PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

OLEH
INEKE LAILI RAMADHINI
F1071221026

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd	Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198405202008012013	NIP 198402022008012006

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd	Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198405202008012013	NIP 198402022008012006

Disahkan
Dekan FKIP Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ahmad Yani.T, M.Pd
NIP 196604011991021001

Lulus Tanggal: 26 Januari 2026

Dipindai dengan CamScanner

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing I

Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd
NIP 198405202008012013

Pembimbing II

Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198402022008012006

Penguji I

Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd
NIP 196703191991012001

Penguji II

Eko Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 198303312008122002

Dipindai dengan CamScanner

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd	Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198405202008012013	NIP 198402022008012006

Penguji I	Penguji II
Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd	Eko Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 196703191991012001	NIP 198303312008122002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi
FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Afandi, S.Pd., M.Pd
NIP 198705282008121002

Dipindai dengan CamScanner

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd	Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198405202008012013	NIP 198402022008012006
Penguji I	**Penguji II**
Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd	Eko Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 196703191991012001	NIP 198303312008122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan PMIPA FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd
NIP 196703191991012001

Dipindai dengan CamScanner

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MERGE CUBE* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

SKRIPSI

INEKE LAILI RAMADHINI

F1071221026

Disetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Reni Marlina, S.Pd., M.Pd	Titin, S.Pd.Si, M.Pd
NIP 198405202008012013	NIP 198402022008012006
Penguji I	**Penguji II**
Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd	Eko Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 196703191991012001	NIP 198303312008122002

Mengetahui,
Dekan FKIP Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ahmad Yani.T, M.Pd
NIP 196604011991021001

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini mahasiswa dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak

Nama : Ineke Laili Ramadhini

Nim : F1071221026

Tempat/Tanggal Lahir: Singkawang 14 Oktober 2004

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 16 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Ineke Laili Ramadhini

F1071221026

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Ineke Laili Ramadhini
2. Tempat, Tanggal Lahir : Singkawang, 14 Oktober 2004
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status Sipil : Belum Menikah
6. Email : inekelaili14@gmail.com
7. Riwayat Pendidikan
   a. SD : SD Negeri 1 Singkawang Tengah
   b. SMP : SMP Negeri 3 Singkawang
   c. SMA : SMA Negeri 1 Singkawang
8. Status dalam Keluarga : Anak kedua
9. Orang Tua dan Pekerjaan
   a. Nama Ayah : Absurhan
      Pekerjaan : Guru
   b. Nama Ibu : Nina Fajarini
      Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
10. Tahun Masuk FKIP : 2022

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

*"**Sebab Tuhan t'lah berjanji Setelah sempit ada kemudahan**"*. Tetaplah percaya pada proses, bersabar dalam perjuangan, dan yakin bahwa setiap doa serta usaha yang dilakukan tidak akan pernah sia-sia. Terinspirasi dari lagu Bersenja Gurau karya Raim Laode.

Persembahan:

Skripsi ini saya persembahkan untuk **diri saya sendiri** yang telah berjuang, bertahan, dan melewati setiap proses dengan penuh kesabaran hingga mampu menyelesaikan perjalanan ini. Terima kasih kepada diri sendiri karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan. Karya ini juga saya persembahkan kepada **kedua orang tua tercinta** yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah saya. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi bentuk kebanggaan dan rasa terima kasih atas segala hal yang telah diberikan.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *merge cube* pada materi sistem gerak kelas XI SMA serta mengetahui kelayakan media berdasarkan penilaian validator. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model ADDIE yang meliputi tahap *analyze*, *design*, *development*, *implement*, dan *evaluate*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh SMA Negeri di Singkawang dan sampel penelitian ini adalah 3 perwakilan sekolah yang mwakili wilayah yang ada di Singkawang yaitu SMAN 1, SMAN 4, dan SMAN 6 Singkawang. Hasil validasi media menunjukkan bahwa V_{hitung} yaitu 0,79 lebih besar dari V_{tabel} artinya media *merge cube* layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil respons peserta didik pada kategori sangat baik, sehingga media pembelajaran *merge cube* layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi pada materi sistem gerak kelas XI SMA.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Merge cube*, dan Sistem Gerak

