase kelayakan sebesar 87,5% dan termasuk kategori “sangat layak”. Kelayakan komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman meningkat dari 85% menjadi 87,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk termasuk ke dalam kategori layak untuk diujicobakan. Adapun hasil validasi ahli materi pada tahap pertama, kedua, dan ketiga disajikan pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4. 4 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

Analisis persentase penilaian kelayakan mengacu pada perolehan skor setiap jawaban dari pihak validator dilakukan pada validasi ahli materi yang dilaksanakan sebanyak tiga kali. Lembar validasi ahli materi memuat 20 pernyataan yang dinilai menggunakan skala empat tingkat. Oleh karena itu, skor maksimum yang mungkin diperoleh adalah 80, yang dihitung dari jumlah pernyataan dikalikan dengan skor tertinggi pada skala penilaian (20×4). Selanjutnya, persentase kelayakan berdasarkan hasil validasi ahli materi dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 4.2 menunjukkan hasil validasi ahli materi pertama dengan jumlah skor 62 dan persentase sebesar 77,5% yang termasuk dalam kategori “layak”. Dengan demikian, masih diperlukan beberapa penyempurnaan yang perlu

diupayakan. Adapun perolehan data perhitungan validasi ahli materi pertama adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{62}{80} \times 100\% \\
 &= 77,5\%
 \end{aligned}$$

Revisi produk yang dilakukan berdasarkan masukan pada validasi pertama memberikan dampak terhadap peningkatan tingkat kelayakan produk. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.3, validasi ahli materi tahap kedua menghasilkan skor sebesar 68 dengan persentase kelayakan 85%, yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman telah memenuhi standar kelayakan untuk digunakan pada tahap uji coba, dengan beberapa penyempurnaan kecil yang masih perlu dilakukan. Perhitungan hasil validasi ahli materi tahap kedua dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{68}{80} \times 100\% \\
 &= 85\%
 \end{aligned}$$

Penyempurnaan produk yang dilakukan berdasarkan masukan pada validasi kedua berkontribusi terhadap peningkatan hasil penilaian pada tahap

berikutnya. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.4, validasi ahli materi tahap ketiga menghasilkan skor sebesar 70 dengan persentase kelayakan 87,5% yang berada pada kategori “sangat layak”. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman telah memenuhi standar kelayakan dari aspek materi sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji coba produk. Perhitungan hasil validasi ahli materi tahap ketiga dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{70}{80} \times 100\% \\
 &= 87,5\%
 \end{aligned}$$

2. Hasil Validasi Ahli Media

Tahap penilaian kelayakan berikutnya, media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman diupayakan oleh validator ahli media, yaitu dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Jurai Siwo Lampung (Lampiran 4). Penilaian kelayakan media dilakukan melalui proses validasi yang mencakup aspek visual dan keterpaduan, meliputi gambar, karakter, alur cerita, serta pengoperasian komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman. Tahap penilaian kelayakan direalisasikan dua kali sekaligus memperoleh catatan perbaikan terhadap media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman. Penilaian yang diberikan oleh ahli media terhadap produk yang dikembangkan menghasilkan data validasi yang disajikan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media Pertama

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Ketepatan ukuran	8	Sangat Baik
Ketepatan penataan grafis dan tombol navigasi	9	Perbaiki gambar RE kasar dan RE halus. Cover kurang sesuai dengan isi, gambar tokoh edo pada cover kurang konsisten
Kemenarikan gambar	8	Tambahkan identitas karakter tokoh, perbaiki warna baground yang membuat tampilan gambar jadi pucat.
Kesederhanaan media pembelajaran	10	Sangat Baik
Keterpaduan aspek visual	7	Menghilangkan warna pada tulisan transpor pasif dan aktif. Menyesuaikan warna baground pada ayat dan memperbaiki gambar mitokondria gar lebih jelas.
Kesesuaian karakter gambar dan tokoh	8	Sangat Baik
Kejelasan alur cerita	7	Menambahkan gambar pada nukleus
Kemudahan pengoperasian	8	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian	65	
Jumlah Skor Maksimum	80	
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	$\frac{65}{80} \times 100\% = 81,25\%$	
Kategori	Sangat Layak	
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	1. Perbaiki cover, buat gambar jadi lebih konsisten. 2. Tambahkan identitas karakter dan memperbaiki warna baground agar tidak terlihat pucat. 3. Memperbaiki beberapa gambar agar lebih jelas dan tambahkan gambar DNA pada nukleus.	
Kesimpulan	Layak diujicobakan dengan revisi	

Berdasarkan data pada Tabel 4.5, hasil validasi tahap pertama oleh ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 81,25% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Meskipun demikian, validator masih memberikan beberapa komentar dan saran perbaikan terhadap aspek-aspek tertentu dari produk yang dikembangkan. Masukan tersebut kemudian dijadikan dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk. Setelah proses perbaikan selesai dilakukan, produk beserta lembar validasi kembali diserahkan kepada ahli media untuk memperoleh

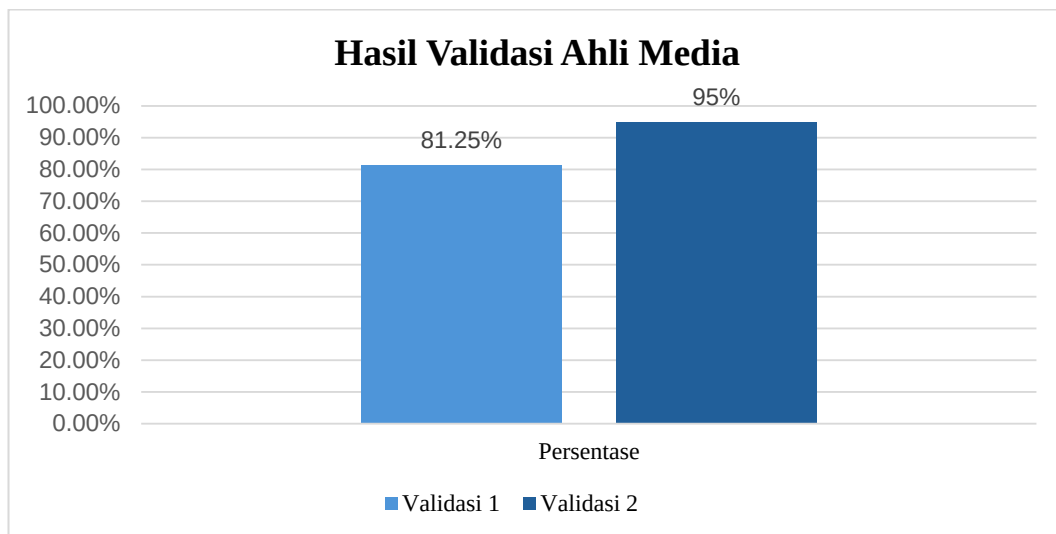
penilaian lanjutan. Hasil validasi tahap kedua selanjutnya disajikan pada

Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Media Kedua

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Ketepatan ukuran	8	Sangat Baik
Ketepatan penataan grafis dan tombol navigasi	11	Sangat Baik
Kemenarikan gambar	12	Sangat Baik
Kesederhanaan media pembelajaran	11	Sangat Baik
Keterpaduan aspek visual	11	Sangat Baik
Kesesuaian karakter gambar dan tokoh	7	Sangat Baik
Kejelasan alur cerita	8	Sangat Baik
Kemudahan pengoperasian	8	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian	76	
Jumlah Skor Maksimum	80	
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	$\frac{76}{80} \times 100\% = 95\%$	
Kategori	Sangat Layak	
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman	-	
Kesimpulan	Layak diujicobakan tanpa revisi	

Hasil validasi ahli media tahap kedua yang disajikan pada Tabel 4.6 memperoleh persentase kelayakan sebesar 95% dan berada pada kategori “sangat layak”. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa komik digital Materi sel terintegrasi nilai keislaman meningkat dari 81,25% menjadi 95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman telah layak untuk diujicobakan secara terbatas tanpa adanya saran perbaikan. Adapun hasil validasi ahli media pada tahap pertama dan kedua disajikan pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4. 5 Grafik Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan sebanyak dua kali dan dianalisis melalui perhitungan persentase berdasarkan skor setiap jawaban dari validator. Instrumen validasi ahli media terdiri atas 20 pernyataan dengan 4 skala penilaian sehingga diperoleh skor maksimal sebesar 80 (20 pernyataan $\times$ 4 kriteria penilaian). Dengan demikian, perhitungan persentase tanggapan validasi ahli media adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 4.4 menunjukkan hasil validasi ahli media pertama dengan jumlah skor 65 dan persentase sebesar 81,25% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Namun demikian, masih terdapat beberapa revisi yang perlu dilakukan. Adapun hasil perhitungan validasi ahli media pertama adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{65}{80} \times 100\%$$

$$= 81,25\%$$

Setelah dilakukan perbaikan sesuai komentar dan saran pada validasi pertama, Tabel 4.6 menunjukkan hasil validasi ahli media kedua dengan skor 76 dan persentase sebesar 95% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman sudah layak untuk diujicobakan tanpa adanya saran perbaikan. Adapun hasil perhitungan validasi ahli media kedua adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{76}{80} \times 100\%$$

$$= 95\%$$

3. Hasil Validasi Ahli Keislaman

Pada proses validasi selanjutnya, komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman divalidasi oleh ahli keislaman, yaitu Bapak Nasrul Hakim, M.Pd., selaku dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Jurai Siwo Lampung (Lampiran 5). Proses validasi bertujuan untuk menilai kelayakan media dari aspek integrasi nilai keislaman. Proses validasi dilakukan dua kali dan mendapatkan saran perbaikan terhadap

produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman. Hasil validasi dari ahli keislaman dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 7 Validasi Ahli Keislaman Pertama

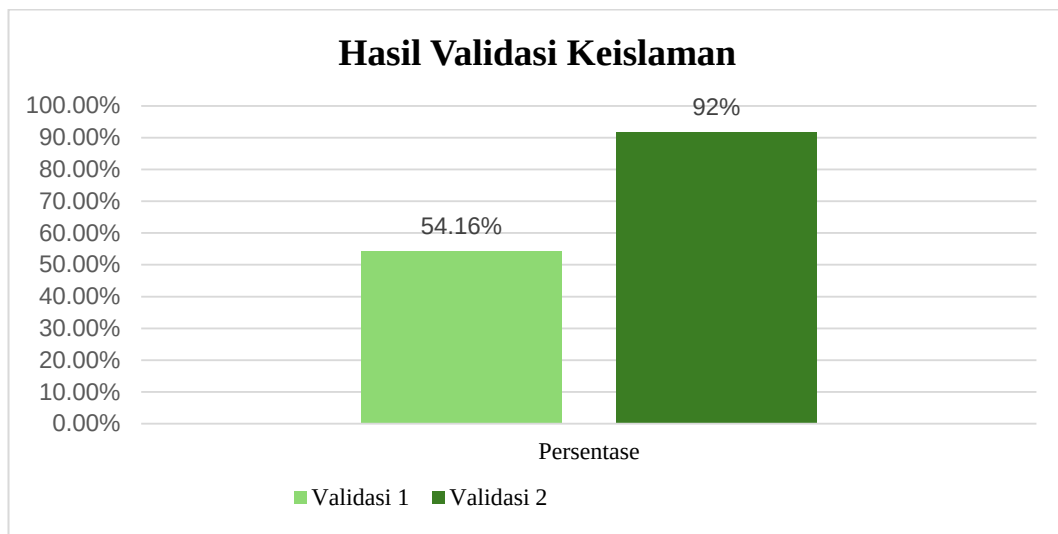
Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Ayat Al-Qur'an atau hadis yang berkaitan dengan bahasan	2	Perbaiki kaitan antara ayat al-qur'an dengan percakapan pengantar
Referensi ayat Al-Qur'an atau hadis	2	Referensi al-qur'an kurang sesuai
Ayat Al-Qur'an atau hadis dikutip secara utuh	2	Makna ayat yang dikutip tidak utuh dan kurang sesuai
Makna ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	1	Makna ayat masih belum sesuai
Jumlah ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	2	Ayat alquran yang dikutip masih belum cukup kuat untuk diakutkan dengan materi
Pengintegrasian ayat Al-Qur'an atau hadis	4	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian		13
Jumlah Skor Maksimum		24
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		$\frac{13}{24} \times 100\% = 54,16\%$
Kategori		Kurang Layak
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		Perbaiki beberapa ayat serta kaitannya dengan materi, karena masih terdapat beberapa ayat yang tidak sesuai dengan maknanya.
Kesimpulan		Tidak Layak Diujicobakan

Tabel 4.7 menunjukkan hasil validasi ahli keislaman pertama dengan persentase kelayakan sebesar 54,16% yang termasuk dalam kategori “kurang layak”. Namun demikian, masih terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan dari validator ahli keislaman terhadap berbagai aspek produk yang dikembangkan. Perbaikan kemudian dilakukan sesuai dengan masukan tersebut, sebagaimana terlihat pada Tabel 4.7, kemudian setelah diperbaiki produk kembali diserahkan kepada validator ahli keislaman beserta lembar validasi produk, sehingga diperoleh hasil validasi kedua yang disajikan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 8 Validasi Ahli Keislaman Kedua

Indikator	Skor	Komentar dan Saran
Ayat Al-Qur'an atau hadis yang berkaitan dengan bahasan	4	Sangat Baik
Referensi ayat Al-Qur'an atau hadis	3	Sangat Baik
Ayat Al-Qur'an atau hadis dikutip secara utuh	4	Sangat Baik
Makna ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	3	Sangat Baik
Jumlah ayat Al-Qur'an atau hadis yang dikutip	4	Sangat Baik
Pengintegrasian ayat Al-Qur'an atau hadis	4	Sangat Baik
Jumlah Skor Penilaian		22
Jumlah Skor Maksimum		24
Persentase Kualitas Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		$\frac{22}{24} \times 100\% = 91,66\%$
Kategori		Sangat Layak
Komentar dan Saran keseluruhan Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman		-
Kesimpulan		Layak diujicobakan tanpa revisi

