

**PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI
BERBASIS *KVISOFT FLIPBOOK MAKER* UNTUK
MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN BERKOMUNIKASI PADA MATERI SISTEM
GERAK SISWA KELAS XI DI SMAN 1
TANJUNG BINTANG**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

SALMA NOVITA SANTRI

NPM: 1811060228

Prodi: Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443H/2022M**

**PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI
BERBASIS *KVISOFT FLIPBOOK MAKER* UNTUK
MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN BERKOMUNIKASI PADA MATERI SISTEM
GERAK SISWA KELAS XI DI SMAN 1
TANJUNG BINTANG**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

SALMA NOVITA SANTRI

NPM: 1811060228

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I

: Ardian Asyhari, M.Pd

Pembimbing II

: Aulia Novitasari, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443H/2022M**

ABSTRAK

Proses pembelajaran tidak terlepas dari penggunaan media pembelajaran. Ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan suatu media. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul berbasis kvisoft flipbook maker sub materi sistem gerak pada mata pelajaran Biologi kelas XI di tingkat SMA serta mengetahui kelayakan, dan keefektivitasan e-modul ini dalam pembelajaran IPA, e-modul berbasis kvisoft flipbook maker ini digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran IPA Biologi.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) sedangkan model pengembangan produk yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yaitu analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan penilaian.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kelayakan oleh ahli bahasa memperoleh persentase 92% dengan kategori sangat layak, ahli materi sebesar 89% dengan kategori sangat layak, sedangkan ahli media memperoleh persentase 87,5% dengan kategori sangat layak. Pada tanggapan peserta didik untuk skala terbatas diperoleh 87% dengan kategori sangat layak, pada uji coba skala luas diperoleh 90% dengan kategori sangat layak, lalu respons pendidik diperoleh 90,0% dengan kategori sangat layak. Maka dapat disimpulkan pengembangan E-modul berbasis *kvisoft flipbook maker* ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di dalam pembelajaran Biologi.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, E-Modul Flipbook Maker

ABSTRACT

The learning process cannot be separated from the use of learning media.. This study aims to develop learning media in the form of a module based on kvisoft flipbook maker sub movement system material in biology science class XI at the high school level and to determine the feasibility, and effectiveness of this module in science learning, this e-module based on kvisoft flipbook maker is used as a medium learning in the science of biology.

The research method used is the research and development (R&D) method, while the product development model used is the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model namely analysis, design, development, application, and assessment.

The results showed that the feasibility value by linguists obtained a percentage of 92% in the very feasible category, material experts obtained a percentage of 89% in the very feasible category, while media experts obtained a percentage of 87,5% in the very feasible category. In product trials on students' responses on a limited scale the percentage obtained was 87% with the very feasible category, on the broad scale trial the percentage obtained was 90% with the very feasible category, then in the educator response the percentage was obtained 90,0% with a very decent category. It can be concluded that the development of the kvisoft flipbook maker based e-module is very feasible to be used as a learning medium in biology learning.

Keywords: Learning Media, E-Module Flipbook Maker

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Novita Santri
NPM : 1811060228
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI Di SMAN 1 Tanjung Bintang” adalah benar-benar merupakan karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Desember 2022



Salma Novita Santri
NPM. 18110602228



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: *Jl. Let. H. Endro Suratmin I Bandar Lampung 35131, Telp. (0721) 703289*

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Kvisoft*
Flipbook Maker Untuk Memberdayakan
Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi
Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI Di
SMAN 1 Tanjung Bintang**

Nama : Salma Novita Santri
NPM : 1811060228
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk di munaqasyahkan dan dapat di pertahankan dalam Sidang
Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung

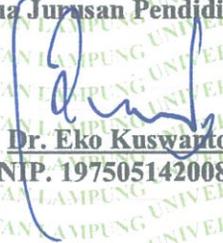
Pembimbing I

Pembimbing II


Ardian Asyhari, M.Pd
NIP. 19890808201503101


Aulia Novitasari, M.Pd
NIP.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi


Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. H. Endro Suratmin I Bandar Lampung 35131, Telp. (0721) 703289

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **"Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI Di SMAN 1 Tanjung Bintang"** yang disusun oleh: **Salma Novita Santri, NPM. 1811060228**, Program Studi Pendidikan Biologi. Telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada hari/tanggal: **Kamis, 01 Desember 2022.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**

Sekretaris : **Indah Marlina Ardianti, M.T.**

Penguji Utama : **Laila Puspita, M.Pd.**

Penguji Pendamping I : **Ardian Asyhari, M.Pd.**

Penguji Pendamping II : **Aulia Novitasari, M.Pd.**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurva Diana, M.Pd

NIP.19640828-198803 2 002



MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain”
(Q.S Al-Insyirah 6-7)

“Ketika dalam kesulitanmu orang-orang meninggalkanmu, itu bisa jadi karena ALLAH sendirilah yang akan mengurusmu”
- Imam Syafi'i -



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbilalamin, dengan penuh syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai tanda terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT, tempatku menyembah, berserah dan memohon pertolongan, serta Nabi Muhammad SAW utusan Allah SWT sebagai teladan umat islam
2. Kedua orang tuaku tercinta, Almarhum Bapak Ashari dan Ibu Hefri Narti untuk segala pengorbanan, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang selalu dilimpahkan di sepanjang hidupku. Terimakasih telah menjadi kedua orang tua yang terbaik, tersabar dan terhebat
3. Kepada Pamanku yang kusayangi, paman Muchlis untuk segala dukungan yang tak pernah henti dan menjadi tempatku berkeluh kesah
4. Kepada kakakku yang kusayangi Reza Irham dan adik-adikku tersayang Nava Anggreini, Lativa Aini dan Alqorry Fathony terimakasih atas motivasi dan senyum yang selalu membuatku semangat, semoga Allah SWT memberikan kemudahan dalam setiap langkah kalian
5. Untuk diriku sendiri, terimakasih sudah mampu bertahan dan mampu melewati ujian dan rintangan. Terimakasih sudah kuat. Karena sesungguhnya Allah SWT tidak akan membebani seorang hamba diluar batas kemampuannya (Q.S Al-Baqarah: 286)
6. Almamaterku Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, sebuah instansi tempatku menuntut Ilmu dan menambah pengalaman

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Salma Novita Santri, dilahirkan di Jatibaru pada tanggal 28 November 1999. Penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara, yang terlahir dari pasangan Almarhum Bapak Ashari dan Ibu Hefri Narti.