ABSTRACT

This study aims to develop merge cube learning media on the material of the motion system of grade XI SMA and to determine the feasibility of the media based on the validator's assessment. This study uses the Research and Development method with the ADDIE model which includes the stages of analyze, design, development, implement, and evaluate. The population in this study were all State Senior High Schools in Singkawang and the sample of this study were 3 school representatives representing the areas in Singkawang, namely SMAN 1, SMAN 4, and SMAN 6 Singkawang. The results of the media validation showed that the calculated V of 0.79 was greater than the V_{table}, meaning that the merge cube media was suitable for use in learning. The results of student responses were in the very good category, so the merge cube learning media was suitable for use as a Biology learning media on the material of the motion system of grade XI SMA.

Keyword: Learning Media, Merge Cube, and Motion System

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul penelitian **"Pengembangan Media Pembelajaran *Merge Cube* Pada Materi Sistem Gerak KELAS XI SMA"** ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan uluran tangan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak terwujud, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Reni Marlina, M.Pd. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberi semangat, bimbingan, dan masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Titin, S.Pd.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing dua dan pembimbing akademik yang telah memberi semangat, bimbingan, dan masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Hj. Kurnia Ningsih, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan selaku penguji pertama yang memberi masukan serta kritikan untuk perbaikan skripsi ini.
4. Eko Sri Wahyuni, M.Pd. selaku penguji kedua pada penelitian yang memberi masukan serta kritikan untuk perbaikan skripsi ini.
5. Dr. Afandi, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberi acuan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ahmad Yani T, M.Pd. sebagai Dekan FKIP Universitas Tanjungpura.
7. Tri Pusari, S.Pd., selaku guru biologi di SMAN 1 Singkawang sebagai validator pada penelitian ini.
8. Heru Mardiana, S.Si. selaku guru biologi di SMAN 1 Singkawang sebagai validator pada penelitian ini.
9. Sri Sunartinah, S.Pd. selaku guru biologi di SMAN 4 Singkawang sebagai sebagai validator pada penelitian ini.

10. Erlinda Yunaria, S.P. selaku guru biologi di SMAN 6 Singkawang sebagai validator pada penelitian ini.
11. Julia Inka Sari, S.Pd. selaku guru biologi di MAN 2 Pontianak sebagai validator pada penelitian ini.
12. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Tanjungpura yang telah memberikan banyak ilmu dan semangat yang sangat bermanfaat bagi penulis.
13. Kedua orang tua dan saudara yang telah memberi motivasi, doa, dan dukungan sehingga penulis semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
14. Teman-teman seangkatan yang memotivasi dan membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, baik dari segi struktur, penggunaan bahasa, maupun tata penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap saran dan masukan guna meningkatkan kualitas skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat serta menjadi kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Pontianak, Januari 2026