Tabel 4.8 menunjukkan hasil validasi keislaman kedua dengan persentase kelayakan sebesar 91,66% dan termasuk dalam kategori “sangat layak”. Terjadi peningkatan kelayakan komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman dari 54,16% menjadi 91,66%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk sudah layak untuk diujicobakan secara terbatas tanpa adanya saran perbaikan. Hasil validasi ahli keislaman pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4. 6 Grafik Hasil Validasi Ahli Keislaman

Validasi ahli keislaman dilakukan sebanyak dua kali dan dianalisis melalui perhitungan persentase berdasarkan skor setiap jawaban dari validator. Instrumen validasi ahli keislaman terdiri atas 6 pernyataan dengan 4 skala penilaian, sehingga diperoleh skor maksimal sebesar 24 (6 pernyataan $\times$ 4 kriteria penilaian). Dengan demikian, perhitungan persentase tanggapan validasi ahli keislaman adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 4.7 menunjukkan hasil validasi ahli keislaman pertama dengan jumlah skor 13 dan persentase sebesar 54,16% yang termasuk dalam kategori “tidak layak”. Namun demikian, masih terdapat beberapa revisi yang perlu dilakukan. Adapun hasil perhitungan validasi ahli keislaman pertama adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{24} \times 100\%$$

$$= 54,16\%$$

Setelah dilakukan perbaikan sesuai komentar dan saran pada validasi pertama, Tabel 4.8 menunjukkan hasil validasi ahli keislaman kedua dengan skor 22 dan persentase sebesar 91,66% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman sudah layak untuk diujicobakan tanpa adanya saran perbaikan. Adapun hasil perhitungan validasi ahli keislaman kedua adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{22}{24} \times 100\%$$

$$= 91,66\%$$

C. Hasil Uji Coba Produk

Setelah produk dinyatakan layak melalui validasi ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman, selanjutnya dilakukan uji coba produk untuk mengetahui respon terhadap produk yang telah dikembangkan. Produk diujicobakan kepada guru pengampu mata pelajaran biologi dan kelompok kecil yang terdiri dari 10 peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro yang telah mempelajari materi sel. Hasil respon uji coba guru mata pelajaran biologi dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Respon Uji Coba Guru

No	Pernyataan	Skor
1	Kesesuaian materi dalam komik digital materi sel dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	3
2	Keluasan materi dalam komik digital materi sel	3
3	Materi komik digital materi sel mudah dipahami	3
4	Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam Pembelajaran	3
5	Alur cerita disampaikan secara jelas dan sesuai materi	3
6	Ukuran gambar atau video proporsional	4
7	Penataan tombol navigasi sesuai dan berfungsi	3
8	Penataan gambar atau video memudahkan pembaca untuk memahami isi	3
9	Ketepatan penempatan balon percakapan	3
10	Ilustrasi dan karakter menarik	4
11	Gambar memiliki warna yang menarik	4
12	Gambar dengan tepat mengilustrasikan cerita	3
13	Desain karakter sesuai dengan kepribadian yang diberikan	4
14	Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel	3
15	Komik digital materi praktis dan mudah dibawa	4
16	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3
17	Ketepatan penulisan tanda baca	3
18	Pemilihan ukuran huruf tepat	3
19	Kalimat dan dialog ringkas dan padat	3
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh	3
Jumlah Skor		65
Persentase		$\frac{65}{80} \times 100\%$ $= 81,25\%$
Kategori		Sangat Praktis

Tabel 4.9 menunjukkan hasil respon uji coba guru mata pelajaran biologi dengan persentase sebesar 81,25% yang termasuk dalam kategori “sangat praktis”. Setelah produk selesai diujicobakan kepada guru, kemudian produk diujicobakan kepada kelompok kecil yang terdiri dari 10 peserta didik SMA

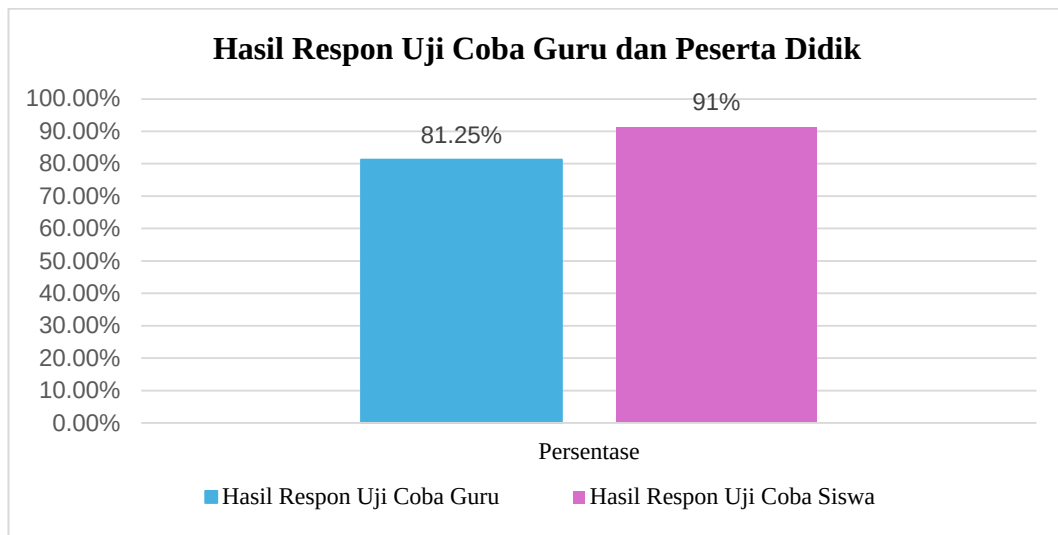
Ma'arif 1 Metro yang telah mempelajari materi sel melalui google form, dengan hasil respon uji coba kelompok kecil peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4. 10 Hasil Respon Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik

No	Pernyataan	Skor	Rata-rata
1	Tampilan komik digital materi sel menarik	37	3,7
2	Komik digital materi sel membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan	34	3,4
3	Komik digital materi sel dapat digunakan sebagai media belajar secara mandiri	36	3,6
4	Alur cerita komik digital materi sel menarik	38	3,8
5	Informasi pada komik digital materi sel memberikan pengetahuan baru	37	3,7
6	Sajian gambar dan tulisan sangat baik	37	3,7
7	Gambar membantu dalam memahami konsep materi	37	3,7
8	Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel	36	3,6
9	Komik digital materi sel praktis dan mudah dibawa kemana-mana	36	3,6
10	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	37	3,7
Jumlah Skor Rata-rata		36,5	
Persentase		$\frac{36,5}{40} \times 100\%$ $= 91,25\%$	
Kategori		Sangat Praktis	

Uji coba kelompok kecil melibatkan sepuluh peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro. Komik digital materi sel disampaikan kepada peserta didik melalui tautan Heyzine yang dikirimkan melalui WhatsApp. Hasil uji coba kelompok kecil kemudian disajikan pada Tabel 4.10 dengan persentase sebesar 91,25% dan termasuk kategori "sangat praktis". Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran komik digital mudah digunakan, sehingga pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan dan tidak monoton, serta membantu peserta didik memahami materi melalui tampilan visual yang disajikan,

sehingga dapat dimanfaatkan oleh guru maupun peserta didik. Hasil uji coba guru dan uji coba kelompok kecil peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut:



Gambar 4. 7 Grafik Hasil Uji Coba Guru dan Peserta didik

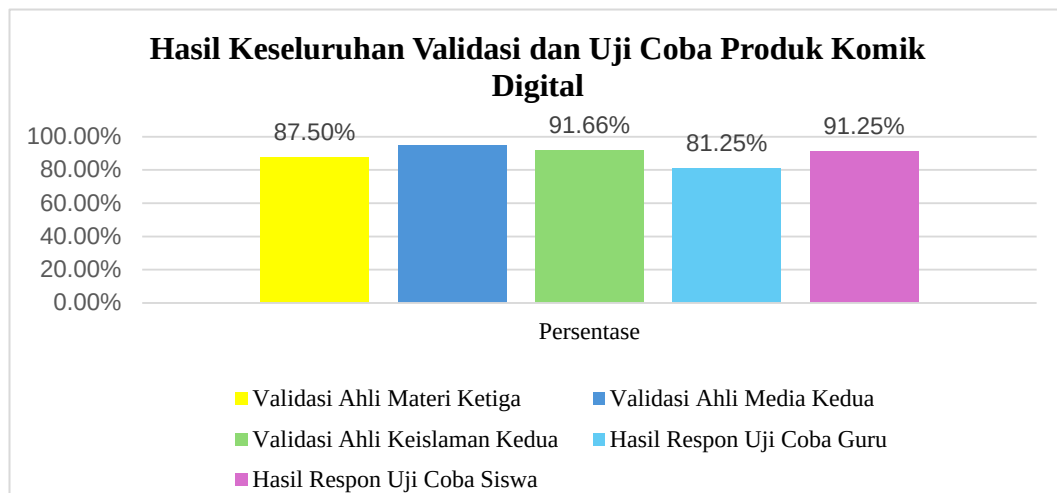
1. Hasil Respon Uji Coba Respon Guru

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{65}{80} \times 100\% \\
 &= 81,25\%
 \end{aligned}$$

2. Hasil Respon Kelompok Kecil Peserta Didik

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor rata-rata yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{36,5}{40} \times 100\% \\
 &= 91,25\%
 \end{aligned}$$

Secara umum hasil keseluruhan validasi dan uji coba produk komik digital dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut:

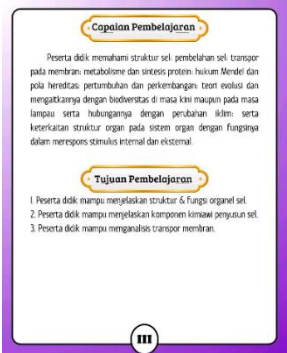
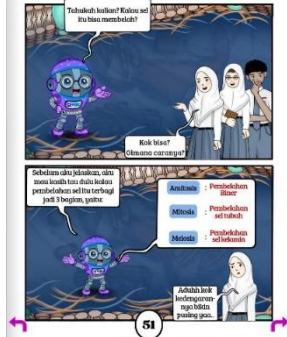
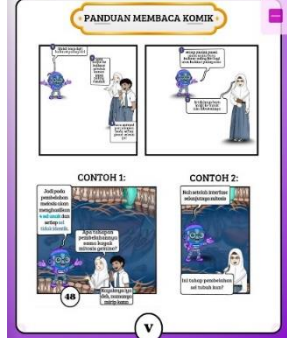
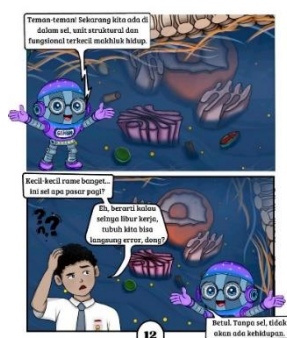
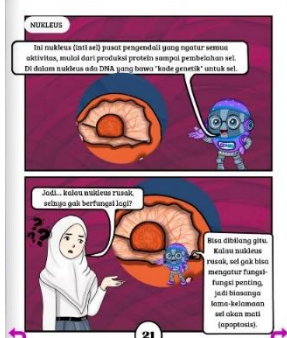


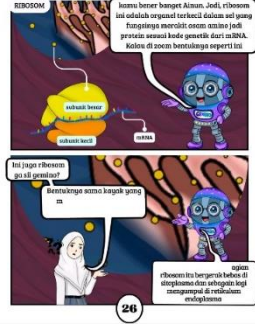
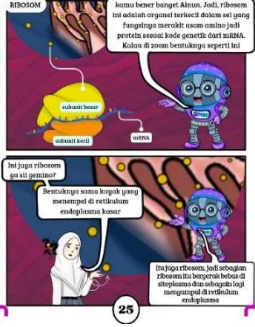
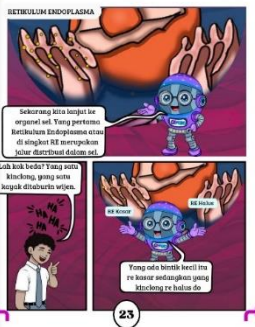
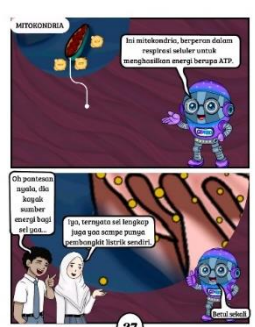
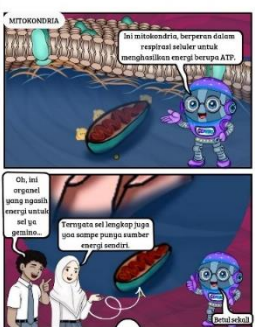
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk Komik Digital

3. Revisi Produk

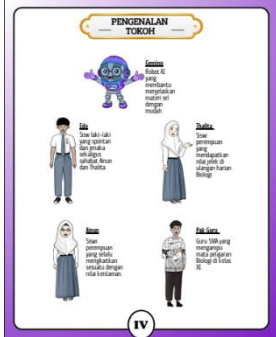
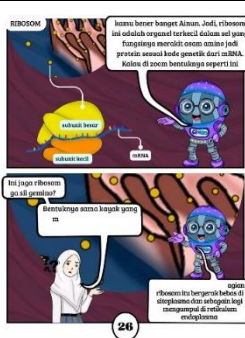
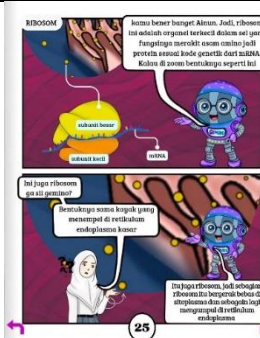
Produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman yang telah selesai divalidasi oleh validator ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman kemudian dilakukan revisi berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh masing-masing validator. Hasil revisi produk komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman pada validasi ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman dapat dilihat pada Tabel 4.11, Tabel 4.12, dan Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Materi