Penulis memulai pendidikan di TK Tunas Ceria pada tahun 2005 sampai selesai pada tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Jatibaru tahun 2006 sampai selesai pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah (MTs) Al-Ikhlas Tanjung Bintang pada tahun 2012 sampai selesai pada tahun 2015, kemudian melanjutkan pendidikan di Masdrasah Aliyyah (MA) Diniyyah Putri Negeri Sakti, Gedung Tataan pada tahun 2015 sampai selesai pada tahun 2018

Setelah itu pada tahun 2018 penulis diterima masuk melalui jalur SPAN-PTKIN sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Selama menempuh perkuliahan, penulis pernah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN-DR) di Desa Jatibaru, Kecamatan Tanjung Bintang pada tahun 2021 dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP 1 Bandar Lampung pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Allah SWT, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa iman dan Ilmu pengetahuan, serta nikmat sehatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI Di SMAN 1 Tanjung Bintang”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, semoga kelak di hari akhir kita sebagai umatnya mendapatkan syafaatnya, Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu tugas dan persyaratan untuk menyelesaikan studi (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan, serta uluran tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
3. Bapak Ardian Asyhari, M.Pd. dan Ibu Aulia Novitasari, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat, motivasi, serta saran selama penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung yang telah memberikan Ilmu dan Pengetahuan pada penulis selama di bangku kuliah
5. Kepala Sekolah yaitu Bapak Haris Tri Okfianto, S.Pd. M.Pd, Waka Kurikulum Bapak Eko dan Ibu Ida serta Staf di SMAN 1 Tanjung Bintang yang telah memberikan kesempatan, bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Dra. Darmi Rahmawati selaku guru IPA kelas XI di SMAN 1 Tanjung Bintang yang telah mengizinkan dan membimbing penulis untuk melaksanakan penelitian di kelas yang beliau ajar.
7. Sahabat terbaikku Aida Maharani yang banyak membantu, dan selalu memberi semangat.
8. Wahyu Fiqih sebagai teman berbagi cerita dikala suka dan duka penulis, terimakasih selalu memberikan semangat dan doa yang tiada hentinya.
9. Sahabat seperjuanganku yang aku sayangi Vina Shela Sepita, Sherly Putri Dwi Pratiwi, Dara Savila, Izzaty Lutfiah Tahar, Ajeng Dwi Anita Suci, Alifiya Mardatillah, dan Fitria Afrina yang selalu memberikan bantuan, semangat dan selalu menghiburku dan menebarkan keceriaan selama proses perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir.
10. Keluarga Biologi F angkatan 2018, teman-teman KKN Desa Jatibaru dan teman-teman PPL SMP 1 Bandar Lampung
11. Semua pihak yang belum sempat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu dalam menyusun skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan, Aamiin.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan dan keikhlasan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sehingga penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang membangun bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca

Bandar Lampung, Desember 2022

Penulis

Salma Novita Santri

NPM. 1811060228

DAFTAR ISI

COVER

ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	Error! Bookma
PERSEMBAHAN.....	Error! Bookma
RIWAYAT HIDUP	Error! Bookma
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookma
DAFTAR ISI.....	Error! Bookma
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	3
C. Identifikasidan Batasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Pengembangan	13
F. Kegunaan Penelitian	14
G. Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	15
H. Sistematika Penulisan.....	16

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik	19
B. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model.....	70
C. Kerangka Berpikir.....	72

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan	75
B. Desain Penelitian Pengembangan.....	75
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	76
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	79
E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan	79
F. Instrumen Penelitian	80

G. Uji-Coba Produk	83
H. Teknik Analisis Data.....	84

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian Pengembangan	87
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba.....	89
C. Kajian Produk Akhir	121

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	125
B. Rekomendasi.....	125

DAFTAR PUSTAKA	127
-----------------------------	------------

LAMPIRAN

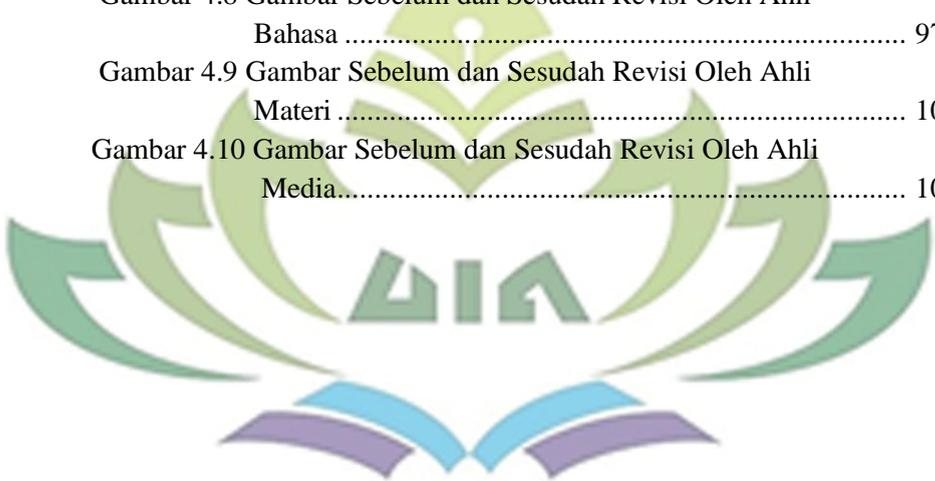


DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Presentase Berpikir Kritis	8
Tabel 1.2 Tabel Presentase Kemampuan Berkomunikasi	9
Tabel 2.1 Perbedaan Antara Modul Elektronik Dengan Modul Cetak.....	27
Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis.....	33
Tabel 2.3 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Sistem Gerak	41
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Ahli Materi	80
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Ahli Media.....	81
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Ahli Bahasa	81
Tabel 3.4 Skala Likert	83
Tabel 3.5 Kriteria Kelayakan.....	84
Tabel 3.6 Skala Likert	85
Tabel 3.7 Kriteria Respon Peserta Didik	85
Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	90
Tabel 4.2 Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Pada Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	110
Tabel 4.3 Persentase Kemampuan Berkomunikasi Pada Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Kerangka Berpikir	72
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Model ADDIE	76
Gambar 4.1 Tampilan Pembuatan Desain Cover	92
Gambar 4.2 Tampilan Tahap Pembukaan Aplikasi Flipbook	93
Gambar 4.3 Tampilan Impor Materi ke Flipbook	93
Gambar 4.4 Tampilan Desain Materi Flipbook	94
Gambar 4.5 Tampilan Tahap Publish Flipbook	94
Gambar 4.6 Tampilan Cover E-Modul	95
Gambar 4.7 Tampilan Materi E-Modul	95
Gambar 4.8 Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli Bahasa	97
Gambar 4.9 Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli Materi	101
Gambar 4.10 Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli Media	105



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	135
Lampiran 2 Silabus Pembelajaran	172
Lampiran 3 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	174
• Kisi-Kisi Ahli Materi.....	175
• Kisi-Kisi Ahli Media	176
• Kisi-Kisi Ahli Bahasa.....	177
Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen Penelitian	178
• Surat Pengantar Validasi	178
• Lembar Validasi Ahli Media	179
• Lembar Validasi Ahli Materi.....	180
• Lembar Validasi Ahli Bahasa	180
Lampiran 5 Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa, Materi dan Media Pada Tahap Awal dan Akhir	185
• Hasil Validasi Ahli Media	185
• Hasil Validasi Ahli Materi.....	186
• Hasil Validasi Ahli Bahasa	187
Lampiran 6 Hasil Uji Coba Produk	188
• Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	188
• Hasil Uji Coba Kelompok Besar	189
Lampiran 7 Dokumentasi Hasil.....	190
• Lembar Posttest Kemampuan Berpikir Kritis	190
• Lembar Angket Penilaian Produk Peserta Didik	191
Lampiran 8 Surat Menyurat.....	193
• Surat Pra Penelitian	193
• Surat Penelitian	194
• Balasan Surat Pra Penelitian.....	195
• Balasan Surat Penelitian	196
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian	197