Penulis,

Ineke Laili Ramadhini

F1071221026

DAFTAR ISI

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 6

D. Manfaat Penelitian 6

E. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan 7

F. Terminologi 8

1. Pengembangan 8

2. Media Pembelajaran 8

3. Media *merge cube* 9

4. Materi Sistem Gerak 10

BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR 12

A. Kajian Teori 12

1. Media Pembelajaran 12

2. Media *merge cube* 14

3. Sistem Gerak pada Manusia 15

4. Penelitian Terdahulu yang Relevan 20
B. Kerangka Berpikir 23
BAB III METODE PENELITIAN 25
A. Bentuk Penelitian 25
B. Populasi dan Sampel 26
C. Prosedur Penelitian 26
D. Teknik Pengumpulan Data 32
E. Teknik Analisis Data 34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 40
A. Hasil 40
B. Pembahasan 47
BAB V PENUTUP 54
A. Kesimpulan 54
B. Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu 21
Tabel 3. 1 Kegiatan Penelitian 27
Tabel 3. 2 Kegiatan tahap *analyze* 27
Tabel 3. 3 Kegiatan tahap *design* 29
Tabel 3. 4 Kegiatan tahap pengembangan 31
Tabel 3. 5 Kegiatan tahap implementasi 31
Tabel 3. 6 Kegiatan tahap evaluasi 32
Tabel 3. 7 Relevansi skala likert 35
Tabel 3. 8 Model kesepakatan antar penilai untuk validasi isi 35
Tabel 3. 9 Kategori validitas Gregory 35
Tabel 3. 10 Kriteria panduan nilai Aiken 37
Tabel 3. 11 Kriteri Nilai ICC 38
Tabel 3. 12 Kriteria Respons Peserta Didik 39
Tabel 4. 1 Tabel hasil validasi instrumen angket 43
Tabel 4. 2 Tabel hasil validasi media 44
Tabel 4. 3 Tabel Realiabilitas antar rater 44
Tabel 4. 4 Hasil respons siswa 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangka Manusia 16
Gambar 2. 2 Sinartrosis sinfibrosis pada tulang tengkorak 17
Gambar 2. 3 Amfiartrosis pada ruas-ruas tulang belakang 17
Gambar 2. 4 Sendi Peluru 18
Gambar 2. 5 Sendi Putar 18
Gambar 2. 6 Sendi Geser/Luncur 19
Gambar 2. 7 Sendi Pelana 19
Gambar 2. 8 Sendi Engsel 19
Gambar 3. 1 Metode ADDIE 25
Gambar 4. 2 Kubus media *merge cube* 40
Gambar 4. 3 Tampilan Kerangka Manusia 41
Gambar 4. 4 Tampilan Sendi Peluru 41
Gambar 4. 5 Tampilan Sendi Putar 41
Gambar 4. 6 Tampilan Sendi Geser 42
Gambar 4. 7 Tampilan Sendi Pelana 42
Gambar 4. 8 Tampilan Sendi Engsel 42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara 67
Lampiran 2 Peta konsep materi sistem Gerak 80
Lampiran 3 Identitas Sekolah 81
Lampiran 4 Hasil Lembar Instrumen Validasi Media 82
Lampiran 5 Rubrik Lembar Instrumen Validasi Angket 88
Lampiran 6 Hasil Perhitungan Gregory 90
Lampiran 7 Hasil Angket Validasi Media 91
Lampiran 8 Rubrik Angket Validasi Media 119
Lampiran 9 Perhitungan Aiken'v 121
Lampiran 10 Perhitungan ICC 123
Lampiran 11 Hasil Angket Respon Siswa 124
Lampiran 12 Hasil Perhitungan Angket Respon Siswa 162
Lampiran 13 Modul Ajar 163
Lampiran 14 Panduan Penggunaan 173
Lampiran 15 Surat Izin Pra-Riset 174
Lampiran 16 Surat Riset 177
Lampiran 17 Surat Balasan dari Sekolah 181
Lampiran 18 Storyboard 184
Lampiran 19 Dokumentasi Pra-Riset 187
Lampiran 20 Dokumentasi Validasi 188
Lampiran 21 Dokumentasi Uji Coba 190

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal terpenting dalam hidup, artinya setiap orang berhak untuk mendapatkan pendidikan. Melalui pendidikan seseorang dapat memperoleh pengetahuan, baik melalui pendidikan formal maupun pendidikan nonformal (Assa et al., 2022). Pendidikan merupakan proses yang mencakup segala aspek kehidupan, yang membantu individu dalam memilih, memahami, dan membina cara hidup yang baik dan benar. (Makkawaru, 2019). Pendidikan adalah kegiatan belajar dan pengetahuan yang dilakukan dengan sengaja, cermat, terencana, dan diwariskan secara turun-temurun melalui pengajaran juga usaha sadar yang mengakibatkan manusia dari tidak tahu menjadi tahu (Azzahra & Irawan, 2023).