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Sesuaikan CP dan TP sesuai dengan kurikulum terbaru dalam pembelajaran		
2	Tambahkan materi sel pada topik pembelahan sel	Tidak ada	
3	Tambahkan rincian cara membaca komik	Tidak ada	
4	Perbaiki percakapan pada bagian panel yang membahas nukleus		

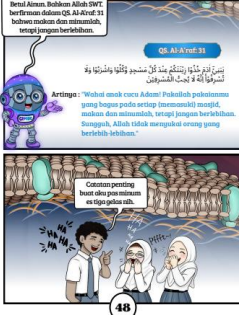
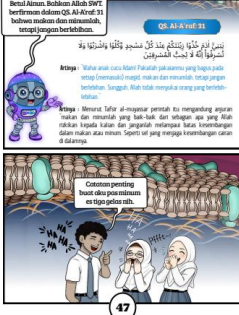
No	Revisi	Sebelum	Sesudah
5	Perbaiki beberapa kalimat dan percakapan yang terasa ambigu	 13	 14
6	Perbaiki bagian gambar yang tertutup teks percakapan	 24	 25
7	Perbaiki beberapa tata letak gambar dan teks yang kurang selaras	 24	 25
8	Perbaiki beberapa kalimat perumpamaan yang artinya keliru seakan mendeskripsikan bahwa perumpamaan tersebut ialah arti yang sebenarnya	 27	 28

Tabel 4. 12 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Media

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Perbaiki cover, buat gambar tokoh Edo jadi lebih konsisten.		
2	Tambahkan identitas karakter dari setiap tokoh	Tidak ada	
3	Perbaiki warna baground agar terlihat cerah dan tidak pucat		
4	Perbaiki beberapa gambar agar lebih jelas		

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
5	Tambahkan gambar DNA pada nukleus		

Tabel 4. 13 Hasil Revisi Produk Validasi Ahli Keislaman

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Perbaiki beberapa ayat serta kaitannya dengan materi, masih terdapat beberapa ayat yang tidak sesuai dengan maknanya.		
2	Berikan makna pada setiap ayat yang dipaparkan.		

D. Kajian Produk Akhir

Kajian produk akhir merupakan bagian yang menjelaskan karakteristik produk yang dihasilkan setelah serangkaian tahapan pengembangan, validasi, dan revisi. Produk akhir yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa komik digital terintegrasi nilai keislaman pada materi sel yang dikembangkan

sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik SMA/MA. Kajian ini dilakukan untuk memberikan gambaran secara komprehensif mengenai hasil akhir pengembangan produk, sehingga dapat diketahui kesesuaian produk dengan tujuan pengembangan yang telah ditetapkan. Pembahasan pada kajian produk akhir mencakup beberapa aspek penting, yaitu bentuk dan karakteristik produk yang dihasilkan, kesesuaian produk dengan kebutuhan pembelajaran yang ditemukan pada tahap analisis, hasil penyempurnaan produk berdasarkan masukan para validator, keunggulan produk sebagai media pembelajaran, serta keterbatasan produk. Melalui pembahasan tersebut, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang utuh mengenai kualitas dan potensi pemanfaatan komik digital terintegrasi nilai keislaman sebagai media pembelajaran pada materi sel.

Produk akhir yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa komik digital terintegrasi nilai keislaman pada materi sel yang dirancang untuk mendukung pembelajaran biologi di tingkat SMA/MA. Produk disajikan dalam format digital berbentuk *flipbook* yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti handphone. Pemilihan format digital dilakukan untuk memberikan kemudahan akses kepada peserta didik sehingga media dapat digunakan kapan saja dan di mana saja tanpa bergantung pada media cetak. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestiani dkk. yang menyatakan bahwa media komik digital memiliki kelebihan utama berupa fleksibilitas akses, kemudahan penggunaan, serta sifatnya yang dinamis dan interaktif dibandingkan dengan format cetak

konvensional.⁹² Selain itu, penyajian dalam bentuk komik dipilih karena mampu menggabungkan unsur visual dan narasi sehingga membantu peserta didik memahami konsep-konsep biologi yang bersifat mikroskopis. Hal ini sejalan dengan penelitian Aruan dkk. yang menyatakan bahwa media komik edukatif terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, sekaligus mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dan interaktif.⁹³

Setelah melalui proses validasi dan revisi berdasarkan masukan ahli materi, ahli media, dan ahli integrasi nilai keislaman, produk yang dikembangkan mengalami penyempurnaan pada berbagai aspek sehingga memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Kelayakan produk tersebut ditunjukkan oleh hasil validasi yang berada pada kategori sangat valid. Hasil ini sejalan dengan pendapat Nieveen yang menyatakan bahwa validitas merupakan salah satu karakteristik utama produk pengembangan yang berkualitas. Produk yang valid mencerminkan kesesuaian antara tujuan pengembangan, isi materi, desain media, dan kebutuhan pengguna.⁹⁴ Hal ini sejalan dengan penelitian Ade dkk. yang menunjukkan bahwa produk pengembangan yang telah direvisi berdasarkan saran validator

⁹² Winda Lestiani et al., "Pengembangan Media Komik Digital 'Bahaya Virus' Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA," *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)* 14, no. 2 (2021): 125–31, <https://doi.org/10.24114/jtp.v14i2.23282>.

⁹³ Destri Natalia Aruan et al., "Integrating Comic into Biology Education Handout: Enhancing Reproductive Health Learning at SMA 1 Cawang Baru," *Pro-Life* 12, no. 1 (2025): 51–62, <https://doi.org/10.33541/pro-life.v12i1.6639>.

⁹⁴ Nienke Nieveen, "Formative Evaluation in Educational Design Research," in *Educational Design Research*, ed. Nienke Van den Akker, Jan; Gravemeijer, Koeno; McKenney, Susan; Nieveen (Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO), 2006), 89–101.

memperoleh kategori sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran..⁹⁵ Hal tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan para ahli dalam proses pengembangan mampu meningkatkan kualitas produk sehingga media yang dihasilkan memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi terhadap tujuan pembelajaran dan layak digunakan sebagai sarana pembelajaran.

Materi yang disajikan dalam komik meliputi struktur dan fungsi organel sel, komponen kimia penyusun sel, transpor membran, serta pembelahan sel yang dikemas dalam bentuk cerita dengan ilustrasi visual yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Pemilihan materi tersebut didasarkan pada capaian pembelajaran biologi SMA/MA yang menuntut peserta didik memahami struktur, fungsi, dan proses yang terjadi pada sel sebagai unit dasar kehidupan. Penyajian materi dalam bentuk cerita dan ilustrasi visual bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep sel yang bersifat mikroskopis. Hal ini sejalan dengan penelitian hasanah dkk. yang menunjukkan bahwa media komik digital memiliki kebergunaan dan dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran.⁹⁶

Komik digital yang dikembangkan memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dari bahan ajar konvensional. Produk disusun menggunakan pendekatan berbasis cerita yang melibatkan empat tokoh utama,

⁹⁵ Maria Yuniati Nona Ade, Yohanes Bare, and Oktavius Yoseph Tuta Mago, "Pengembangan Media Pembelajaran Teka-Teki Silang (TTS) Pada Materi Sistem Gerak Untuk Kelas XI SMA," *Jurnal Pendidikan MIPA* 11, no. 2 (2021): 63–75, <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.485>.

⁹⁶ Julianne Uswatun Hasanah, Dede Margo Irianto, and Nailul Muna Aljamaliah, "Pengembangan Media Komik Digital Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Siklus Air Kelas V Sekolah Dasar," *JGK (Jurnal Guru Kita)* 7, no. 4 (2023): 670–80, <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i4.48858>.

yaitu Edo, Thalita, Ainun, dan Gemino sebagai pemandu pembelajaran. Penggunaan cerita dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan situasi yang lebih dekat dengan kehidupan mereka sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Penyajian materi melalui dialog dan alur cerita bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, produk memadukan unsur teks, gambar, warna, dan ilustrasi yang dirancang secara harmonis untuk membantu visualisasi konsep-konsep sel yang bersifat mikroskopis.

Karakteristik lain yang menjadi ciri khas produk ini adalah adanya integrasi nilai keislaman melalui penyisipan ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan dengan materi yang dibahas. Nilai keislaman diintegrasikan melalui penyisipan ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan pada setiap bagian materi sebagai upaya menghubungkan konsep sains dengan nilai-nilai Islam. Integrasi tersebut dilakukan agar peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai materi sel, tetapi juga mengembangkan kesadaran spiritual serta kemampuan memaknai kebesaran Allah melalui kajian ilmiah.⁹⁷ Dengan demikian, komik digital tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian konsep biologi, tetapi juga sebagai sarana penguatan nilai spiritual peserta didik.

⁹⁷ Nelis Suprianingsih, Elvi Yenti, and Yenni Kurniawati, "Pengembangan Bahan Ajar Komik Terintegrasi Islam Pada Materi Hakikat Ilmu Kimia.," *Journal of Chemistry Education and Integration* 1, no. 1 (2022): 16–25, <https://doi.org/10.24014/jcei.v1i1.15901>.

Komik digital ini menggunakan font Bree Serif dengan ukuran 15. Bree Serif dipilih karena memiliki karakter visual yang komunikatif dan ekspresif melalui pengaruh bentuk tulisan tangan yang tetap mempertahankan tingkat keterbacaan yang baik dengan ukuran yang mudah untuk dibaca. Menurut teori keterbacaan Beier et al, jenis huruf yang memiliki bentuk karakter jelas dan konsisten dapat meningkatkan kemudahan membaca. Oleh karena itu, font Bree Serif dipilih karena memiliki karakter slab serif yang dirancang untuk keterbacaan pada media digital.⁹⁸

Setelah produk komik digital selesai selanjutnya tahap *development* yaitu produk divalidasi oleh tiga validator yaitu validator ahli materi, ahli media, ahli keislaman. Hasil validasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dari validasi pertama (77,5%), validasi kedua (85%), hingga validasi ketiga (87,5%) dengan kategori akhir "sangat layak". Peningkatan ini terjadi karena peneliti melakukan revisi secara bertahap berdasarkan komentar dan saran validator, meliputi penyesuaian CP dan TP dengan kurikulum merdeka, penambahan materi pembelahan sel, perbaikan percakapan antartokoh agar tidak ambigu, serta perbaikan tata letak gambar dan teks. Hasil validasi yang meningkat pada setiap tahap menunjukkan bahwa revisi yang dilakukan berdasarkan masukan validator berkontribusi terhadap penyempurnaan produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Ananta dkk. yang menunjukkan bahwa siklus pengembangan media harus melalui tahap evaluasi dan revisi berulang guna memastikan kesesuaian isi serta kemudahan

⁹⁸ José Scaglione and Veronika Burian, "Bree Serif," TypeTogether, 2013, <https://www.typeotogether.com/bree-serif-font>.

penyajian bagi peserta didik.⁹⁹ Menurut Sugiyono validasi ahli dan revisi produk merupakan tahapan penting dalam penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk yang layak digunakan.¹⁰⁰ Persentase kelayakan akhir sebesar 87,5% menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan aspek pembelajaran, materi, dan bahasa.

Validasi ahli media dilakukan sebanyak dua kali, hasil validasi meningkat dari 81,25% pada validasi pertama menjadi 95% pada validasi kedua, keduanya masuk dalam kategori "sangat layak". Revisi yang dilakukan meliputi perbaikan konsistensi gambar tokoh pada cover, penambahan identitas karakter, perbaikan warna latar yang semula terlihat pucat, perbaikan beberapa gambar organel sel agar lebih jelas, serta penambahan gambar DNA pada bagian nukleus. Persentase akhir sebesar 95% mencerminkan bahwa komik digital yang dikembangkan telah memenuhi aspek visual dan aspek keterpaduan dengan baik, mencakup ketepatan ukuran, penataan grafis, kemenarikan gambar, kesederhanaan tampilan, kesesuaian karakter, kejelasan alur cerita, dan kemudahan pengoperasian. Hal ini sejalan dengan pendapat Suwito dkk. bahwa komik digital yang baik harus memiliki tampilan visual yang menarik sehingga dapat meningkatkan minat baca dan minat belajar

⁹⁹ Maulana Paramaditya Ananta et al., "Pengembangan Bahan Ajar Digital Interaktif Untuk Materi Struktur Sel Eukariotik Dan Prokariotik Di SMA," *Edu-Sains Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 15, no. 1 (2026): 12–24, <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v15i1.48442>.

¹⁰⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. 309.

siswa.¹⁰¹ Selain itu Zakiyah dkk. berpendapat bahwa, kelayakan media komik digital juga dapat dilihat dari keunggulannya yang menampilkan unsur gambar yang menarik sehingga mampu memicu semangat belajar peserta didik.¹⁰²

Validasi ahli keislaman dilakukan sebanyak dua kali, hasil validasi meningkat secara signifikan dari 54,16% (kurang layak) pada validasi pertama menjadi 91,66% (sangat layak) pada validasi kedua. Peningkatan yang sangat besar ini terjadi karena pada validasi pertama ditemukan beberapa ayat Al-Qur'an yang kurang sesuai dengan materi, kutipan yang tidak utuh, serta makna ayat yang belum tepat dikaitkan dengan topik sel. Setelah dilakukan perbaikan menyeluruh terhadap pemilihan ayat, referensi, dan cara pengintegrasian, validator menyatakan produk telah layak diujicobakan. Persentase akhir 91,66% menunjukkan bahwa integrasi nilai keislaman dalam komik digital ini telah memenuhi standar kelayakan dari aspek ketepatan ayat, keutuhan kutipan, relevansi makna, kecukupan jumlah ayat, dan cara pengintegrasian ke dalam materi biologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni bahwa integrasi nilai keislaman dalam pembelajaran sains harus

¹⁰¹ Ruth Widyati Suwito, Cholis Sa'dijah, And Abd Qohar, "Implementasi Media Komik Matematika Digital Dalam Pembelajaran Pola Barisan Bilangan [Using Digital Mathematics Comics To Teach Number Sequence Patterns]," *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education* 7, no. 2 (2023): 227 – 243, <https://doi.org/10.19166/johme.v7i2.7621>.