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Sebelum menguraikan skripsi ini lebih lanjut agar tidak ada kesalahpahaman dan penafsiran yang berbeda, maka perlu diberikan penjelasan tentang arti beberapa istilah dari judul “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang”. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan yaitu:

1. Pengembangan
Istilah ini merujuk pada kegiatan yang menghasilkan media atau cara baru dimana selama kegiatan dilakukan penilaian dan penyempurnaan pada pengembangan tersebut¹
2. E-Modul
Yaitu suatu bahan ajar yang dapat menunjang peserta didik dalam memahami materi pelajaran secara mandiri². E-modul ini merupakan modifikasi dari modul konvensional dengan memadukan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul yang ada dapat lebih interaktif dan menarik.
3. Biologi
Merupakan Ilmu tentang keadaan dan sifat makhluk hidup (manusia, tumbuhan, hewan) ilmu hayat
4. *Kvisoft Flipbook Maker*
Merupakan merupakan perangkat lunak yang didalamnya memiliki fungsi editing dan berbagai fitur menarik serta dapat membuat halaman buku yang dapat dibolak-balikkan sehingga terciptanya suatu *e-book* atau buku elektronik yang

¹M P Dr. Hj. Sutiah, *Pengembangan Kurikulum PAI Teori* (nlc, 2020) <<https://books.google.co.id/books?id=WpPsDwAAQBAJ>>.

²Evi Wahyu Wulansari, Sri Kantun, and Pudjo Suharso, ‘Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk siswa kelas xi ips man 1 jember tahun ajaran’, 12 (2018), 1–7 <<https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>>.

merupakan versi elektronik dari buku³. Sehingga perangkat lunak ini diharapkan dapat menunjang proses pembelajaran yang dilakukan.

5. Berpikir Kritis

Dapat diartikan sebagai upaya seseorang untuk memeriksa kebenaran dari suatu informasi menggunakan ketersediaan bukti, logika, dan kesadaran akan bias. Mengingat kondisi sosial yang semakin kompleks dan kemajuan teknologi informasi, mendorong derasnya pertukaran informasi yang belum terverifikasi⁴. Sehingga berpikir kritis ini dapat dikatakan berupa kemampuan berpikir secara jernih sehingga dapat membuat keputusan yang masuk akal berdasarkan informasi yang diperoleh dan diproses.

6. Kemampuan Berkomunikasi

Dapat diartikan sebagai interaksi yang dilakukan oleh seseorang kepada orang lain dalam segala situasi dan dalam semua bidang kehidupan, sehingga menimbulkan kepuasan hati pada kedua belah pihak⁵

7. Materi Sistem Gerak

Merupakan salah satu materi pokok dalam mata pelajaran biologi kelas XI SMA/MA yang diajarkan pada semester genap dan merupakan satu mata pelajaran yang dipilih oleh peneliti untuk membuat bahan ajar e-modul dengan materi sistem gerak

8. Siswa Kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang

Merupakan peserta didik yang sedang menimba Ilmu dalam suatu pendidikan formal pada jenjang pendidikan menengah atas yang dalam hal ini menjadi objek penelitian.

³Y Hendriyani, D Novaliendry, and R H Zain, *Kvisoft Flipbook Maker* (UNP <<https://books.google.co.id/books?id=m5qqeaaqbaj>>).

⁴Ahmad Sulaiman and Nandy Agustin Syakarofath, 'Berpikir Kritis : Mendorong Introduksi Dan Reformulasi Konsep Dalam Psikologi Islam', 26.2 (2018), 86–96 <<https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38660>>.

⁵S.A.M.S. Dr. Ali Nurdin, *komunikasi magis ; Fenomena Dukun Di Pedesaan* (LKis Pelangi Aksara, 2015) <<https://books.google.co.id/Books?Id=Rdbidwaaqbaj>>.

Berdasarkan uraian ini dapat diperjelas bahwa yang dimaksud didalam proposal ini yaitu suatu penelitian yang akan membahas lebih mendalam secara objektif tentang “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang”

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan dalam proses pembelajaran aktif peserta didik membantu mengembangkan potensi intelektual, akhlak mulia dan keterampilan yang diperlukan bagi diri sendiri, masyarakat, bangsa dan negara⁶. Pendidikan mendorong siswa untuk beradaptasi sebaik mungkin dengan lingkungannya⁷.

Pendidikan membuat manusia berusaha untuk mengembangkan diri agar dapat mengatasi segala perubahan yang terjadi akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi⁸. Islam bahkan menempatkan orang-orang dengan pengetahuan pada derajat yang lebih tinggi⁹. Era pengembangan global dan teknologi yang canggih ini pemahaman pembelajaran peserta didik diharuskan dapat seimbang dengan kemajuan ini¹⁰. Globalisasi sendiri merupakan proses yang dinamis dari berbagai aktor dalam sejarah manusia¹¹.

Peserta didik diharuskan mampu memiliki pemahaman yang bukan hanya teoritis saja tapi mampu mengembangkan pemahamannya terhadap masalah-masalah yang dihadapinya langsung

⁶*Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kecerdasan Emosional Siswa Terhadap Hasil Belajar* (Penerbit NEM, 2018) <<https://books.google.co.id/books?Id=5602eaaaqbaj>>.

⁷*Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kecerdasan Emosional Siswa Terhadap Hasil Belajar*.

⁸M M Ali, B Rangkuti, and D K Islamiyah, *Al Qur'an Terjemah Dan Tafsir: mukadimmah*, Al Qur'an Terjemah Dan Tafsir (Darul Kutubil Islamiyah, 2017) <<https://books.google.co.id/books?Id=hs2vdgaaqbaj>>.

⁹Ali, Rangkuti, and Islamiyah.

¹⁰Ely Syafitri, Dian Armanto, and Elfira Rahmadani, ‘Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis’, *Journal of Science and Social Research*, 4.3 (2021), 320.

¹¹Syafitri, Armanto, and Rahmadani.

dilingkungannya¹². Seiring dengan kemajuan era pengembangan global kemampuan dalam berpikir seharusnya mengalami kemajuan pula diantaranya kemampuan berpikir kritis, dengan cara berpikir kritis ini membantu seseorang dalam menyelesaikan masalah, sehingga dapat mengambil keputusan secara selektif¹³

Peserta didik mampu memiliki kemampuan untuk menelaah, meneliti dan mampu mengungkapkan pendapatnya dengan mempertimbangkan pendapat orang lain. Kemampuan yang harus dimiliki peserta didik tersebut merupakan konsep pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis¹⁴.