Pendidikan dilakukan melalui proses pembelajaran. Pembelajaran dan belajar merupakan dua konsep yang saling berhubungan, keduanya merupakan aktivitas utama dalam pendidikan (Faizah & Kamal, 2024). Belajar merupakan aktivitas yang sengaja dilakukan agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak tahu, tidak terampil, menjadi tahu, dan terampil (Ubabuddin, 2019). Aktivitas belajar merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran. Tanpa adanya aktivitas, peserta didik tidak dapat mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya (Karismawati et al., 2021). Aktivitas belajar yang baik adalah kondisi dimana peserta didik ikut melibatkan diri secara aktif dalam mengelola serta merespon berbagai informasi yang disampaikan guru selama pembelajaran (Aprilia et al., 2022).

Pendukung pembelajaran merupakan segala aspek yang berkontribusi dalam memperlancar dan meningkatkan efektivitas proses belajar. Pendukung tersebut meliputi media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian pesan pembelajaran dalam kaitannya dengan model pembelajaran langsung, yaitu melalui cara guru bertindak sebagai pemberi informasi dan dalam

hal ini guru harus menggunakan berbagai media yang tepat guna (Ramadani et al., 2023). Media pembelajaran merujuk pada berbagai sarana atau materi yang dipakai dalam proses belajar-mengajar dengan tujuan untuk memberikan bantuan atau dukungan berupa penyampaian informasi, konsep, atau materi pelajaran kepada peserta didik dengan cara yang lebih efektif dan menarik. Media ini dapat berupa visual, audio, atau kombinasi keduanya, seperti gambar, audio, video, presentasi, model fisik, dan lain-lain (Titin et al., 2023). Media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran akan menciptakan suatu kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien sehingga materi yang disampaikan oleh guru kepada peserta didik bisa diserap secara optimal. Media pembelajaran dalam pendidikan dan dalam proses belajar mengajar sangat dibutuhkan dan berperan penting dalam perkembangan peserta didik di sekolah agar ilmu dan materi yang mereka dapatkan dari seorang guru bisa di serap dengan baik (Sapriyah, 2019).

Adanya kemajuan teknologi yang begitu pesat, pendidikan di sekolah semakin lama semakin mengalami perubahan yang mendorong berbagai usaha perubahan yang dilakukan di dalam dunia pendidikan. Teknologi merupakan hasil perkembangan ilmu pengetahuan, dan berlangsung dalam bidang pendidikan (Manongga, 2022). Teknologi memungkinkan terciptanya media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi peserta didik. Pada perkembangan zaman saat ini teknologi sangat berperan dan berpengaruh penting dalam kehidupan manusia. Penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan minat belajar peserta didik, pemanfaatan dari sebuah teknologi salah satunya yaitu, teknologi dapat digunakan dalam membantu sebuah proses pembelajaran di dalam kelas (Sari et al., 2024). Adanya media pembelajaran berbasis digital, peserta didik (*learner*) tidak perlu duduk dengan manis di ruang kelas untuk menyimak setiap ucapan dari seorang pengajar/tutor secara langsung. Media pembelajaran berbasis digital juga dapat mempersingkat jadwal target waktu pembelajaran (Afriyadi et al., 2023).

Teknologi digital di masa sekarang telah banyak diterapkan pada berbagai lembaga pendidikan yang dijadikan sebagai media dalam menunjang proses

belajar mengajar, yang dapat difungsikan menjadi sarana informasi (media dalam memperoleh suatu informasi) atau sarana pembelajaran (media pendukung pada proses aktvitas pembelajaran). Sehingga, penguasaan dan penggunaan teknologi sangat diperuntukkan untuk kemajuan bidang pendidikan (Hidayati et al., 2024). Mengingat begitu pentingnya peranan media pembelajaran dalam dunia pendidikan serta seiring dengan berkembangnya arus perkembangan zaman, maka tak ayal lagi saat ini banyak sekali jenis serta karekteristik media yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran (Silahuddin, 2022).