¹⁰² Zenzen Zakiyah et al., "Pengembangan Buku Teks Bahasa Indonesia Berbasis Media Komik Digital Bermuatan Keterampilan Berpikir Kritis," *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 8431–40, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3869>.

dilakukan secara tepat dan bermakna agar tidak menimbulkan kesalahpahaman konsep.¹⁰³

Setelah produk dinyatakan layak oleh ketiga validator ahli, selanjutnya dilakukan uji respon. Uji respon dilakukan secara terbatas oleh seorang guru biologi dan sepuluh siswa perwakilan kelas XII yang telah mempelajari materi sel di kelas XI. Dalam penelitian pengembangan, respon guru dan siswa diperlukan untuk memperoleh informasi mengenai kepraktisan, keterbacaan, serta keterterimaan produk sebelum digunakan dalam pembelajaran yang lebih luas.¹⁰⁴ Oleh karena itu, guru dan siswa dilibatkan sebagai pengguna sasaran untuk memberikan penilaian terhadap kualitas komik digital yang telah dikembangkan.

Uji coba respon guru dilakukan terhadap seorang guru mata pelajaran Biologi di SMA Ma'arif 1 Metro. Hasil uji coba menunjukkan persentase sebesar 81,25% dengan kategori "sangat praktis". Guru memberikan komentar dan saran seperti pada aspek materi dan warna desain. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang baik dan dapat diterima oleh pengguna. Respon guru

¹⁰³ Akhtim Wahyuni, "Integration of Islamic Values InScience Education 'A ReconstructionEffort in Education,'" *Halaqa: Islamic Education Journal* 4, no. 2 (2020): 163–68, <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/halaqa.v4i2.1000>.

¹⁰⁴ Dela Adelia and Dea Mustika, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbantu Macromedia Flash 8 Pada Materi Jarak, Waktu Dan Kecepatan," *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar* 5, no. 1 (2023): 9–19, <https://doi.org/10.30742/tpd.v5i1.3146>.

digunakan untuk mengetahui tingkat keterterimaan dan kepraktisan produk sebelum digunakan secara lebih luas.¹⁰⁵

Uji respon siswa dilakukan secara terbatas terhadap sepuluh peserta didik kelas XII SMA Ma'arif 1 Metro yang telah mempelajari materi sel. Hasil uji coba menunjukkan persentase rata-rata sebesar 91,25% dengan kategori "sangat baik". Persentase tersebut menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan diterima dengan sangat baik oleh peserta didik. Tingginya nilai respon ini mengindikasikan bahwa media memiliki tampilan yang menarik, bahasa yang mudah dipahami, alur cerita yang runtut, serta ilustrasi yang membantu siswa memahami konsep-konsep materi sel yang bersifat abstrak. Selain itu, kemudahan akses melalui tautan Heyzine memungkinkan siswa menggunakan media secara praktis melalui *smartphone* sehingga meningkatkan kenyamanan dalam belajar. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Arfika dkk. yang menyatakan bahwa komik digital mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi biologi.¹⁰⁶ Kemudahan akses melalui tautan Heyzine yang dapat dibuka di *smartphone* turut berkontribusi pada respon positif siswa terhadap aspek kepraktisan dan kemudahan pengoperasian.

¹⁰⁵ Ratnah Lestary et al., "Respon Guru Dan Siswa Smp Negeri 17 Kota Bengkulu Terhadap Media Pembelajaran Lcr Math Berbasis Android Pada Materi Teorema Pythagoras," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)* 7, no. 1 (2023): 37–46, <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.1.37-46>.

¹⁰⁶ Nurul Arfika et al., "Keefektifan Komik Digital Dalam Meningkatkan Minat Belajar Dalam Pembelajaran Ipa Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar," *JGK (Jurnal Guru Kita)* 8, no. 1 (2023): 183–89, <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jgk.v8i1.53155>.

Meskipun produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan hasil validasi para ahli dan memperoleh respon positif dari pengguna, produk ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Materi yang disajikan dalam komik digital hanya terbatas pada materi sel sehingga belum mencakup materi biologi lainnya. Selain itu, penelitian ini dibatasi sampai tahap pengembangan (*development*), sehingga efektivitas produk terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik belum diuji secara empiris. Uji coba produk juga masih dilakukan dalam skala terbatas dengan jumlah responden yang relatif sedikit sehingga hasil yang diperoleh belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitas produk pada skala yang lebih besar serta mengembangkan komik digital pada materi biologi lainnya. Berdasarkan hasil uji coba terbatas, guru dan peserta didik memberikan beberapa saran terkait pengembangan produk. Namun karena penelitian dibatasi sampai tahap *development* dan keterbatasan waktu penelitian, saran tersebut belum dapat diakomodasi seluruhnya dan direkomendasikan untuk pengembangan produk pada penelitian selanjutnya.

E. Keterbatasan Penelitian

Meskipun produk yang dikembangkan telah mendapatkan penilaian "sangat layak" dari seluruh validator, tidak terlepas dari adanya keterbatasan. Adapun keterbatasan atau kendala yang ditemui selama penelitian di antaranya sebagai berikut:

1. Pengembangan komik digital pada penelitian ini difokuskan pada satu materi pembelajaran, yaitu materi sel, sehingga penerapannya belum mencakup keseluruhan materi dalam mata pelajaran biologi.
2. Proses pengembangan komik digital memerlukan waktu yang relatif lama. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan untuk menyusun materi dalam konteks yang sesuai dengan karakteristik dan tingkat pemahaman peserta didik. Selain itu, proses perancangan dan pembuatan desain komik juga membutuhkan waktu yang cukup panjang agar menghasilkan produk yang menarik, berkualitas, serta mudah dipahami oleh peserta didik.
3. Komik digital belum diimplementasikan ke dalam pembelajaran di kelas secara langsung.

Keterbatasan yang terdapat pada produk tidak mengurangi manfaat dan potensi yang dimilikinya sebagai media pembelajaran. Komik digital terintegrasi nilai-nilai keislaman pada materi sel yang dikembangkan menawarkan beberapa keunggulan yang dapat mendukung efektivitas pembelajaran serta meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Keunggulan produk tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Komik digital Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Sel yang disusun dapat menambah wawasan tentang materi Materi sel yang dilengkapi dengan ajakan kepada pembaca untuk senantiasa mensyukuri atas nikmat yang telah diberikan oleh Allah Swt
2. Komik digital Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Sel yang dihasilkan memungkinkan peserta didik menggunakannya secara mandiri.

3. Komik digital Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Sel yang dihasilkan tidak hanya terbatas pada percakapannya saja, Akan tetapi juga terdapat ilustrasi visual pendukung guna memperkuat pemahaman peserta didik terhadap substansi materi Sel.
4. Komik digital Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Sel yang dihasilkan relatif mudah dioperasionalkan, memungkinkan akses secara online melalui tautan yang disediakan maupun offline dalam bentuk PDF.
5. Komik digital Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Sel yang dikembangkan memiliki karakter ikonik bernama “Gemino” sebagai robot AI dalam cerita menjadi daya tarik tersendiri yang relevan dengan perkembangan teknologi saat ini, sekaligus menjadi jembatan yang kreatif untuk menyampaikan materi sel dengan cara yang dekat dengan keseharian siswa generasi Z.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan Komik Digital pada Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Komik digital materi sel terintegrasi nilai-nilai keislaman yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dimodifikasi dan dibatasi hingga tahap *evaluation* tanpa *implementasi*. Produk dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi Canva dan Ibis Paint sebagai perangkat utama dalam proses desain dan penyusunan komik digital. Adapun sistematika penyusunan komik digital meliputi beberapa komponen, yaitu Kata Pengantar, Daftar Isi, Capaian dan Tujuan Pembelajaran, Pengenalan Tokoh, Panduan Membaca, Prolog, Struktur dan Fungsi Organel Sel, Komponen Kimia Penyusun Sel, Transpor Membran, Pembelahan Sel, Evaluasi, Glosarium, serta Daftar Pustaka. Produk Komik Digital materi Sel kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli keislaman. Produk yang telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian tim ahli kemudian diuji coba yang melibatkan guru dan peserta didik SMA Ma'arif 1 Metro.
2. Komik digital materi sel Terintegrasi Nilai Keislaman yang dihasilkan setelah mendapatkan perbaikan dari validator ahli materi biologi, ahli media, dan ahli keislaman selanjutnya direalisasikan tahap uji coba respon yang melibatkan seorang guru mata pelajaran Biologi dan sepuluh siswa di

SMA Ma'arif 1 Metro. Setelah melalui proses perbaikan sesuai dengan masukan para validator, hasil akhir penilaian menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Persentase kelayakan yang diperoleh dari ahli materi sebesar 87,5%, dari ahli media sebesar 95%, dan dari ahli keislaman sebesar 91,66%. Seluruh hasil validasi tersebut berada pada kategori “sangat layak”, sehingga komik digital materi sel terintegrasi nilai-nilai keislaman dinyatakan memenuhi standar kelayakan untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa guru memberikan respon positif terhadap Komik Digital materi sel terintegrasi nilai-nilai keislaman yang dikembangkan. Penilaian yang diberikan memperoleh persentase sebesar 81,25% dengan kategori “sangat praktis”, meskipun masih terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan untuk penyempurnaan produk. Sementara itu, respon peserta didik juga menunjukkan hasil yang sangat baik dengan persentase sebesar 91,25% yang termasuk dalam kategori “sangat praktis”. Meskipun terdapat beberapa masukan dari peserta didik, secara umum produk memperoleh tanggapan positif dari pengguna. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Komik Digital materi sel terintegrasi nilai-nilai keislaman yang dikembangkan dapat diterima dengan baik oleh guru maupun peserta didik serta memiliki tingkat kepraktisan yang cukup tinggi untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan, produk komik digital terintegrasi nilai-nilai keislaman pada materi sel untuk peserta didik kelas XI SMA/MA diharapkan dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Adapun saran pemanfaatan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Komik digital terintegrasi nilai-nilai keislaman pada materi sel kelas XI SMA/MA yang dikembangkan diharapkan dapat berfungsi sebagai media pembelajaran yang mendukung kemandirian belajar peserta didik. Di samping itu, produk ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan ajar yang mampu memperkaya variasi pembelajaran biologi serta meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Komik digital terintegrasi nilai keislaman materi sel kelas XI SMA/MA disarankan agar pengembangannya diperluas ke materi biologi lain.
3. Komik digital terintegrasi nilai-nilai keislaman pada materi sel kelas XI SMA/MA disarankan untuk terus dikembangkan dengan mengaitkannya pada penerapan model pembelajaran tertentu. Upaya tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penggunaan media serta memperluas pemanfaatannya dalam berbagai kegiatan pembelajaran biologi.
4. Penggunaan komik digital terintegrasi nilai keislaman pada materi Sel diharapkan agar komik digital ini dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur interaktif seperti animasi, kuis terintegrasi, atau audio narasi guna meningkatkan pengalaman belajar yang lebih imersif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, Maria Yuniati Nona, Yohanes Bare, and Oktavius Yoseph Tuta Mago. "Pengembangan Media Pembelajaran Teka-Teki Silang (TTS) Pada Materi Sistem Gerak Untuk Kelas XI SMA." *Jurnal Pendidikan MIPA* 11, no. 2 (2021): 63–75. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.485>.
- Adelia, Dela, and Dea Mustika. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbantu Macromedia Flash 8 Pada Materi Jarak, Waktu dan Kecepatan." *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar* 5, no. 1 (2023): 9–19. <https://doi.org/10.30742/tpd.v5i1.3146>.
- Adrianto, Hebert, Natalia Christiani, Lya Dewi Anggraini, and Amadeus Michel Goein. "Pembelajaran Biologi Sel dengan Peraga Sederhana." *Jurnal Pengabdian Barelang* 2, no. 1 (2020): 7–12. <https://doi.org/10.33884/jpb.v2i01.1619>.
- Ananta, Maulana Paramaditya, Sulton Sulton, Zainul Abidin, and Yerry Soepriyanto. "Pengembangan Bahan Ajar Digital Interaktif Untuk Materi Struktur Sel Eukariotik dan Prokariotik Di SMA." *Edu-Sains Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 15, no. 1 (2026): 12–24. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v15i1.48442>.
- Anugrah, Avril Hs Adila, Lukman Hakim Alfaridzi, and Claudia Laurent. "Pemanfaatan Canva Sebagai Media Perancangan Grafis." *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum* 6, no. 1 (2023): 36–41. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i5.612>.
- Arfika, Nurul, Fince Putri Yeni Purba, Rani Adillah, Biworo Frida Gurning, and Saronom Silaban. "Keefektifan Komik Digital Dalam Meningkatkan Minat Belajar Dalam Pembelajaran Ipa Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar." *JGK (Jurnal Guru Kita)* 8, no. 1 (2023): 183–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jgk.v8i1.53155>.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
- Aruan, Destri Natalia, Fajar Adinugraha, Adisti Ratnapuri, and Novi Setiati. "Integrating Comic into Biology Education Handout: Enhancing Reproductive Health Learning at SMA 1 Cawang Baru." *Pro-Life* 12, no. 1 (2025): 51–62. <https://doi.org/10.33541/pro-life.v12i1.6639>.
- Aulia, Jannatul. *Pengembangan Media Komik Sains Terintegrasi Nilai Keislaman Materi Sistem Pernafasan Manusia Di Mts Al-Muttaqin Pekanbaru*. Skripsi.

Pekanbaru: UIN Suska Riau, 2021.

Azizul, Azizul, Widya Yuliatin Riski, Devi Indah Fitriyani, and Ira Nofita Sari. "Pengembangan Bahan Ajar Komik Digital Pada Materi Gerak." *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 11, no. 2 (2020): 97–104. <https://doi.org/10.31932/ve.v11i2.829>.