Berpikir kritis ini merupakan suatu proses kemampuan berpikir yang menggunakan berbagai proses analisis dan evaluasi mengenai fakta dan gagasan yang ada dalam mendapatkan beberapa gagasan dan mempertahankan gagasan tersebut kemudian membuat perbandingan¹⁵, dengan begitu akan menghasilkan banyaknya alternatif jawaban dan ide kreatif sehingga dengan berpikir kritis akan meminimalisir adanya kesalahan persepsi dalam proses berpikir¹⁶

Pembelajaran yang berorientasi pada konsep pemahaman kemampuan berpikir kritis seharusnya menjadi hal yang sangat penting mengingat kemajuan IPTEK yang sangat pesat ini¹⁷, karena dengan pesatnya IPTEK pembelajaran akan ditekankan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan yang ada dalam masyarakat¹⁸. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis

¹²M P Dr. Chairul Anwar, Buku Terlengkap Teori-Teori Pendidikan Klasikontemporer <<https://books.google.co.id/books?id=2nhWEAAAQBAJ>>.

¹³Dr. Chairul Anwar.

¹⁴Nelly Fitriani and Anik Yuliani, 'P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi', *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi*, 3.2 (2016), 1–6.

¹⁵I Wayan Cong Sujana, 'Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia', Adi Widya: *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4.1 (2019), 29 <<https://doi.org/10.25078/aw.v4i1.927>>.

¹⁶Salvina Wahyu Prameswari, Suharno Suharno, and Sarwanto Sarwanto, 'Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools', *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1.1 (2018), 742–50 <<https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>>.

¹⁷Dr. Chairul Anwar.

¹⁸Ririn Siti Komariah, Herman Subarjah, and Atep Sujana, 'Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Terhadap

akan dapat dengan mudah menelaah permasalahan yang dihadapi, mencari dan memilih penyelesaian yang dihadapi, serta peserta didik dapat memilih penyelesaian yang tepat, logis dan bermanfaat, seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis ini akan mendapatkan manfaat, salah satunya siswa memiliki peranan sebagai bekal untuk menghadapi masa depan¹⁹. Pembelajaran mengenai berpikir kritis dijelaskan dalam firman Allah SWT dalam surat Al-Baqarah ayat 34 yang berbunyi:

وَإِذْ لِلْمَلَائِكَةِ قُلْنَا اسْجُدُوا لِلْآدَمِ اسْجُدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ أَبَىٰ وَاسْتَكْبَرَ
وَكَانَ مِنَ الْكٰفِرِيْنَ

Artinya : Dan (ingatlah) ketika Kami berfirman kepada para malaikat, “Sujudlah kamu kepada Adam!” Maka mereka pun sujud kecuali Iblis. Ia menolak dan menyombongkan diri, dan ia termasuk golongan yang kafir.(Q.S. Al-Baqarah [2]: 34)

Berdasarkan Qur'an surat Al-Baqarah Ayat 34 dijelaskan bahwa dalam ayat diatas apabila kita membaca dan mengartikannya secara setengah-setengah maka akan membuat pemahaman yang keliru, ayat diatas apabila kita baca secara setengah-setengah maka akan bermakna bahwa malaikat saja yang diperintahkan menyembah adam, dan iblis tidak termasuk untuk menyembah, namun sebenarnya bukan hanya malaikat saja tetapi iblis juga yang mana ia tidak patuh dan membangkang. Alquran sendiri memerintahkan kita untuk membaca dan memahami keseluruhan ayat sehingga pemahaman yang didapat akan sesuai dengan apa yang sebenarnya diperintahkan. Allah SWT mewajibkan kita untuk berfikir tentang alam dan isinya. Pernyataan tersebut dijelaskan pada beberapa surat dalam Al-quran. Seperti dalam ayat Al-Qur'an Allah pernah memerintahkan kita agar

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Energi Panas', *Jurnal Pena Ilmiah*, 1.1 (2016), 621–30 <<https://doi.org/10.17509/jpi.v1i1.2993>>.

¹⁹I Agung and L Yansyah, *Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Bagi Guru: Pedoman Dan Acuan Guru Dalam Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Pada Peserta Didik* (Bestari Buana Murni, 2010) <<https://books.google.co.id/books?id=-dIsMwEACAAJ>>.

memikirkan penciptaan bumi sebagai upaya agar kita dapat bersyukur dan patuh kepadanya.²⁰

Pendidikan saat ini berada pada abad ke-21 dan dikenal dengan istilah era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi²¹. Pendidikan pada abad ke-21 ini bertujuan untuk mendorong peserta didik agar memiliki keterampilan yang mendukung mereka untuk bersikap tanggap terhadap perubahan seiring perkembangan zaman²². Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada abad ke-21 ini adalah keterampilan berpikir kritis.

Pendidikan di Indonesia mengamanatkan bahwa kemampuan berpikir kritis hendaknya dilatih sejak usia dini. Berpikir kritis dalam pendidikan yang sesuai dengan abad 21 yaitu mampu bersaing, maka siswa harus memiliki 4C yaitu *Critical Thinking and problem solving, creativity, communication skill, and ability to work collaboratively*. Untuk itu pentingnya siswa memiliki kemampuan berpikir kritis²³. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan dapat dengan mudah menelaah permasalahan yang dihadapinya dengan mudah.²⁴

Kemampuan berpikir kritis siswa yang dimiliki siswa tersebut akan mengembangkan pemahaman siswa tersebut, seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis memiliki penalaran dan kemampuan berpikirnya secara mendalam²⁵, hal ini bertujuan agar seseorang

²⁰Ali, Rangkuti, and Islamiyah.

²¹Nana Sutrisna, 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh', *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1.12 (2021), 2683.

²²Sutrisna.

²³M P Dr. Rusman, *Belajar & Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Prenada Media, 2017) <<https://books.google.co.id/books?id=mkhadwaaqbaj>>.

²⁴Siti Mursidah, Herawati Susilo, and Aloysius Duran Corebima, 'Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Berkomunikasi Dengan Retensi Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Strategi Pembelajaran Reading Practicing Questioning Summarizing and Sharing', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4.8 (2019), 1071 <<https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12676>>.

²⁵Mursidah, Susilo, and Corebima.

terlepas dari kebiasaan menerima berbagai informasi atau kesimpulan tanpa mempertanyakannya.

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang dapat dikembangkan melalui pemecahan masalah. Soal yang digunakan untuk menguji kemampuan berpikir kritis harus mengacu pada taksonomi bloom sampai pada level ranah kognitif C4 (menganalisis), C5 mengevaluasi, C6 (mencipta)²⁶.

Mengingat kemampuan berpikir kritis itu penting, kemampuan yang tidak kalah penting untuk dikembangkan dalam menunjang kemampuan siswa menghadapi perkembangan zaman adalah kemampuan berkomunikasi²⁷. Komunikasi secara konseptual yaitu memberitahukan dan menyebarkan berita, pengetahuan, pikiran-pikiran dan nilai-nilai dengan tujuan untuk menggugah partisipasi agar hal-hal yang diberitahukan menjadi milik bersama²⁸. Kemampuan untuk berkomunikasi mutlak diperlukan untuk menghadapi era globalisasi.

Kemampuan berkomunikasi menitik beratkan kompetensi pada abad 21, kemampuan ini penting dikembangkan dalam pembelajaran karena setiap siswa harus secara efektif menganalisis dan memproses komunikasi dalam kehidupannya di berbagai bidang²⁹.