Media pembelajaran sangat beragam sehingga seorang guru harus pandai dalam memilih media pembelajaran yang sesuai (Sapriyah, 2019). Pada pembelajaran Biologi, materi sistem gerak merupakan materi yang kompleks, serta memiliki konsep bersifat abstrak sehingga dapat membuat siswa bosan dan kurang mampu memahami konsep (Anwar et al., 2022). Adanya media 3 dimensi (3D) dapat menimbulkan efek positif dalam proses pembelajaran, seperti dapat menarik perhatian dan fokus siswa yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar (Siregar et al., 2022). Dengan adanya media 3D, konsep-konsep yang abstrak pada materi sistem gerak dapat divisualisasikan secara lebih konkret, sehingga memudahkan siswa dalam memahami struktur dan fungsi organ penyusun sistem gerak secara lebih jelas dan sistematis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi SMA Negeri 1, SMA Negeri 4 Singkawang, dan SMA Negeri 6 Singkawang (Lampiran 1), kedua sekolah tersebut menggunakan media pembelajaran berupa PowerPoint dan torso. Berdasarkan hasil observasi (29 April dan 1 Oktober 2025) penggunaan media PowerPoint yang digunakan mencakup materi sistem gerak sedangkan media torso digunakan sebagai alat pendukung pembelajaran dalam bentuk 3D pada jam pelajaran di kelas. Penggunaan media 3D dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi sistem gerak sangat dianjurkan untuk mencapai suatu capaian pembelajaran. Hal ini didukung penelitian oleh Niu (2025) yang menyatakan penggunaan media 3D menjadi solusi pada materi sistem gerak. Berdasarkan capaian pembelajaran pada fase F yaitu “Menganalisis keterkaitan struktur organ

pada sistem organ dengan fungsinya". Media pembelajaran digital seperti aplikasi *Augmented Reality* (AR)*, mobile learning*, dan animasi 3D juga telah terbukti meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa (Telaumbanua, 2024). AR merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya dengan menghadirkan objek virtual berupa video atau gambar ke dalam lingkungan nyata dalam bentuk tiga dimensi (Alfitriani et al., 2021). Berdasarkan masalah pada ketiga sekolah tersebut terdapat kendala peserta didik dalam mengetahui bentuk, nama, dan letak tulang. Bentuk media yang cocok digunakan untuk mengatasi permasalahan di sekolah tersebut adalah penggunaan media digital berbasis 3D dan dilengkapi nama pada bagian setiap tulang. Penggunaan media pembelajaran digital berbasis 3D pada materi sistem gerak menjadi solusi penggunaan torso yang harus dilaksanakan di laboratorium. Melalui perangkat digital yaitu *smartphone* siswa bisa melihat tampilan 3D dari rangka seperti torso dan sekaligus dilengkapi dengan penjelasan. Dengan konsep media pembelajaran seperti ini, peserta didik dapat melihat dan model 3D dari sistem gerak manusia secara interaktif dan nama dari tulang tersebut sehingga konsep yang diajarkan menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Informasi yang disajikan selaras dengan gambar atau media yang ada.

Salah satu inovasi media pembelajaran 3D adalah *merge cube* yaitu gabungan dari beberapa barcode sehingga membentuk 6 sisi kubus. Media pembelajaran 3D berbasis digital ini menggunakan aplikasi Assemblr Edu dalam penggunaanya. Dengan menggunakan teknologi AR untuk memproyeksi media pembelajaran menjadi bentuk 3D. Assemblr Edu dapat mempermudah para guru menyulap pembelajaran jadi lebih seru dengan 3D dan AR. Konsep tiga dimensi atau 3D menunjukkan sebuah objek atau ruang memiliki tiga dimensi geometris yang terdiri dari: kedalaman, lebar dan tinggi (Ardhianto et al., 2012). Penggunaan media ini yang fleksibel karena berbasis digital sehingga tidak hanya digunakan pada saat jam pelajaran di kelas tetapi bisa digunakan diluar jam pelajaran di kelas. Aplikasi ini tidak hanya menampilkan gambar saja tapi bisa menyisipkan materi yang dapat memperjelas dari media 3D yang ditampilkan. Media pembelajaran 3D