Baharuddin, Andi Halimah, Ika Nurjannah, Suharti, and A Sriyanti. "Pengembangan Media Komik Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Pengukuran Waktu." *AULADUNA Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 8, no. 1 (2021): 121–28. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i1a10.2021>.

Branch, Robert Maribe. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.

Bryce, T. G. K., and E. J. Blown. "Ausubel's Meaningful Learning Re-Visited." *Current Psychology* 43 (2023): 4579–4598. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>.

Damanik, Monika Sari Dewi, and Herbert Sipahutar. "Development Of Digital Comic As A Biology Learning Media." *Jurnal Pelita Pendidikan* 10, no. 3 (2022): 77–85. <https://doi.org/10.24114/jpp.v10i3.34194>.

Efendi, Reni Muliani, and Hasanah Uswatun. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Strip Menggunakan Aplikasi IbisPaint Berbasis Platform Carrd.Co Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SD Negeri 1 Kedungwaru." *TEJ: Tutorial Education Journal* 3, no. 2 (2025): 69–82. <https://doi.org/10.56404/tej.v3i2.166>.

Eryandi. "Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Dalam Pendidikan Karakter Di Era Digital." *Kaipi Kumpulan Artikel Ilmiah Pendidikan Islam* 1, no. 1 (2023): 12–16. <https://doi.org/10.62070/kaipi.v1i1.27>.

Fadilah, Aisyah, Kiki Rizki Nurzakiyah, Nasywa Atha Kanya, Sulis Putri Hidayat, and Usep Setiawan. "Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran." *Journal of Student Research* 1, no. 2 (2023): 1–17. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.938>.

Firdaus, Zahra, Jasmine Nurul Izza, Alby Aruna, Moch Dicky Novaldi, and Deny Setiawan. "Pengembangan Mikroskop Online Interaktif Pada Materi Biologi Sel Guna Revitalisasi Pembelajaran Praktikum Daring." *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* 8, no. 1 (2022): 95–105. <https://doi.org/10.22219/jinop.v8i1.18997>.

- Fu, Yun-Xin, Guangying Wang, Kai Chen, Xuefeng Ma, Shu-Qun Liu, and Wei Miao. "Amitosis as a Strategy of Cell Division—Insight from the Proliferation of *Tetrahymena Thermophila* Macronuclei." *Theoretical Population Biology* 145 (2022): 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.tpb.2022.03.004>.
- Gunawan, Pramudya, and Sujarwo. "Pemanfaatan Komik Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa." *Journal of History Education and Historiography* 6, no. 1 (2022): 2022.
- Hanum, Ratu, and Firman Kurniawan. "Pemanfaatan Webtoon Sebagai Media Adaptasi Dari Komik Cetak." *Journal of Strategic Communication* 14, no. 1 (2023): 25–36. <https://doi.org/10.35814/coverage.v14i1.5327>.
- Hartono, Rodhi, and Rudina Azimata Rosyidah. *Biologi Sel dan Genetika*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI, 2019.
- Hasanah, Julianne Uswatun, Dede Margo Irianto, and Nailul Muna Aljamaliah. "Pengembangan Media Komik Digital Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Siklus Air Kelas V Sekolah Dasar." *JGK (Jurnal Guru Kita)* 7, no. 4 (2023): 670–80. <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i4.48858>.
- Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2017 tentang Penguatan Pendidikan Karakter (2017).
- . Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (2003).
- Ismail, Maryam. "Integrasi Keilmuan Dalam Pandangan Islam." *Jurnal Ilmiah Islamic Resources* 18, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.33096/jiir.v18i1.123>.
- Jannah, Mifthahul, and Reinita. "Validitas Penggunaan Media Komik Digital Dalam Pembelajaran Kurikulum Merdeka Berbasis Model Problem Based Learning Di Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 7, no. 2 (2023): 1095–1104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i2.4870>.
- Khairunnisa, Ghaza. *Mengenal Komik: Perkembangan Komik Di Indonesia*. Yogyakarta: Elementa Media, 2023.
- Khotimah, Nurul, Nurul Khotimah, Triani Ratnawuri, and Meyta Pritandhari. "Pengembangan E-Comic Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Kelas XI SMA Paramarta 1 Seputih Banyak Lampung Tengah."

EDUNOMIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi 2, no. 1 (2021): 49–58.
<https://doi.org/10.24127/edunomia.v2i1.1630>.

Kusumawati, Erna, and Fitria Dwi Prasetyaningtyas. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Doratoon Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Kelas V.” *Joyful Learning Journal* 12, no. 3 (2023): 172–77.
<https://doi.org/10.15294/jlj.v12i3.77092>.

Layaliya, Fina Nabilah, Haryadi Haryadi, and Nas Haryati Setyaningsih. “Media Pembelajaran Bahasa dan Sastra (Studi Pustaka).” *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia Metalingua* 6, no. 2 (2021).

Lestari, Endah Yuliana, Dewi Shinta, Joko Susilo, and Khoirulloh. “Efektivitas Penggunaan Media Komik Edukasi Bermuatan Budaya Jawa Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 6, no. 2 (2022): 2815–22.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2503>.

Lestary, Ratnah, Chintiya Dewi, Lusi Pitriani, Parlaungan Ridhoan Hutasuhu, and Teddy Alfa Siagian. “Respon Guru dan Siswa Smp Negeri 17 Kota Bengkulu Terhadap Media Pembelajaran Lcr Math Berbasis Android Pada Materi Teorema Pythagoras.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)* 7, no. 1 (2023): 37–46.
<https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.1.37-46>.

Lestiani, Winda, Thomas Orbit, Beta Centauri. F.L, and Toendan Krisnayadi. “Pengembangan Media Komik Digital “Bahaya Virus’ Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA.” *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)* 14, no. 2 (2021): 125–31. <https://doi.org/10.24114/jtp.v14i2.23282>.

Mahendra, Hafiz, Ellya Roza, and Eva Dewi. “Konsep Pendidikan Islam Abuddin Nata.” *EL-DARISA : Jurnal Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2023): 154–67.

Mairista, Missy, and Kadar M Yusuf. “Konsep dan Urgensi Integrasi Sains dan Islam The Concept And Urgency Of Integration Of Science And Islam” 1, no. 2 (2025): 227–33. <https://doi.org/10.62567/ijete.v1i2.1851>.

Masdiono, Toni. *14 Jurus Membuat Komik*. Jakarta: Creativ Media, 2007.

McCloud, Scott. *Understanding Comics: The Invisible Art*. New York: HarperPerennial, 1994.

Mesra, Romi. *Research & Development Dalam Pendidikan*. PT. Mifandi Mandiri

Digita, 2023.

Mulia, Yeremia Abdi, and Firosalia Kristin. “Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas 4 SD.” *Journal on Teacher Education* 4, no. 4 (2023): 293–302. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.15106>.

Musnur, Irfandi, and M Faiz. “Analisis Penyajian Karakter dan Alur Cerita Pada Komik Vulcaman-Z.” *JURNAL NARADA* 1, no. 2 (2019): 339–60.

Nieveen, Nienke. “Formative Evaluation in Educational Design Research.” In *Educational Design Research*, edited by Nienke Van den Akker, Jan; Gravemeijer, Koen; McKenney, Susan; Nieveen, 89–101. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO), 2006.

Nisak, Nurul Zakiyatin. “Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi Untuk Siswa SMA Ditinjau Dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Keaktifan Belajar Siswa.” *EduBiologia* 1, no. 2 (2021): 128–33. <https://doi.org/doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9629>.

Padmiswari, Anak Agung Istri Mas. *Sel Hewan dan Tumbuhan*. Bandung: Widina Media Utama, 2025.

Pagarra, Hamzah Syawaluddin, Ahmad Krismanto, Wawan, and Sayidiman Sayidiman. *Media Pembelajaran*. 1st ed. Makassar: Badan Penerbit UNM, Makassar, 2022.

Pratama, M. Irawan, Putri Ratricia, Adinda Fitri, and Ali Ikhwan. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Implementasi User Interface Pada Multimedia Interaktif E-Komik.” *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi* 1, no. 3 (2022): 353–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.47233/jpst.v1i2.425>.

Rabbaniyah, Jundiyah, Budi Handrianto, and Ahmad Sastra. “Penerapan Islamisasi Sains Al-Faruqi Dalam Silabus Biologi.” *Tawazun Jurnal Pendidikan Islam* 13, no. 1 (2020): 66–74. <https://doi.org/10.32832/tawazun.v13i1.3054>.

Rahayu, Ade. “Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development): Perbandingan Borg & Gall, ADDIE, dan 4D.” *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 4, no. 3 (2025): 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>.

Rahmah, Mursidah, and Riksa Suci Imaniah. “Analisis Peran Komik Digital

Dalam Meningkatkan Minat Baca Pada Siswa Sekolah Dasar Tingkat Awal.” *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 09, no. 02 (2024): 259–67. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13209>.

Rahmawati, Farida, and Ragil Idam Widiyanto Atmojo. “Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA.” *Jurnal Basicedu* 5, no. 6 (2021): 6271–79. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>.

Rani, Wayan Widya, Caswita, and Sugeng Sutiarto. “Pengembangan Lkpd Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Konstektual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.” *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 12, no. 2 (2023): 2327–37. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6734>.

Rohmah, Dwi Indahning, M Kes, Sekar Pelangi, Manik Putri, Siti Roswiyah Yulyani, Nurina Tahta, Afwi Maulina, Ditta Putri Kumalasari, and Arina Amalia Putri. *Biologi Sel dan Molekuler*. Kendari: Perkumpulan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kesehatan Progres Ilmiah Kesehatan, 2025.

Salsabila, Wanda, Rita Istiana, and Rifki Risma Munandar. “Pengembangan E-Modul Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Reproduksi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah.” *Jurnal BIOEDUIN Program Studi Pendidikan Biologi* 14, no. 1 (2024): 38–49. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v14i1.27711>.

Saniyah, Durrotus. *E-Modul Biologi Kelas XI: Struktur Sel*. Jakarta: Direktorat SMA, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019. <https://repository.kemendikdasmen.go.id/20380/>.

Sari, Hefni Dwika, Riandi Riandi, and Hertien Koosbandiah Surtikanti. “Bahan Ajar Digital Bermuatan Potensi Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Pada Materi Bioteknologi Konvensional: Literature Review.” *Jurnal Basicedu* 8, no. 1 (2024): 263–76. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6503>.

Sayid, Mufaqih. “Pengembangan Komik Digital Sebagai Media Pembelajaran Alternatifisma Kelas Xi Pada Materi Sel.” *Skripsi*, 2021, 1–109. file:///C:/Users/ancel/Downloads/11160161000018_SAYID MUFAQIH - SAYID MUFAQIH 2016.pdf.

Scaglione, José, and Veronika Burian. “Bree Serif.” TypeTogether, 2013. <https://www.type-together.com/bree-serif-font>.

- Septiani, Berliana Dwi, and Heppy Okmarisa. "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Construct 2 dengan Pendekatan Scaffolding Pada Materi Laju Reaksi." *JREC* 5, no. 1 (2023). [https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5\(1\).12548](https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5(1).12548).
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati, 2005.
- Shomad, Moh. Abdul, and Susi Rahayu. "Efektivitas Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika." *Journal Of Techonolgy Mathematics And Social Science* 2, no. 2 (2022): 2829–3363.
- Sirajuddin, Nur Tasmiah, Mery Pattipeilohy, Arinda Eka Lidiastuti, Nasir Haya, Shara Jayanti, Esti Tyastirin, Hermalina Sinay, et al. *Biologi Sel dan Molekuler*. Padang: CV. Gita Lentera, 2024.
- Siregar, H. F., Siregar, Y. H., & Melani, M. (2018). "Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia. JurTI (Jurnal Teknologi Informasi), 2(2), 113-121." *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2, no. 2 (2018): 113–21. <http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/425>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- Suparti, Rina Astuti, Erma Musbita Tyastuti, and Muhammad Imam Fattkhurohman. *Biologi Sel*. Jawa Tengah: Muhammadiyah University Press, 2021.
- Suprianingsih, Nelis, Elvi Yenti, and Yenni Kurniawati. "Pengembangan Bahan Ajar Komik Terintegrasi Islam Pada Materi Hakikat Ilmu Kimia." *Journal of Chemistry Education and Integration* 1, no. 1 (2022): 16–25. <https://doi.org/10.24014/jcei.v1i1.15901>.
- Supriyono. "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd." *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar* 2, no. 1 (2018): 43–48. <https://doi.org/10.26740/eds.v2n1.p43-48>.
- Suwanda, Nur Afifah, Syarifah Widya Ulfa, and Miza Nina Adlini. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Biologi Berbasis Pendidikan Karakter Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA." *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 2, no. 4 (2023): 79–91. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol2.Iss4>.