Keterampilan berkomunikasi diberdayakan dalam pembelajaran Biologi melalui keterampilan membaca, presentasi dalam diskusi dan menulis laporan hasil kegiatan. Keterampilan berkomunikasi siswa dapat berupa komunikasi verbal maupun komunikasi tertulis³⁰.

²⁶Yuni Listya Owada Siahaan and Rini Intansari Meilani, 'Sistem Kompensasi Dan Kepuasan Kerja Guru Tidak Tetap Di Sebuah SMK Swasta Di Indonesia', *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4.2 (2019), 141 <<https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>>.

²⁷Shahibul Ahyan and Neny Endriana, 'Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Berfikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Problem Based Learning', *Jurnal EducatiO*, 9.2 (2014), 326–43.

²⁸Ahyan and Endriana.

²⁹C T Russo and C Swan, *Your Library Is the Answer: Demonstrating Relevance to Tech-Savvy Learners* (ABC-CLIO, 2015) <<https://books.google.co.id/books?id=yIgxbgaaqbaj>>.

³⁰A. Fatchan, H. Soekamto, and Y. Yuniarti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Science, Environment, Technology, Society (SETS) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Secara Tertulis Berupa Penulisan Karya Ilmiah

Mengingat pentingnya memahami kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi, peneliti melakukan pra penelitian untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi tersebut. Berdasarkan pra penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dikelas XI MIPA SMAN 1 Tanjung Bintang yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi siswa, dan alasan menggunakan sekolah ini adalah karena tersedianya fasilitas yang memadai dalam menggunakan media elektronik untuk menunjang penggunaan e-modul sendiri. Lalu perlunya penggunaan e-modul dikarenakan e-modul sendiri dapat mengefisienkan waktu pembelajaran karena menuntun siswa belajar secara mandiri sehingga guru mudah memantau aktivitas belajar siswa dan dapat memberikan bimbingan individual kepada siswa.

Adapun hasil dari pra penelitian kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan oleh peneliti di kelas XI MIPA 3 dan 4 dengan jumlah siswa 72 orang di SMAN 1 Tanjung Bintang adalah sebagai berikut: Tabel dibawah ini adalah nilai keterampilan berfikir kritis saat melakukan pra penelitian di SMAN 1 Tanjung Bintang.

TABEL 1.1
PERSENTASE BERPIKIR KRITIS

NO	INDIKATOR	RATA-RATA	KATEGORI
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	50,45%	Rendah
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	51,77%	Rendah
3.	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	40,15%	Rendah
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>)	36,14%	Sangat Rendah
5.	Mengatur strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	51,16%	Rendah

Sumber: Hasil tes kemampuan berfikir kritis kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang

Berdasarkan hasil pra penelitian soal berpikir kritis menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 belum tuntas dilihat dari setiap indikator masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang selama ini terjadi belum mencapai hasil ketuntasan yang maksimal karena persentase nilai peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah rata-rata. Dalam tabel diatas menunjukkan bahwa persentase ketuntasan peserta didik belum sesuai dengan apa yang diharapkan.

Hal serupa juga terjadi pada kemampuan komunikasi peserta didik yang ditunjukkan pada tabel berikut:

TABEL 1.2
PERSENTASE KEMAMPUAN BERKOMUNIKASI

NO	INDIKATOR	RATA-RATA	KATEGORI
1.	Representasi (<i>representing</i>)	49,82%	Rendah
2.	Mendengar (<i>listening</i>)	47,87%	Rendah
3.	Membaca (<i>reading</i>)	49,38%	Rendah
4.	Diskusi (<i>discussing</i>)	43,65%	Rendah
5.	Menulis (<i>writing</i>)	47,79%	Rendah

Sumber: Hasil tes kemampuan komunikasi kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang

Berdasarkan hasil pra penelitian angket kemampuan berkomunikasi menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 belum tuntas dilihat dari setiap indikator masih tergolong rendah. Fakta yang ditunjukkan oleh peserta didik SMAN 1 Tanjung Bintang, tidak sedikit dari mereka yang tidak menyukai pelajaran Biologi karena anggapan yang ditunjukkan pada bidang studi tersebut adalah pelajaran yang bersifat pasif karena terlalu banyak menghafal sehingga hasil yang didapatkan menunjukkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi. Seperti yang dijelaskan dalam hasil pra penelitian, didapat masalah hasil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasipeserta didik cenderung rendah, maka perlu

dikembangkan media pembelajaran baru untuk menindak lanjuti kurangnya ketertarikan dan rendahnya kemampuan berfikir kritis dan komunikasi peserta didik, dengan media tersebut diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik dengan media pembelajaran yang menggunakan gambar, dan desain yang menarik.

Selanjutnya peneliti melakukan observasi langsung dengan wawancara kepada pihak guru Biologi, yaitu Ibu Dra. Darmi Rahmawati. Hasil dari wawancara yang peneliti lakukan dengan seorang guru Biologi di SMAN 1 Tanjung Bintang, mendapatkan beberapa informasi bahwa faktanya mereka hanya menggunakan buku cetak Biologi dan LKS yang digunakan dalam proses pembelajaran namun tidak berbasis keterampilan berpikir kritis, buku paket yang digunakan hanya sebatas untuk mengingat teori-teori saja, sedangkan LKS hanya digunakan untuk pemberian tugas kepada siswa namun tidak berorientasi atau berbasis keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis bahan ajar berupa LKS yang mereka gunakan sebagai media bahan ajar yang mana di dalam LKS yang biasa digunakan belum adanya soal-soal berpikir kritis, hal tersebut dikarenakan soal yang diberikan belum memenuhi kriteria atau indikator-indikator soal berpikir kritis yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterangan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan teknik, sehingga kurangnya acuan peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran dikarenakan media yang digunakan belum sepenuhnya mencakup aspek dari kemampuan berpikir kritis tersebut.

Untuk menangani persoalan dalam pembelajaran di SMAN 1 Tanjung Bintang, dibutuhkan penyelesaian untuk membenahi pembelajaran yang memicu peserta didik aktif dalam sistem pembelajaran, mengerti bahan pembelajaran dan dapat memberdayakan berpikir kritis peserta didik salah satunya dengan mengembangkan media dalam suatu pembelajaran. Dari permasalahan yang didapatkan maka perlu dikembangkan media pembelajaran baru untuk menindak lanjuti kurangnya ketertarikan dan rendahnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik yang diperoleh, salah satunya dengan media, media tersebut diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik dengan media pembelajaran yang menggunakan gambar, dan

desain yang menarik. Untuk itu peneliti memberikan solusi berupa E-Modul berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* sebagai media pembelajarannya.

E-modul ini sangat berguna dimasa pandemi covid-19 saat ini, karena pandemi Covid-19 mengakibatkan perubahan dalam proses pembelajaran³¹. Pembelajaran biasanya dilaksanakan secara tatap muka dengan pendidik, kini dilakukan dari rumah secara daring. Hal tersebut memerlukan sarana serta keterampilan yang memenuhi agar dapat melaksanakan pembelajaran yang baik. Keadaan ini menuntut pendidikserta peserta didik agar secepatnya mengadaptasi diri sehingga dapat melakukan pembelajaran secara maksimal. Namun, realitanya terdapat banyak informasi mengenai keluhan-keluhan dari peserta didik saat melakukan pembelajaran secara daring. Proses pembelajaran saat pandemi membutuhkan pembelajaran yang berbasis online contohnya adalah e-modul. E-modul yaitu versi elektronik dari modul cetak yang dibuat melalui software yang dibutuhkan³².