merupakan media yang siap kapan pun digunakan ketika menyampaikan materi pembelajaran. Media 3D dapat dibuat menggunakan *software* atau aplikasi yang menyediakan tampilan nyata suatu objek dengan fitur tambahan berupa dapat diputar ke segala arah serta memperbesar (*zoom in*) atau memperkecil (*zoom out*) objek contohnya aplikasi Assemblr Edu ini (Siregar et al., 2022). Berdasarkan hasil penelitian (Romadhon et al., 2017) di SMA Negeri 7 Pontianak menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang berkonsep sama dengan media *merge cube* dalam pembelajaran sel penyusun jaringan pada sistem gerak dapat meningkatkan pemahaman siswa. Media *merge cube* ini sangat mudah digunakan dengan menggunakan *handphone* peserta didik bisa melihat bentuk 3D dari hasil barcode yang di scan.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, kebutuhan akan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif sesuai dengan perkembangan teknologi dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar, khususnya pada materi sistem gerak di kelas XI SMA. Materi sistem gerak merupakan topik yang bersifat abstrak dan kompleks, sehingga memerlukan visualisasi yang jelas dan menarik agar siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang disampaikan. Sejalan dengan hal tersebut, penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan media *merge cube* pada materi sistem gerak kelas XI SMA yang dibuat dengan aplikasi Assemblr Edu. Penggunaan media ini dapat memberikan tampilan visual 3D yang lebih konkret melalui teknologi AR, sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem gerak. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang kelayakan inovasi pengembangan media pembelajaran *merge cube* mengguakan aplikasi Assemblr Edu pada materi sistem gerak di kelas 11 SMA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, adapun rumusan masalah yang diangkat yaitu:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *merge cube* pada materi Sistem Gerak kelas XI SMA berdasarkan penilaian validator?

2. Bagaimana respons peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran *merge cube* pada materi Sistem Gerak kelas XI SMA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan adapun tujuan penelitian yang akan diangkat yaitu:

1. Untuk menganalisis kelayakan media pembelajaran *merge cube* pada materi Sistem Gerak kelas XI SMA berdasarkan penilaian validator, yang meliputi dosen dan guru.
2. Untuk mengidentifikasi respons peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran *merge cube* pada materi Sistem Gerak kelas XI SMA.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh bagi guru, peserta didik, dan penulis yaitu:

1. Bagi guru

   Media *merge cube* ini memberikan manfaat bagi guru dengan mempermudah penjelasan materi yang abstrak menjadi lebih konkret dan visual. Penggunaan media ini juga memungkinkan guru untuk menyajikan informasi dalam bentuk interaktif yang menarik, meningkatkan perhatian dan keterlibatan siswa. Selain itu, media ini mendorong kreativitas guru dalam merancang pembelajaran yang lebih inovatif dan menyenangkan.

2. Bagi peserta didik

   Bagi peserta didik, media *merge cube* memungkinkan mereka untuk melihat materi pembelajaran dalam bentuk tiga dimensi yang interaktif, membuat konsep sulit lebih mudah dipahami. Dengan menggunakan ini, peserta didik dapat mengeksplorasi dan berinteraksi langsung dengan objek atau model, meningkatkan pemahaman mereka. Media ini juga membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.