- Suwito, Ruth Widyati, Cholis Sa'dijah, and Abd Qohar. "Implementasi Media Komik Matematika Digital Dalam Pembelajaran Pola Barisan Bilangan [Using Digital Mathematics Comics To Teach Number Sequence Patterns]." *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education* 7, no. 2 (2023): 227 – 243. <https://doi.org/10.19166/johme.v7i2.7621>.
- Syaferi, Akhmad. *Pengembangan Komik Digital Covid-19 Menggunakan Flip Pdf Professional Sebagai Media Pembelajaran Siswa Kelas X SMA*. Skripsi. Metro: IAIN Metro, 2021.
- Syahmi, Favian Avila, Saida Ulfa, and Susilaningsih. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Smartphone Untuk Siswa Sekolah Dasar." *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 5, no. 1 (2022): 81–90. <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p081>.
- Umboro, Recta Olivia, Atri Sri Ulandari, and Putri Ramdaniah. "Peningkatan Kesadaran Menjaga Kesehatan Diri dan Lingkungan Pada Anak Usia Sekolah." *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6, no. 4 (2022): 2027–33. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.11488>.
- Utami, Afifah Indra, Sauqina Sauqina, and Mella Mutika Sari. "Development of Science Education Videos Based on Digital Storytelling as An Independent Learning Resource for Late Adolescents." *Journal of Innovative Science Education* 12, no. 3 (2023): 262–68. <https://doi.org/10.15294/jise.v12i3.72977>.
- Wahyuni, Akhtim. "Integration of Islamic Values InScience Education 'A ReconstructionEffort in Education.'" *Halaqa: Islamic Education Journal* 4, no. 2 (2020): 163–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/halaqa.v4i2.1000>.
- Widiasanti, Irika, Noval Anki Ramadhan, Muhammad Alfarizi, Aisyah Nur Fairus, Astrid Wardani Oktafiani, and Dhiya Thahur. "Pemanfaatan Sarana Multimedia dan Media Internet Sebagai Alat Pembelajaran yang Efektif." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5, no. 3 (2025): 1365–75. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.4939>.
- Zakiyah, Zenzen, Martin Arisandi, Syifa Delaneira Oktora, Arif Hidayat, Karlimah, and Erwin Rahayu Saputra. "Pengembangan Buku Teks Bahasa Indonesia Berbasis Media Komik Digital Bermuatan Keterampilan Berpikir Kritis." *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 8431–40. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3869>.

LAMPIRAN

A. Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

Nama Narasumber : Septi Erlinda Dewi, S.Pd

Jabatan : Guru Biologi

Nama Sekolah : SMA Maarif 1 Metro

Alamat Sekolah : Metro

Hari/Tanggal : 31 Oktober 2024

1. Bapak/Ibu mengampu mata pelajaran biologi pada kelas berapa?
Jawaban: Kelas 10, 11, 12
2. Kurikulum apa yang diterapkan bpk/ibu dalam pembelajaran biologi dikelas?
Jawaban: untuk kelas 10 dan 11 saya menerapkan kurikulum Merdeka sedangkan kelas 12 nya masih menggunakan kurikulum K13.
3. Apakah materi sel termasuk dalam capaian pembelajaran yang harus dicapai siswa pada kurikulum yang diterapkan saat ini?
Jawaban: Iya mba, materi sel itu masuk di kelas 11 dan sudah ada di capaian pembelajaran kurikulum Merdeka yang saya terapkan.
4. Apakah dalam kurikulum yang Bpk/Ibu terapkan terdapat ruang untuk mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi, khususnya materi sel?
Jawaban: Sebenarnya di kurikulum Merdeka ada ruang untuk itu mba, saya juga beberapa kali pernah menerapkannya, tapi belum ada bahan ajar yang secara khusus mengaitkan materi sel dengan nilai keislaman.
5. Apakah Bpk/Ibu mengalami kendala dalam menerapkan kurikulum tersebut pada pembelajaran di kelas?
Jawaban: ya, saya kurang memahami kurikulum Merdeka karena terlalu ribet dan minimnya pelatihan.
6. Metode pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi khususnya materi sel?
Jawaban: Saya masih menggunakan metode ceramah sesekali tanya jawab karena anak-anak kurang aktif
7. Media pembelajaran apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam menyampaikan materi sel?
Jawaban: Buku paket dan proyektor kalau dibutuhkan
8. Sumber belajar apakah yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi materi sel? Jawaban: Lingkungan sekitar, internet, buku paket
9. Apa saja bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran biologi materi sel?
Jawaban: Saya hanya menggunakan buku mba
10. Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan bahan ajar berbasis digital dalam menyampaikan materi sel yang dikaitkan dengna nilai keislaman?

Jawaban: Belum pernah si mba, selama ini saya hanya menggunakan buku paket saja atau paling pakai proyektor, belum ada bahan ajar digital khusus untuk materi sel apalagi yang mengaitkan dengan nilai keislaman.

11. Apakah Bapak/Ibu memanfaatkan teknologi digital dalam pembelajaran biologi?

Jawaban: Iya, biasanya video pembelajaran pakai proyektor tetapi jarang

12. Bagaimana cara Bapak/Ibu mengevaluasi pembelajaran biologi materi sel?

Jawaban: Saya biasanya menggunakan evaluasi secara tertulis seperti memberikan soal *post test* mba.

13. Materi apa saja yang sudah disampaikan dalam proses pembelajaran biologi di kelas 11?

Jawaban: untuk kelas 11 baru sel dan sistem sirkulasi

14. Menurut Bapak/Ibu, adakah kesulitan siswa dalam mempelajari materi sel?

Jawaban: Tentu ada mba karena pembelajaran biologi sendirikan membutuhkan praktikum/pengamatan secara langsung sedangkan pembelajaran saat ini belum menerapkan hal itu karena fasilitasnya yang terbatas

15. Sarana dan prasarana apa saja yang disediakan sekolah untuk mendukung pembelajaran biologi khususnya materi sel?

Jawaban: Sebenarnya kalau sarana dan prasarana pembelajaran biologi masih banyak kurangnya mba, contohnya saja laboratorium kami masih terbatas alat-alat laboratorium yang kurang memadai

16. Berapa ketuntasan kriteria minimum KKM/KKTP dalam pembelajaran biologi?

Jawaban: KKM yang ditetapkan sekolah 70

17. Bagaimana hasil belajar siswa pada materi sel?

Jawaban: Hasil belajar kalau dilihat dari hasil UTS kemarin belum ada yang tuntas

18. Bagaimana motivasi belajar siswa selama pembelajaran biologi berlangsung?

Jawaban: Ya beragam mba tergantung siswanya ada yang malas, ada yang aktif karena mereka rasa kerjasamanya kurang jadi kurang ada partisipasi saat pembelajaran

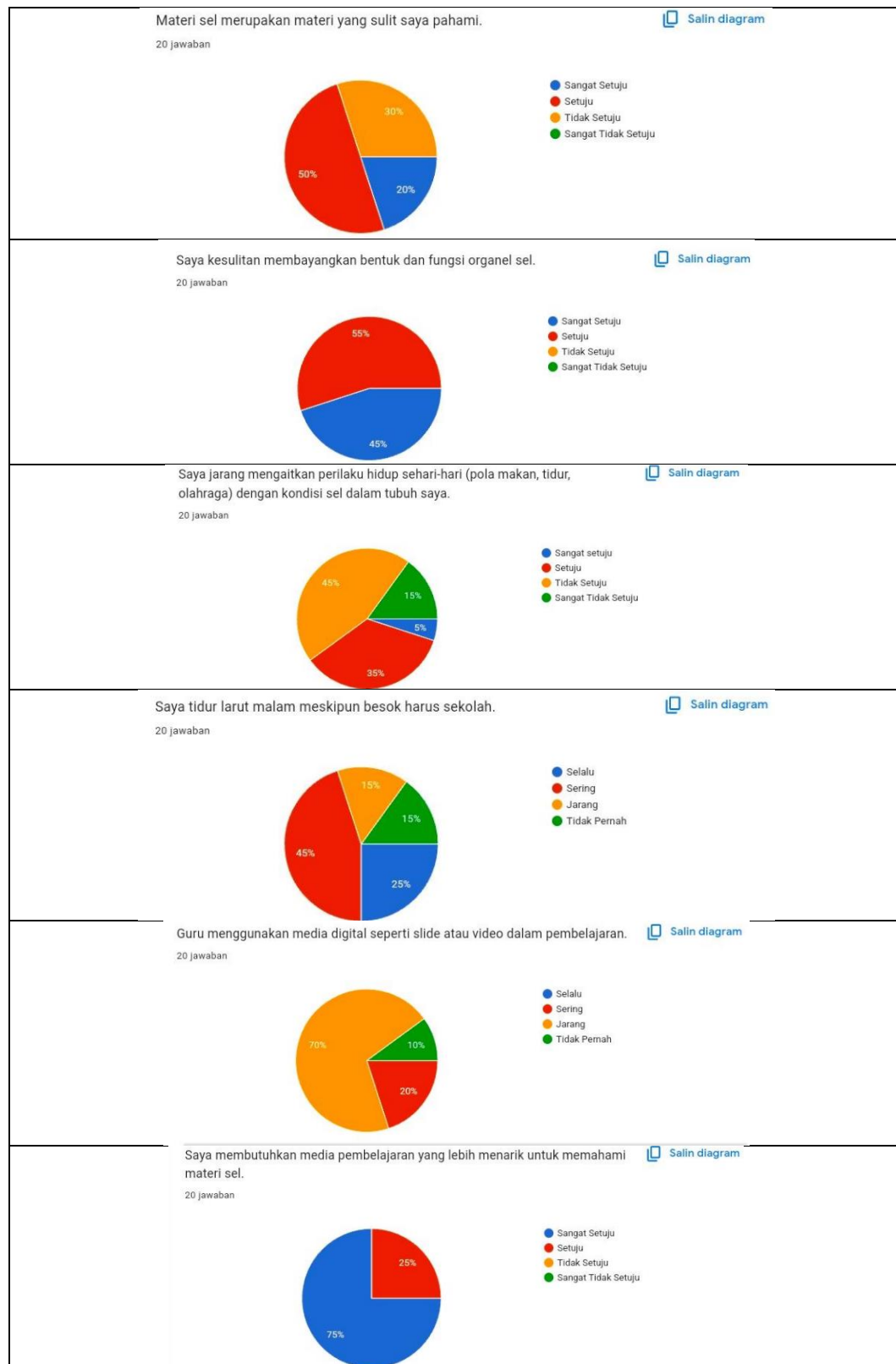
19. Menurut Bapak/Ibu, apakah siswa membutuhkan bahan ajar alternatif yang lebih menarik seperti media digital bergambar untuk mempelajari materi sel?

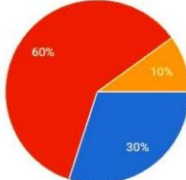
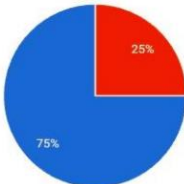
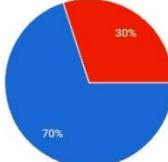
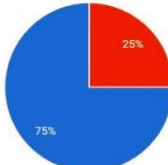
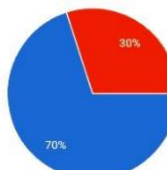
Jawaban: Sepertinya perlu mba, karena anak-anak sekarang kan lebih suka hal yang visual dan menarik, kalau media bergambar digital yang membahas materi sel apalagi dikaitkan dengan nilai keislaman mungkin bisa lebih menarik minat belajar mereka

20. Bagaimana pandangan Bapak/Ibu terhadap pengembangan bahan ajar digital yang memadukan materi sel dengan nilai-nilai keislaman?

Jawaban: Iya mba menurut saya itu perlu ya, karena selama ini belum ada bahan ajar yang seperti itu, selain bisa membantu siswa memahami materi sel juga bisa sekaligus menanamkan nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi

B. Lampiran 2 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik



	Media yang digunakan saat ini kurang membantu saya memahami materi sel. 20 jawaban  ● Sangat Setuju ● Setuju ● Tidak Setuju ● Sangat Tidak Setuju
	Saya tertarik belajar menggunakan media bergambar digital. 20 jawaban  ● Sangat setuju ● Setuju ● Tidak Setuju ● Sangat Tidak Setuju
	Media bergambar dan alur cerita dapat membuat materi sel menjadi lebih menarik untuk dipelajari dan dipahami. 20 jawaban  ● Sangat Setuju ● Setuju ● Tidak Setuju ● Sangat Tidak Setuju
	Saya tertarik jika pembelajaran biologi dikaitkan dengan nilai keislaman atau ayat Al-Qur'an. 20 jawaban  ● Sangat Setuju ● Setuju ● Tidak Setuju ● Sangat Tidak Setuju
	Pembelajaran yang mengaitkan ilmu pengetahuan dan agama membuat saya lebih memahami makna belajar. 20 jawaban  ● Sangat setuju ● Setuju ● Tidak Setuju ● Sangat Tidak Setuju

C. Lampiran 3 Hasil Validasi Ahli Materi

1. Hasil validasi pertama ahli materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL
MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : Asti Fidiyana Dewi
 NIP/NIDN : 19930320 201903 2012.
 Bidang Keahlian : Materi
 Hari/Tanggal : Kamis, 12 Februari 2026.

A. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
4. Keterangan:
 - 1 = sangat kurang
 - 2 = kurang
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi dengan TP dan CP Saran Perbaikan: <i>Pemilihan TP yaitu : Pembelajaran sel.</i>		✓		
2.	Kelengkapan materi dalam pembelajaran Saran Perbaikan: <i>Pemilihan materi terkait pembelajaran sel.</i>		✓		
3.	Kemudahan penggunaan komik digital materi sel dalam pembelajaran Saran Perbaikan: <i>Pemilihan cara menggunakan komik</i>			✓	
4.	Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam pembelajaran Saran Perbaikan:			✓	

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
3.	Kesesuaian materi pembelajaran Saran Perbaikan: <i>perbaiki materi? Nukleus harusnya ditulis perbaiki dahulu. sel akan baru ditulis.</i>			✓	
6.	Materi disajikan secara utuh dan sistematis Saran Perbaikan:			✓	
7.	Materi dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:			✓	
8.	Materi dalam komik digital disampaikan dengan cara sederhana Saran Perbaikan: <i>perbaiki bahasa kata yg terlalu sulit</i>			✓	
9.	Kelengkapan materi dalam komik digital Saran Perbaikan:			✓	
10.	Keakuratan gambar dan video komik digital materi sel Saran Perbaikan: <i>perbaiki beberapa gambar yg terbalik teks.</i>			✓	
11.	Kemampuan dan kelogisan penyajian materi Saran Perbaikan:			✓	
12.	Materi dalam komik digital dapat menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik tentang materi sel dan nilai keislaman Saran Perbaikan:				✓
13.	Bahasa yang digunakan dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:				✓
14.	Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan Saran Perbaikan: <i>terdapat banyak kata yang menggunakan kata majemuk</i>		✓		
15.	Kalimat dan dialog komik digital ringkas dan padat Saran Perbaikan:			✓	
16.	Ketepatan penulisan ejaan dan istilah Saran Perbaikan:			✓	
17.	Ketepatan penulisan tanda baca			✓	

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
	Saran Perbaikan:				
18.	Ketepatan jenis huruf yang digunakan Saran Perbaikan:				✓
19.	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan Saran Perbaikan:				✓
20.	Bahasa yang digunakan karakter tokoh merupakan Bahasa lisan (bahasa sehari-hari) Saran Perbaikan:				✓

620 77.5 2

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

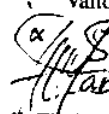
Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☐ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☒ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) : berikan tanda ceklis (✓) pada pilihan yang sesuai

Metro, 12-02-2026

Validator



Asih Fariana Dewi, M.Pd
NIP. 199303302019032012

2. Hasil validasi kedua ahli materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : Ansh Fitriana Pooi
NIP/NIDN : 19930330 201903 2012
Bidang Keahlian : Materi
Hari/Tanggal : ~~Des. 11 Februari 2024~~
~~Des. 11 Februari 2024~~ Rabu, 4 Maret 2024

A. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
4. Keterangan:
 - 1 = sangat kurang
 - 2 = kurang
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi dengan TP dan CP Saran Perbaikan:				✓
2.	Kelengkapan materi dalam pembelajaran Saran Perbaikan:				✓
3.	Kemudahan penggunaan komik digital materi sel dalam pembelajaran Saran Perbaikan:				✓
4.	Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam pembelajaran Saran Perbaikan:				✓

No.	Indikator																
5.	Kemudahan materi pembelajaran Saran Perbaikan:																
6.	Materi disajikan secara utuh dan sistematis Saran Perbaikan:																
7.	Materi dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:																
8.	Materi dalam komik digital disampaikan dengan cara sederhana Saran Perbaikan:																
9.	Kelengkapan materi dalam komik digital Saran Perbaikan:																
10.	Kejelasan gambar dan video komik digital materi sel Saran Perbaikan: <i>gambar gambar yg kld</i>																
11.	Kemenarikan dan kelogisan penyajian materi Saran Perbaikan:																
12.	Materi dalam komik digital dapat menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik tentang materi sel dan nilai keislaman Saran Perbaikan:																
13.	Bahasa yang digunakan dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:																
14.	Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan Saran Perbaikan:																
15.	Kalimat dan dialog komik digital ringkas dan padat Saran Perbaikan:																
16.	Ketepatan penulisan ejaan dan tanda baca Saran Perbaikan:																
17.	Ketepatan penulisan tanda baca																

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
	Saran Perbaikan:			✓	
18.	Ketepatan jenis huruf yang digunakan				✓
	Saran Perbaikan:				
19.	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan				✓
	Saran Perbaikan:				
20.	Bahasa yang digunakan karakter tokoh merupakan Bahasa lisan (bahasa sehari-hari)				✓
	Saran Perbaikan:				

68 - 85 2

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

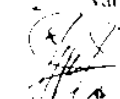
Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☐ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☒ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan.

* : berikan tanda ceklis (x) pada pilihan yang sesuai

Metro, 2026

Validator



Ayu Fitriana Dewi, M.Pd
NIP. 199303302019032012

3. Hasil validasi ketiga ahli materi

**ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL**

MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : Asih Fitriana Dhu
NIP/NIDN : 19 950330201903 2012
Bidang Keahlian : Materi
Hari/Tanggal : Rabu, 11 Maret 2026

A. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
4. Keterangan:
 - 1 = sangat kurang
 - 2 = kurang
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi dengan TP dan CP Saran Perbaikan:				✓
2.	Kelengkapan materi dalam pembelajaran Saran Perbaikan:				✓
3.	Kemudahan penggunaan komik digital materi sel dalam pembelajaran Saran Perbaikan:				✓
4.	Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam pembelajaran Saran Perbaikan:			✓	

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
5.	Kecermatan materi pembelajaran Saran Perbaikan:				✓
6.	Materi disajikan secara utuh dan sistematis Saran Perbaikan:				✓
7.	Materi dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:				✓
8.	Materi dalam komik digital disampaikan dengan cara sederhana Saran Perbaikan:				✓
9.	Keluasan materi dalam komik digital Saran Perbaikan:			✓	
10.	Keakuratan gambar dan video komik digital materi sel Saran Perbaikan:				✓
11.	Kemenarikan dan kelogisan penyajian materi Saran Perbaikan:			✓	
12.	Materi dalam komik digital dapat menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik tentang materi sel dan nilai keislaman Saran Perbaikan:				✓
13.	Bahasa yang digunakan dalam komik digital mudah dipahami Saran Perbaikan:				✓
14.	Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan Saran Perbaikan:				✓
15.	Kalimat dan dialog komik digital ringkas dan padat Saran Perbaikan:			✓	
16.	Ketepatan penulisan ejaan dan istilah Saran Perbaikan:			✓	
17.	Ketepatan penulisan tanda baca				✓

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
	Saran Perbaikan:				
18.	Ketepatan jenis huruf yang digunakan Saran Perbaikan:				✓
19.	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan Saran Perbaikan:				✓
20.	Bahasa yang digunakan karakter tokoh merupakan Bahasa lisan (bahasa sehari-hari) Saran Perbaikan:				✓

$\bar{x} = 87,5\%$

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☒ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☐ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) : berikan tanda ceklis (✓) pada pilihan yang sesuai

Metro,

2026

Validator



Asih Fitriana Dewi, M.Pd
NIP. 199303302019032012

D. Lampiran 4 Hasil Validasi Ahli Media

1. Hasil validasi pertama ahli media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL

MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : *Tika Mayang Sari*
NIP/NIDN : *199311302019032018*
Bidang Keahlian : *Media*
Hari/Tanggal : *Selasa, 24 Februari 2026*

A. Petunjuk

- Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
- Keterangan:
 - 1 = sangat kurang
 - 2 = kurang
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ukuran gambar proporsional dengan ukuran komik digital Saran Perbaikan:				✓
2.	Pemilihan ukuran huruf tepat Saran Perbaikan:				✓
3.	Penataan gambar memudahkan pembaca untuk memahami isi komik digital Saran Perbaikan: <i>PE KESAR & Halus (Terdapat)</i>			✓	
4.	Ketepatan penempatan balon percakapan Saran Perbaikan:				✓

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
5.	Tampilan cover sesuai dengan isi Saran Perbaikan: Cover kurang pas dengan isi (gambar edo)	✓			
6.	Ilustrasi gambar menarik untuk pembaca Saran Perbaikan:				✓
7.	Karakter tokoh menarik untuk pembaca Saran Perbaikan: Identitas karakter tokoh Tambahkan	✓			
8.	Gambar memiliki warna yang menarik Saran Perbaikan: warna background membuat tampilan lebih menarik	✓			
9.	Teks pada gambar tidak berlebihan Saran Perbaikan:				✓
10.	Tidak ada desain yang membingungkan pembaca Saran Perbaikan:		✓		
11.	Gambar tidak terlalu ramai Saran Perbaikan:		✓		
12.	Ketepatan layout komik digital Saran Perbaikan:		✓		
13.	Gaya huruf mudah dibaca Saran Perbaikan: warna pada tulisan kurang pas & akutif hilang kan saja	✓			
14.	Keterpaduan warna yang tepat Saran Perbaikan: Gambar Michondria buat warna lebih warna background pada ayat.	✓			
15.	Desain karakter sesuai dengan kepribadian yang diberikan Saran Perbaikan:				✓
16.	Kesesuaian gambar atau tokoh Saran Perbaikan:				✓
17.	Gambar dengan tepat mengilustrasikan cerita Saran Perbaikan:				✓

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
	Tambahkan Gambar dan ya Nuklir				
18.	Alur cerita disampaikan secara jelas dan sesuai materi Saran Perbaikan:			✓	
19.	Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman Saran Perbaikan:				✓
20.	Komik digital praktis dan mudah dibawa kemana-mana Saran Perbaikan:				✓

85 = 81.25 %

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☐ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☐ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) : berikan tanda ceklis (✓) pada pilihan yang sesuai

Metro, 24, 2 2026

Validator



Tika Mayang Sari, M.Pd
NIP. 199311302019032018

2. Hasil validasi kedua ahli media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL
MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : Tika Mayang Sari
NIP/NIDN : 199311302019032018
Bidang Keahlian : Media
Hari/Tanggal : Rabu, 4, maret 2020

A. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
4. Keterangan:
 - 1 = sangat kurang
 - 2 = kurang
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ukuran gambar proporsional dengan ukuran komik digital Saran Perbaikan:				✓
2.	Pemilihan ukuran huruf tepat Saran Perbaikan:				✓
3.	Penataan gambar memudahkan pembaca untuk memahami isi komik digital Saran Perbaikan:			✓	
4.	Ketepatan penempatan balon percakapan Saran Perbaikan:				✓

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
5.	Tampilan cover sesuai dengan isi Saran Perbaikan:				✓
6.	Ilustrasi gambar menarik untuk pembaca Saran Perbaikan:				✓
7.	Karakter tokoh menarik untuk pembaca Saran Perbaikan:				✓
8.	Gambar memiliki warna yang menarik Saran Perbaikan:				✓
9.	Teks pada gambar tidak berlebihan Saran Perbaikan:				✓
10.	Tidak ada desain yang menyinggung pembaca Saran Perbaikan:			✓	
11.	Gambar tidak terlihat samar Saran Perbaikan:				✓
12.	Ketepatan layout kontik digital Saran Perbaikan:			✓	
13.	Gaya huruf mudah dibaca Saran Perbaikan:				✓
14.	Keterpaduan warna yang tepat Saran Perbaikan:				✓
15.	Desain karakter sesuai dengan kepribadian yang diberikan Saran Perbaikan:				✓
16.	Kesesuaian gambar atau tokoh Saran Perbaikan:			✓	
17.	Gambar dengan tepat mengilustrasikan cerita Saran Perbaikan:				✓

No.	Indikator	Jawab			
		1	2	3	4
18.	Alur cerita disampaikan secara jelas dan sesuai materi Saran Perbaikan:				✓
19.	Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman Saran Perbaikan:			✓	
20.	Komik digital praktis dan mudah dibawa kemana-mana Saran Perbaikan:			✓	

76 = 98%

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☒ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☐ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan

E. Lampiran 5 Hasil Validasi Ahli Keislaman

1. Hasil validasi pertama ahli keislaman

ANGKET VALIDASI AHLI KEISLAMAN
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL
MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA

Nama Ahli : Nasrul Hakkim
NIP/NIDN : 198704182019081007
Bidang Keahlian : Keislaman
Hari/Tanggal : Rabu, 11 Februari 2020

A. Petunjuk

- Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
- Keterangan:
 - = sangat kurang
 - = kurang
 - = baik
 - = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ayat Al-Qur'an yang digunakan sesuai dengan pokok bahasan Saran Perbaikan:		✓		
2.	Referensi yang dipakai untuk memahami makna ayat Al-Qur'an dapat dipertanggung jawabkan Saran Perbaikan:		✓		
3.	Ayat Al-Qur'an dikutip secara utuh dan benar Saran Perbaikan:		✓		

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
4.	Keterkaitan Ayat Al-Qur'an dengan materi dan cerita yang disajikan sudah benar Saran Perbaikan:	✓			
5.	Ayat Al-Qur'an yang diintegrasikan mudah dipahami oleh siswa Saran Perbaikan:		✓		
6.	Pengintegrasian Ayat Al-Qur'an dalam komik dapat meningkatkan keimanan (religilitas) peserta didik Saran Perbaikan:				✓

13 = 84,16 %

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ☐ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ☒ Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- ☐ Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) : berikan tanda ceklis (✓) pada pilihan yang sesuai

Metro, 2026

Validator



Nasrul Hakim, M.Pd

NIP. 198704182019031007

2. Hasil validasi kedua ahli keislaman

VALIDASI AHLI KEISLAMAH
TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL
MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAH UNTUK KELAS XI IPS/MA

Nama Ahli : Nasrul Hakim
NIP/NIDN : 198704182013031007
Bidang Keahlian : Keislaman
Hari/Tanggal : Kamis, 5 Maret 2026

A. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran ini dengan sejujur jujurnya dan sebenar-benarnya.
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom isian untuk masing-masing pertanyaan.
4. Keterangan:
 1 = sangat kurang
 2 = kurang
 3 = baik
 4 = sangat baik

B. Kolom Penilaian

No.	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ayat Al-Qur'an yang digunakan sesuai dengan pokok bahasan Saran Perbaikan:				✓
2.	Referensi yang dipakai untuk memahami makna ayat Al-Qur'an dapat dipertanggung jawabkan Saran Perbaikan:			✓	
3.	Ayat Al-Qur'an dikutip secara utuh dan benar Saran Perbaikan:				✓
4.	Keterkaitan Ayat Al-Qur'an dengan materi dan cerita yang disajikan sudah				

No.	Indikator	1	2	3	4	5
	benar Saran Perbaikan:				✓	
5.	Ayat Al-Qur'an yang diintegrasikan mudah dipahami oleh siswa Saran Perbaikan:					✓
6.	Pengintegrasian Ayat Al-Qur'an dalam komik dapat meningkatkan keimanan (religilitas) peserta didik Saran Perbaikan:					✓

22 = 9.66 2

C. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

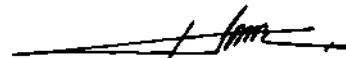
Media komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman untuk SMA/MA tersebut dinyatakan:

- ✓ Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
- Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) : berikan tanda ceklis (✓) pada pilihan yang sesuai

Metro, 2026

Validator



Nasrul Hakim, M.Pd

NIP. 198704182019031007

F. Lampiran 6 Hasil Respon Uji Coba Guru

INSTRUMEN UJI RESPON GURU TERHADAP PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISALAMAN

Hari/Tanggal : Senin, 6 April 2020
 Nama Guru : SEPTI ERLINDA DEWI
 NIP/NIDN : NUPTK (1456769670230192)
 Nama Sekolah : SMA MA'ARIF 1METRO