E-modul ini disusun dengan sistematis agar tercapainya tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan yang di dalamnya memiliki audio, animasi, navigasi sehingga diharapkan peserta didik dapat belajar secara interaktif³³. E-modul bersifat interaktif yang di dalamnya terdapat tampilan movie, sound, audio visual dan program lainnya akan membuat pemakainya mudah memahami sehingga dijadikan sebagai media pembelajaran yang baik yang digunakan sebagai referensi belajar mandiri untuk meningkatkan pemahaman secara kognitif³⁴.

³¹Kadek Aris Priyanthi, M.Si. Dr. Ketut Agustini, S.Si, and M.Cs Gede Saindra Santyadiputra, S.T., 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data', *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6.1 (2017), 40.

³²Priyanthi, Dr. Ketut Agustini, S.Si, and Gede Saindra Santyadiputra, S.T.

³³Nur A. Limatahu and others, 'Pengaruh Video Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Kepulauan', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9.1 (2017), 225–28 <<https://doi.org/10.24114/jpkim.v9i1.6183>>.

³⁴A. Limatahu and others.

E-modul yang ingin dikembangkan oleh peneliti adalah e-modul berbasis *flip book maker*³⁵. Pada aplikasi *flip book maker* terdapat fitur-fitur yang menarik contohnya dapat memasukkan gambar, animasi, video, file berupa pdf, audio sehingga e-modul dapat dibuat lebih menarik. E-modul dapat dibaca seperti membaca buku cetak karena memiliki efek animasi pada saat berpindah halaman akan tampak seperti membuka buku cetak³⁶.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diketahui bahwa adanya media atau alat bantu pembelajaran akan lebih efektif karena dapat membantu guru atau pengajar pada saat proses mengajar dan akan mengembangkan pelajaran dengan pemikiran kritis dari siswa sehingga adanya proses berkomunikasi yang sangat efektif didalam suatu kelas.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian tentang **“Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Berkomunikasi Pada Materi Sistem Gerak Siswa Kelas XI SMAN 1 Tanjung Bintang”**

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan beberapa masalah sebagaiberikut :

1. Rendahnya pemahaman berpikir kritis dari peserta didik dilihat dari hasil pra penelitian.
2. Kemampuan berkomunikasi masih tergolong rendah dilihat dari hasil pra penelitian.
3. Perlu dikembangkan media pembelajaran baru untuk menindaklanjuti kurangnya ketertarikan dan rendahnya nilai peserta didik.

³⁵A. Limatahu and others.

³⁶Muhammad Syarif Hidayatullah and Lusia Rakhmawati, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di Smk Sampang’, *Pendidikan Teknik Elektro*, 5.1 (2016), 83–88 <<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/13674>>.

4. Belum pernah menggunakan media pembelajaran e-modul berbasis berbasis *kvisoft flipbook maker* pada mata pelajaran IPA di SMAN 1 Tanjung Bintang.
5. Peserta didik masih di dalam masa transisi dari pembelajaran daring ke pembelajaran tatap muka terbatas.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka Pembatasan Masalah pada penelitian ini adalah berikut ini:

1. Media yang dikembangkan berupa e-modul berbasis *kvisoft flipbook maker*
2. Materi yang disampaikan dalam penelitian ini adalah materi mengenai sistem gerak
3. Pembuatan produk hanya ditujukan untuk peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Tanjung Bintang

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik E-modul biologi *kvisoft* berbasis *flipbook maker* guna memberdayakan berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik?
2. Bagaimanakah kelayakan E-modul biologi *kvisoft* berbasis *flipbook maker* guna memberdayakan berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik?
3. Bagaimana efektivitas E-modul biologi dalam terhadap pelajaran IPA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik E-modul biologi *kvisoft* berbasis *flipbook maker* guna memberdayakan berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik
2. Mengetahui kelayakan E-modul biologi *kvisoft* berbasis *flipbook maker* guna memberdayakan berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik
3. Mengetahui Efektivitas E-modul biologi terhadap mata pelajaran IPA

F. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Secara teoritis: Menyediakan alternatif sumber belajar mandiri berupa modul Biologi berbasis *flipbook* yang dapat digunakan oleh siswa.

2. Secara praktis : Menjadi bahan pertimbangan untuk dijadikan sebagai referensi belajar agar tujuan pembelajaran tercapai.

a. Bagi Siswa

Diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar, tetap mandiri dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan menjadi pusat pembelajarannya, menjadi lulusan terbaik dan berkualitas serta tetap cemerlang dalam menemukan atau memecahkan masalah baru.

b. Bagi Pendidik

Diharapkan menciptakan motivasi dan kreativitas baru bagi guru biologi dalam mencari model pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif dan mandiri dalam kegiatan pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Melalui tingkat kemandirian dan pemahaman terhadap proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat menciptakan lulusan yang berkualitas dan bergengsi.

d. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman secara langsung dan Ilmu pengetahuan tentang penerapan Ilmu Biologi dalam kehidupan sekarang dan masa yang akan datang.

G. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan kajian teori yang dilakukan, berikut ini dikemukakan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti sebagai berikut :

- a. Umi Fathurrohmi penelitiannya adalah “Pengembangan E-modul Biologi Berbasis *Kvisoft Flipbook Maker* Pada Materi Fungi Untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X di SMAN11 Bandar Lampung”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran sangat menarik dengan memperoleh persentase 88,3%. E-modul mampu meningkatkan berpikir tingkat tinggi dilihat dari hasil uji coba soal memperoleh nilai rata-rata 82,7% pada kelas eksperimen³⁷
- b. Agnesya Dian Tiara penelitiannya adalah “Pengembangan E-Modul *Flip Book Maker* Berbasis Pendekatan SETS Pada Materi Pencemaran Lingkungan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan *e-modul flip book maker* berbasis pendekatan SETS pada materi pencemaran lingkungan ini, tahap validasi ahli bahasa memperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 93,3% dengan kategori sangat layak, ahli materi memperoleh persentase rata-rata yaitu 83,61% dengan kriteria sangat layak, ahli media mendapatkan persentase rata-rata sebesar 91,3% dengan kategori sangat layak³⁸
- c. Edi Wibowo penelitiannya adalah “Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Dengan Menggunakan Aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon guru terhadap e-modul dengan menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* diperoleh nilai rata-rata skor 3,64 dengan kriteria sangat menarik. Sedangkan respon peserta didik terhadap e-modul dengan

³⁷Umami " Fathurrohmi, ‘Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi Untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas x Di Sman 11 Bandar Lampung”, *Jurnal Pendidikan*, 5.1 (2019), 54–104.