3. Bagi penulis

   Bagi penulis, media *merge cube* dapat berguna untuk melihat apakah media ini cocok digunakan menjadi media pembelajaran yang menarik terutama pada

materi sistem gerak, karena melalui visualisasi 3D penulis dapat mengevaluasi sejauh mana media *merge cube* media tersebut mampu memperjelas materi sistem gerak dalam proses belajar.

E. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

   Asumsi merupakan landasan pijak untuk menentukan karakteristik produk yang dihasilkan dan pembenaran pemilihan model serta prosedur pengembangannya (Asriati et al., 2019). Asumsi dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu sebagai berikut:

   a. Peserta didik mampu menggunakan *smartphone* untuk mengakses dan mengoperasikan media pembelajaran *merge cube* materi pembelajaran berbasis digital tanpa mengalami hambatan teknis.
   b. Konsep materi sistem gerak sub materi tulang dan sendi akan lebih mudah dipelajari melalui penyajian visual tiga dimensi dengan media *merge cube* dibandingkan dengan penyajian konvensional.
   c. Instrumen penilaian berupa lembar validasi ahli, angket respons peserta didik, dan lembar observasi telah disusun secara sistematis sehingga mampu mengukur kelayakan dan respons terhadap materi pembelajaran yang dikembangkan.
   d. Validator memiliki pemahaman yang sama untuk menilai kelayakan media pembelajaran *merge cube.*

2. Keterbatasan Pengembangan

   Keterbatasan dalam penelitian dan pengembangan ini, yaitu sebagai berikut:

   a. Pengembangan media *merge cube* pada penelitian ini hanya terbatas pada materi sistem gerak pada manusia di kelas XI SMA. Materi lainnya di luar topik ini tidak akan dibahas atau disertakan dalam pengembangan media ini.
   b. Penggunaan media *merge cube* dalam penelitian ini terbatas pada metode pembelajaran tertentu, seperti pembelajaran berbasis proyek atau

interaktif. Media ini tidak akan digunakan untuk seluruh jenis metode pembelajaran, seperti ceramah atau diskusi tanpa dukungan teknologi.

c. Penggunaan media *merge cube* ini memerlukan perangkat digital seperti *handphone*. Sehingga sekolah yang melarang siswa untuk menggunakan *handphone* tidak akan maksimal menggunakan media ini.

F. Terminologi

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan (Makawoka et al., 2021). Pengembangan media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk membuat proses pembelajaran menjadi terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran (Cahyono & Nurchotimah, 2023). Melalui pengembangan media pembelajaran, materi yang bersifat abstrak dapat disajikan secara lebih konkret, menarik, dan mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga mampu meningkatkan motivasi serta keaktifan belajar. Selain itu, media pembelajaran yang dikembangkan secara sistematis juga dapat membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan efisien, serta menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana strategis untuk meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses (Sadiman dalam Nurfadhillah et al., 2021). Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian pesan pembelajaran, melalui cara guru bertindak sebagai pemberi informasi dan dalam hal ini guru harus menggunakan berbagai media yang tepat guna (Ramadani et al., 2023). Manfaat dari penggunaan media pembelajaran bagi guru sebagai pedoman bagi

guru untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dapat menjelaskan materi pembelajaran dengan urutan yang sistematis dan membantu dalam penyajian materi yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sedangkan manfaat media pembelajaran bagi peserta didik dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik sehingga siswa dapat berpikir dan menganalisis materi pelajaran yang diberikan oleh guru dengan baik dengan situasi belajar yang menyenangkan dan peserta didik dapat memahami materi pelajaran dengan mudah (Nurrita, 2018). Terdapat media pembelajaran 3D media yang tampilannya dapat diamati dari arah pandang mana saja dan mempunyai dimensi panjang, lebar, dan tinggi/tebal. Media tiga dimensi juga dapat diartikan sekelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensi (Siregar et al., 2022). Pada penelitian ini akan mengembangkan sebuah media pembelajaran pada materi sistem gerak. Media pembelajaran 3D yang bisa dilihat dari segala arah membantu menjadi media pembelajaran bagi guru untuk menjelaskan materi dalam bentuk tiga dimensi (3D) dan bisa menjadi motivasi dan minat siswa dalam belajar.