A. Petunjuk

1. Instrumen uji respon guru ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Guru mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar uji coba dengan memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam angket uji coba respon dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

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

B. Penilaian Pendidik

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Materi					
1	Kesesuaian materi dalam komik digital materi sel dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran			✓	
2	Keluasan materi dalam komik digital materi sel			✓	
3	Materi komik digital materi sel mudah dipahami			✓	
4	Komik digital materi sel dapat digunakan secara mandiri dalam Pembelajaran			✓	
5	Alur cerita disampaikan secara jelas dan sesuai materi			✓	
Aspek Media					

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
6	Ukuran gambar proporsional				✓
7	Penataan tombol navigasi sesuai dan berfungsi			✓	
8	Penataan gambar memudahkan pembaca untuk memahami isi			✓	
9	Ketepatan penempatan balon percakapan			✓	
10	Ilustrasi dan karakter menarik				✓
11	Gambar memiliki warna yang menarik				✓
12	Gambar dengan tepat mengilustrasikan cerita			✓	
13	Desain karakter sesuai dengan kepribadian yang diberikan				✓
14	Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel			✓	
15	Komik digital materi praktis dan mudah dibawa				✓
Aspek Bahasa dan Integrasi keislaman					
16	Bahasa dalam percakapan dan ayat dalam integrasi yang digunakan mudah dipahami			✓	
17	Ketepatan penulisan tanda baca dan ayat Al-Qur'an pada komik digital materi sel yang terintegrasi nilai keislaman			✓	
18	Pemilihan ukuran huruf tepat			✓	
19	Kalimat dan dialog dalam komik digital materi sel terintegrasi nilai keislaman ringkas dan padat			✓	
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh yang ada dalam cerita			✓	

C. Komentar dan Saran

1. Belum terjelaskannya sel tumbuhan "kenapa perlu dijelaskan karena organel sel pada sel tumbuhan dan sel hewan berbeda."
2. Keterkaitan ayat Al-Qur'an jika bisa dihubungkan dengan kompleksitas cara kerja sel ~~hewan~~ tumbuhan dengan kebesaran Allah dalam menciptakan makhluk.
3. Untuk Segi tampilan "Untuk judul yang per nama organel se mungkin bisa dibuat background berwarna."
4. Bagian Evaluasi perlu perbaikan dalam bentuk TTS nya.

Metro, 06 April 2026

Guru Mata Pelajaran Biologi

Spuf.

SEPTI ERLINDA DEWI SPd

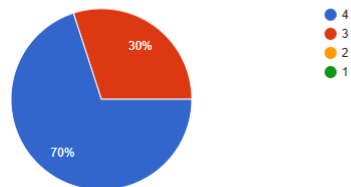
NIPK. 1956169630230192

G. Lampiran 7 Hasil Respon Uji Coba Peserta Didik

Tampilan komik digital materi sel menarik

10 jawaban

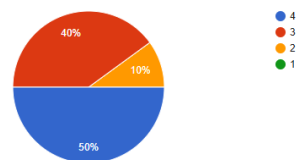
[Salin diagram](#)



Komik digital materi sel membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan

10 jawaban

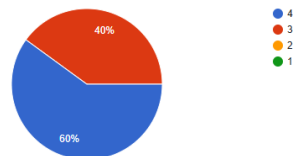
[Salin diagram](#)



Komik digital materi sel dapat digunakan sebagai media belajar secara mandiri

10 jawaban

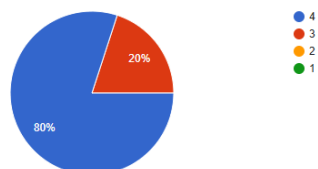
[Salin diagram](#)



Alur cerita komik digital materi sel menarik

10 jawaban

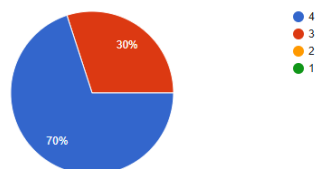
[Salin diagram](#)



Informasi pada komik digital materi sel memberikan pengetahuan baru

10 jawaban

[Salin diagram](#)

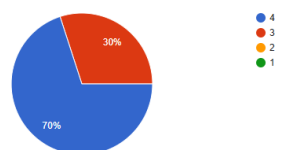


Sajian gambar, video dan tulisan sangat baik

10 jawaban

[Salin diagram](#)

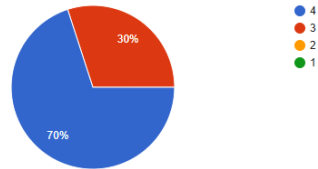
[Salin diagram](#)



Gambar memudahkan dalam memahami konsep materi sel

[Salin diagram](#)

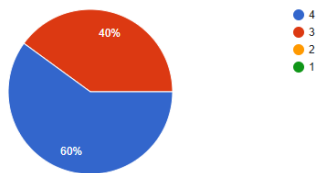
10 jawaban



Kemudahan pengoperasian komik digital materi sel

[Salin diagram](#)

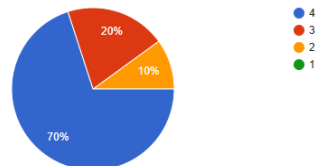
10 jawaban



Komik digital materi sel praktis dan mudah dibawa kemana-mana

[Salin diagram](#)

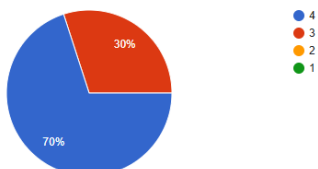
10 jawaban



Bahasa dan integrasi yang digunakan dalam komik mudah dipahami

[Salin diagram](#)

10 jawaban



Komentar dan Saran

10 jawaban

untuk tulisan saran sedikit di besarkan, keseluruhan produk sudaa sangat baguss dan lucu

Gambar cerita dan meterinya menarik tapi membosankan

menarik

sangan bagus dan muda untuk di mengerti serta gambar yang menarik dan belajar tidak membosankan

Semuanya sudah cukup baik dan menarik

Komik tersebut sangat bagus dan dapat mempermudah dalam memahami materi pembelajaran

media komik pembelajaran sangat amat menarik, perlu di kembangkan lebih jauh lagi, agar media pembelajaran tersebut dapat di terapkan dengan sangat baik

sangat mudah untuk di pahami dan sangat baguss

Keren kak 🙌👍

H. Lampiran 8 Dokumentasi Bukti Prasurvey



Gambar dokumentasi saat prasurvey

I. Lampiran 9 Dokumentasi Bukti Uji Coba Guru



Gambar dokumentasi saat uji respon guru

J. Lampiran 10 Dokumentasi Bukti Uji Coba Peserta Didik

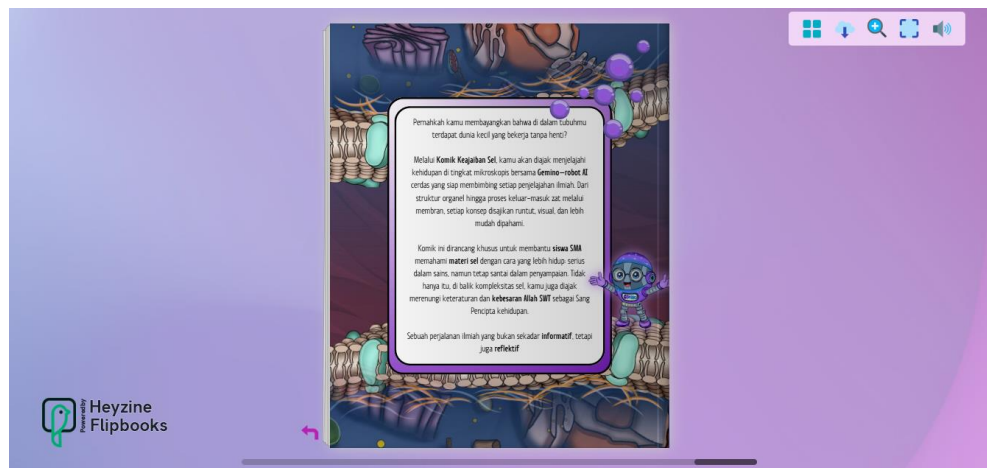


Gambar dokumentasi saat uji respon siswa

K. Lampiran 11 Desain Cover Depan dan Belakang Komik Digital Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman



Gambar 1. tampilan cover depan komik



Gambar 2. tampilan cover belakang komik

L. Lampiran 12 Surat Izin Prasurvey



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. IG Mejar Dewantara Kampus 15 A Inggomulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47298, Website: www.tarbiyah.metrouiniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.iaim@metrouiniv.ac.id

Nomor : B-4895/In.28.1/I/PP.00.9/10/2024 28 Oktober 2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin dan Surat Tugas Survey

Kepada Yth:
Kepala Sekolah SMA Ma'arif 1 Metro
Di -
Tempat

Assalamu'alaikum W'r. W'b.

Sehubungan dengan adanya pemenuhan tugas berupa Riset pada Kurikulum Merdeka Belajar (MBKM) Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro khususnya pada mata kuliah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan Matakuliah Pengembangan, maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin kepada mahasiswa untuk mengambil data analisis kebutuhan masalah pembelajaran siswa serta guru pada mata pelajaran biologi. Adapun nama-nama mahasiswa yang bertugas sebagai berikut:

No	Nama	NPM
1.	Anita Sayang	2201081003
2.	Habibah	2201081007

Dengan demikian surat tugas ini dikeluarkan untuk dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum W'r. W'b

Mengetahui,
Ketua Prodi Tadris Biologi



Nasrul Hakim, S.Pd.
NIP 198704182019031007

M. Lampiran 13 Surat Balasan Prasurvey



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KOTA METRO
SMA MA'ARIF 1 METRO
Jl. Metro No. 1000
(0725) 41190
smamaarif1metro@gmail.com
www.smamaarif1metro.sch.id
NPSN : 10807590

SURAT KETERANGAN

Nomor : 017/L.12.3.1/SMA-05/C/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Ma'arif 1 Metro, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Habibah
NPM	: 2201081007
Program Studi	: Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro

Telah melaksanakan prasurvey di SMA Ma'arif 1 Metro pada 31 Oktober 2024.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih..

Metro, 19 April 2025
Kepala Sekolah

KARSOYO, S.Ag

N. Lampiran 14 Surat Izin Research

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBARA SURABAYA FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Ringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112 Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296. www.uinjember.ac.id, humas@uinjember.ac.id
Nomor : B-1004/In.28/D.1/TL.00/03/2026 Lampiran : - Perihal : IZIN RESEARCH	Kepada Yth., KEPALA SMA MAARIF 1 METRO di- Tempat
<i>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</i>	
Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-1003/In.28/D.1/TL.01/03/2026, tanggal 12 Maret 2026 atas nama saudara:	
Nama : HABIBAH NPM : 2201081007 Semester : 8 (Delapan) Jurusan : Tadris Biologi	
Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA SMA MAARIF 1 METRO bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di SMA MAARIF 1 METRO, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN KOMIK DIGITAL PADA MATERI SEL TERINTEGRASI NILAI KEISLAMAN UNTUK KELAS XI SMA/MA".	
Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.	
<i>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</i>	
	Metro, 12 Maret 2026 Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan,  Dr. Tubagus Ali Rachman Puja Kesuma M.Pd NIP 19880823 201503 1 007

O. Lampiran 15 Surat Balasan Research



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU PCNU KOTA METRO

SMA MA'ARIF 1 METRO

Jl. Mr. Gede Harun 15 Kauman 124

0725-411190

smamaarif1metro@gmail.com

www.smamaarif1metro.sch.id

Nomor : 024/I.12.3.1/SMA-05/C/2026

Lampiran : -

Hal : Surat Balasan

Kepada Yth.

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan FTIK UIN Jurai Siwo

Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan Surat Izin Penelitian yang di keluarkan Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan FTIK UIN Jurai Siwo Nomor : B-1003/In.28/D.1/TL.01/03/2026, tanggal 12 Maret 2026, perihal Izin reaserch untuk penyusunan Tugas Akhir dengan judul **"Pengembangan Komik Digital pada Materi Sel Terintegrasi Nilai Keislaman untuk Kelas XI SMA/MA"**, maka dengan ini kami memberikan izin kepada mahasiswa :

Nama : Habibah
NPM : 2201081007
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : FTIK UIN Jurai Siwo

untuk melakukan reaserch sesuai dengan kebutuhan penyusunan tugas akhir.

Adapun dalam pelaksanaannya, diharapkan dapat:

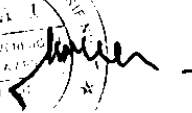
1. Melaksanakan penelitian dengan tertib, sopan, dan sesuai etika akademik.
2. Menjaga nama baik instansi/sekolah/organisasi.
3. Menggunakan data yang diperoleh hanya untuk kepentingan penelitian akademik.

Demikian surat balasan ini kami sampaikan, semoga penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Wallahul muwafiq illa aqwamith tharieq

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 06 April 2026
Kepala SMA Ma'arif 1 Metro



KARSOYO, S.A.
NIP. 196807052006041005

P. Lampiran 16 Hasil Turnitin

cbeee9328763b266_Turnitin

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1

repository.metrouniv.ac.id
Internet

3629 words — 16%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE MATCHES OFF

RIWAYAT HIDUP



Habibah, dilahirkan di Kota Metro Provinsi Lampung, pada tanggal 30 Juli 2004. Anak pertama dari dua orang bersaudara dari pasangan Bapak Mad Rusli dan Almarhumah Ibu Marnah. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan sekolah dasar di SD Negeri 7 Metro Timur.

Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Ma'arif 5 Metro dan selesai pada tahun 2019. Setelah itu melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Metro dan selesai pada tahun 2022. Di tahun yang sama, penulis melangkah ke jenjang perguruan tinggi dengan mendaftar sebagai mahasiswa program Strata Satu (S1) Prodi Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di UIN Jusila. Selama menjalani kehidupan kampus, penulis turut aktif berkecimpung dalam berbagai organisasi di lingkungan kampus.