³⁸agnesyadiantiara, ‘Pengembangan E-Modul Flip Book Maker Berbasis Pendekatan Sets Pada Materi Pencemaran Lingkungan’, Skripsi, 3.1 (2021), 31–90.

menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* diperoleh nilai rata-rata skor 3,49 dengan kriteria sangat menarik.³⁹

- d. Kana Puspita penelitiannya adalah “Pengembangan E-modul Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi Canva Design”. Hasil validasi menunjukkan produk yang dihasilkan tergolong dalam kategori sangat baik yaitu memperoleh persentase 91,48%. Berdasarkan tanggapan mahasiswa penggunaan e-modul memperoleh nilai rata-rata dari beberapa aspek, yaitu aspek kemudahan mencapai 8,72, aspek tampilan sebesar 8,99, pengetahuan dan motivasi 9,07.⁴⁰
- e. Shinta Dewi Susanti dkk penelitiannya adalah “Pengembangan E-modul Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET pada Materi Teori Kinetik Gas Untuk Mahasiswa”. Hasil validasi ahli 87,7% dengan kategori sangat valid dan uji keterbacaan memperoleh hasil rata-rata sebesar 96,4% dengan kriteria terbaca jadi produk yang dikembangkan dalam kategori layak.⁴¹

H. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam proposal ini adalah sebagai berikut:

- 1. Pendahuluan** memuat: (Penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, kegunaan penelitian, penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan).

³⁹Edi Wibowo and Dona Dinda Pratiwi, ‘Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan’, *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 147 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>>.

⁴⁰Kana Puspita* and others, ‘Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi Canva Design’, *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5.2 (2021), 151–61 <<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.20334>>.

⁴¹Shinta Dewi Susanti, Muhammad Reyza Arief Taqwa, and Sulur Sulur, ‘Pengembangan E-Module Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET Pada Materi Teori Kinetik Gas Untuk Mahasiswa’, *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6.2 (2020), 287–96 <<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2234>>.

2. **BAB II Landasan Teori** memuat: (Deskripsi teoritik, teori-teori tentang pengembangan model, dan kerangka berpikir).
3. **BAB III Metode Penelitian** memuat: (Tempat dan waktu penelitian pengembangan, desain penelitian pengembangan, prosedur penelitian pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba penelitian pengembangan, instrumen penelitian, uji-coba produk, dan teknik analisis data).
4. **BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan** memuat: (Deskripsi hasil penelitian, deskripsi dan analisis data hasil uji coba, dan kajian produk akhir).
5. **BAB V Penutup** memuat: (Simpulan dan rekomendasi)





BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara yang merujuk pada sesuatu yang menghubungkan informasi antara sumber dan penerima informasi. Smaldino, Lowther, dan Russel. Menyebutkan bahwa media sebagai alat untuk komunikasi atau sebagai saluran informasi. Menyebutkan saluran komunikasi adalah alat yang membawa pesan dari individu ke individu yang lain. Memandang media sebagai bentuk komunikasi massa yang melibatkan sistem simbol, peralatan produksi dan distribusi. Istilah media bersinonim dengan teknologi pembelajaran, karena perkembangan awal teknologi memberikan tiga unsur utama yaitu guru, kapur, dan buku teks⁴²

Pembelajaran adalah kegiatan yang melibatkan seseorang untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran melibatkan dua pihak yaitu pendidik sebagai fasilitator dan peserta didik sebagai pembelajar⁴³

Berdasarkan definisi diatas dapat dijabarkan bahwa media pembelajaran adalah semua bentuk peralatan yang didesain secara terencana untuk menyampaikan informasi dan membangun interaksi.

Peralatan fisik yang dimaksud adalah benda cetak, benda asli, visual, audio, audio-visual, multimedia, dan web.

⁴² Yaum, Muhammad, *Media dan teknologi pembelajaran*, jakarta, 2018//books.google.co.id

⁴³C Riyana and K RI, *Media Pembelajaran* (Kemenag Ri) <https://books.google.co.id/books?id=ku0_DwAAQBAJ>.

Peralatan tersebut harus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran.

Kemudian digunakan untuk menyampaikan informasi yang berisi pesan pembelajaran agar peserta didik dapat menginstruksikan pengetahuan secara efektif dan efisien. Selain itu, interaksi antara pendidik dengan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik yang lain, serta antara peserta didik dengan sumber belajar dapat terbangun dengan baik⁴⁴

b. Karakteristik Media Pembelajaran

1) Media Audio

Karakteristik media audio, yaitu:

- ❖ Mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu (mudah dipindahkan dan jangkauannya luas)
- ❖ Pesan/program dapat direkam dan diputar kembali sesukanya
- ❖ Dapat mengembangkan daya imajinasi dan merangsang partisipasi aktif pendengarnya
- ❖ Dapat mengatasi masalah kekurangan guru
- ❖ Sifat komunikasinya hanya satu arah
- ❖ Sangat sesuai untuk pengajaran musik dan bahasa
- ❖ Pesan atau informasi atau program terikat dengan jadwal siaran (pada jenis media radio)

2) Media Visual

Karakteristik media visual yaitu:

- ❖ Teks dibaca secara linear
- ❖ Menampilkan komunikasi secara satu arah
- ❖ Ditampilkan secara statis dan diam
- ❖ Pengembangannya sangat tergantung pembahasan
- ❖ Berorientasi atau berpusat pada siswa.

Secara umum karakteristik dari media pembelajaran berbasis visual, yaitu:

⁴⁴Riyana and RI.

- ❖ Visual diamati berdasarkan ruang
- ❖ Visual juga menampilkan komunikasi satu arah dan reseptif
- ❖ Visual juga ditampilkan statis
- ❖ Persepsi visual juga digunakan sebagai acuan dalam prinsip-prinsip kebahasaan media berbasis teks
- ❖ Media visual juga berorientasi pada siswa
- ❖ Informasi dapat ditata ulang dan diatur oleh pemakai
- ❖ Media visual terdiri dari media proyeksi dan media yang tidak diproyeksikan

3) Media Audio Visual

Media audio-visual mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- ❖ Kemampuan untuk meningkatkan persepsi
- ❖ Kemampuan untuk meningkatkan pengertian
- ❖ Kemampuan untuk meningkatkan transfer (pengalihan) belajar
- ❖ Kemampuan untuk memberikan penguatan atau pengetahuan hasil yang dicapai
- ❖ Kemampuan untuk meningkatkan ingatan
- ❖ Dengan menggunakan media audio-visual, pembelajaran, akan memberikan pengalaman langsung dan membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan untuk peserta didik.⁴⁵

c. Manfaat Media Pembelajaran

- 1) Dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, karena pembelajaran akan lebih menarik.
- 2) Materi pembelajaran akan lebih mudah dipahami peserta didik sehingga tercapai tujuan pembelajaran.
- 3) Metode mengajar bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata pendidik, sehingga peserta didik dalam proses pembelajaran tidak merasa bosan dan pendidik tidak kehabisan tenaga.

⁴⁵Hidayatullah and Rakhmawati.

4) Peserta didik aktif dalam proses pembelajaran seperti mengamati, melakukan, memerankan dan dapat lebih banyak melakukan pembelajaran karena tidak hanya mendengarkan uraian dari pendidik⁴⁶

d. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

1) Bersifat material

Media memiliki bentuk elemen visual, audio, atau kinestetik yang mempermudah peserta didik untuk belajar.