3. Media *merge cube*

Merge cube adalah bangun berbentuk bentuk kubus dilengkapi barcode yang dapat di scan. Hasil dari media *merge cube* adalah kubus yang terdapat barcode-barcode di setiap sisinya. Setiap barcode akan menampilkan gambar yang berbentuk 3 dimensi (3D) sebagai media pembelajaran. Benda 3 dimensi (3D) adalah sebuah objek/ ruang yang memiliki panjang, lebar dan tinggi yang memiliki bentuk (Ardhianto et al., 2012). Media 3D memiliki panjang, lebar, dan tinggi sehingga media yang dihasilkan sepertinya bisa di lihat semua sisinya. Kehadiran media visual tiga dimensi (3D) merupakan suatu perantara/medium yang bentuknya bisa dilihat dari arah mana saja serta mempunyai dimensi panjang, lebar dan tinggi/ tebal (Purba, 2021). Pada penelitian ini mengembangkan media pembelajaran *merge cube* menggunakan aplikasi Assemblr Edu pada materi sistem gerak dengan menampilkan kerangka dalam bentuk 3D diakses melalui barcode. Dengan kehadiran

dimensi-dimensi tersebut, media visual tiga dimensi mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih realistis dan konkret, sehingga dapat membantu peserta didik memahami konsep atau materi yang disampaikan dengan lebih baik.

4. Materi Sistem Gerak

Materi sistem gerak manusia merupakan materi yang dipelajari pada kelas 11 SMA. Pada bab sistem gerak manusia membahas 3 submateri yaitu submateri rangka, submateri otot, dan sub materi gangguan dan kelainan pada sistem gerak (Mercuningsari, 2019) (Lampiran 2). Sub materi pertama yaitu terdiri dari rangka dan sendi. Rangka manusia merupakan tulang yang terbuat dari lebih banyak kalsium yang mampu memberi bentuk pada tubuh. Struktur rangka adalah susunan tulang-tulang yang saling berhubungan satu sama lainnya. Struktur rangka manusia disusun oleh ratusan tulang-tulang yang memberikan bentuk dan dukungan fisik pada manusia (Tanjung, 2021). Sendi adalah daerah tempat dua tulang bersentuhan (Juneja et al., 2024). Pada penelitian ini, media pembelajaran *merge cube* dirancang untuk menyajikan materi yang berfokus pada submateri rangka manusia. Submateri tersebut membahas secara rinci struktur tulang dan sendi manusia, yang mencakup pengenalan nama latin tulang beserta fungsi masing-masing dalam sistem gerak. Selain itu, materi yang disajikan juga memuat penjelasan mengenai berbagai jenis sendi dan arah pergerakan yang dihasilkan oleh setiap jenis sendi tersebut. Dengan demikian, media *merge cube* diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep sistem rangka secara lebih konkret, interaktif, dan mendalam.

5. Respons Peserta Didik

Respons peserta didik merupakan reaksi sosial yang dilakukan siswa atau pelajar dalam menanggapi pengaruh atau rangsangan dalam dirinya. (Fatmawati & Anjasari, 2021). Respons peserta didik bisa berasal dari beberapa hal salah satunya respons terhadap media pembelajaran. Media pembelajaran yang menarik dan dapat menjelaskan konsep pembelajaran dapat

memunculkan respons positif seperti meningkatnya minat belajar, keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran, serta pemahaman materi yang lebih baik. Sebaliknya, media yang kurang sesuai atau membosankan dapat menimbulkan respons negatif berupa ketidaktertarikan, kebosanan, bahkan penurunan motivasi belajar. Oleh karena itu, penting bagi pendidik dan peneliti untuk mengevaluasi respons peserta didik guna menilai efektivitas media pembelajaran yang digunakan.