2) Bersifat interaktif

Media bersifat interaktif sangat membantu pembelajar mengembangkan potensi dirinya sesuai dengan gaya belajar yang sukainya. Selain itu, media ini dapat memberikan peluang bagi peserta didik untuk terlibat secara fisik, intelektual, mental dan dapat mempelajari materi dengan cepat.

3) Bersifat *reusable*

Artinya yaitu dapat digunakan kembali. Dikatakan reusable karena media tersebut dapat digunakan terus-menerus selama tidak ada perubahan kurikulum.

4) Edukatif

Media bersifat edukatif karena dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mudah. Untuk pendidik mencari edukatif jika mampu membantunya menyampaikan materi dengan baik.

⁴⁶A Arsyad, *Media Pengajaran* (Rajawali Pers, 1997)
<<https://books.google.co.id/books?id=7zeHYgEACAAJ>>.

5) Eksploratif

Media berciri eksploratif jika membantu peserta didik untuk mengeksplorasi materi pembelajaran yang sedang dipelajari dengan menggunakan panca inderanya.

6) Replikatif

Media pembelajaran bisa dikatakan replika dari suatu objek⁴⁷

e. Faktor dan Kriteria Media Pembelajaran

Agar media pengajaran yang dipilih itu tepat, terdapat beberapa faktor dan kriteria yang perlu diperlukan sebagaimana diuraikan berikut ini:

1) Objektivitas

Unsur subjektivitas guru dalam memilih media pengajaran harus dihindarkan. Artinya, guru tidak boleh memilih suatu media pengajaran atas dasar kesenangan pribadi. Apabila secara objektif, berdasarkan hasil penelitian dan percobaan, suatu media pembelajaran menunjukkan keefektifan dan efisiensi

2) Program pengajaran

Program pengajaran yang akan disampaikan kepada anak didik harus sesuai kurikulum yang berlaku, baik isinya, strukturnya, maupun kedalamannya. Meskipun secara teknis programnya itu sangat baik. Jika kita tidak sesuai dengan kurikulum ia tidak akan banyak membawa manfaat, bahkan mungkin hanya menambah beban, baik bagi anak didik maupun bagi guru disamping membuang-buang waktu, tenaga dan biaya.

3) Sasaran program

Sasaran program yang dimaksud adalah anak didik yang akan menerima informasi pengajaran melalui media pengajaran. Pada tingkat usia tertentu dan dalam kondisi tertentu anak didik mempunyai kemampuan tertentu pula,

⁴⁷L Hanum, *Perencanaan Pembelajaran* (Syiah Kuala University Press, 2017) <<https://books.google.co.id/books?id=rpLPDwAAQBAJ>>.

baik cara berpikirnya, daya imajinasinya, kebutuhannya, maupun daya tahan dalam belajarnya.

4) Situasi dan kondisi

Situasi dan kondisi yang ada juga perlu mendapat perhatian dalam menentukan pilihan media pengajaran yang digunakan. Sesuai kondisi yang dimaksud meliputi:

- Situasi sekolah atau tempat dan ruangan yang akan dipergunakan .
- Situasi serta kondisi anak didik yang akan mengikuti pelajaran.

5) Kualitas teknik

Dari segi teknik, media pengajaran yang akan digunakan perlu diperhatikan. Apakah sudah memenuhi syarat. Barangkali ada rekaman audionya atau gambar-gambar atau alat-alat bantunya yang kurang jelas atau kurang lengkap, sehingga perlu penyempurnaan sebelum digunakan.

6) Keefektifan dan efisiensi penggunaan

Keefektifan berkenaan dengan hasil yang dicapai, sedangkan efisiensi berkaitan dengan proses pencapaian hasil tersebut. Keefektifan dalam penggunaan media meliputi apakah dengan menggunakan media tersebut informasi pengajaran dapat diserap oleh anak didik dengan optimal, sehingga menimbulkan perubahan tingkah lakunya⁴⁸

⁴⁸S B Djamarah, *Guru Dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif* (Rineka 2000) <<https://books.google.co.id/books?id=RfA4AAAACAAJ>>.

2. E-Modul

E-Modul atau modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Dengan adanya modul elektronik yang bersifat interaktif ini proses pembelajaran akan melibatkan tampilan audio visual, sound, movie dan yang lainnya serta program tersebut pemakaiannya mudah dipahami sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang baik⁴⁹

Definisi lain menyebutkan bahwa modul elektronik adalah versi elektronik dari modul yang dicetak dan dapat dibaca pada komputer yang dirancang dengan menggunakan *software* yang diperlukan. E-modul merupakan sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, dan batasan-batasan serta cara mengevaluasi yang disusun secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Menurut Cecep, K & Bambang, S. menyatakan bahwa e-modul yang dapat diakses oleh peserta didik memiliki manfaat dan karakteristik yang berbeda-beda. Jika ditinjau dari manfaatnya e-modul dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta dapat dilakukan kapan dan dimana saja⁵⁰

⁴⁹Dedi Gunawan, 'Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8', *Surakarta: KomuniTi*, 2.1 (2010), 60–66.

⁵⁰I Gede Agus Saka Prasetya, I Made Agus Wirawan, and I Gede Partha Sindu, 'Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas Xi Dengan Model Problem Based Learning Di Smk

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa e-modul merupakan suatu bahan ajar versi elektronik dari modul yang dicetak yang mempunyai karakteristik berupa ukuran file yang relatif kecil yang dapat disimpan dalam flashdisk bisa digunakan secara offline asalkan ada laptop/computer, dapat dipelajari kapan dan dimana saja dan dapat memenuhi tujuan dari proses pembelajaran.

Karakteristik modul pembelajaran antara lain:

- a. *Self instructional*, (peserta didik mampu mandiri tidak bergantung dengan orang lain) Maksudnya adalah peserta didik dianggap dapat mandiri dalam mempelajari pelajaran dengan memperoleh bantuan yang minimal dari pihak pendidik.
- b. *Self contained*, (di dalam satu modul utuh terdapat seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari). Maksudnya adalah isi di dalam modul memuat seluruh materi (ada materi, LKS, Evaluasi) dari satu kompetensi yang harus dipelajari siswa.
- c. *Stand alone*, (modul yang digunakan tidak tergantung dengan media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran yang lain). Maksudnya adalah dalam penggunaan modul dapat digunakan sendiri sebagai media pelengkap tanpa menggunakan media lainnya sebagai pelengkap.
- d. Adaptif (modul seharusnya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi) maksudnya adalah modul disesuaikan dengan karakter siswa
- e. *User friendly*, (modul hendaknya memenuhi kaidah akrab dengan pemakainya)
- f. Konsistensi, (konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak) maksudnya adalah dalam penulisan huruf,

penggunaan spasi, dan pengaturan tata letak antara satu dengan yang lain harus sama dan seimbang.⁵¹

Karakteristik modul di atas merupakan karakteristik dari modul cetak, namun perincian karakteristik tersebut dapat diaplikasikan dalam e-modul. Dari beberapa pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pada dasarnya sebuah e-modul memiliki karakteristik dapat dipelajari dimanapun dan kapanpun oleh peserta didik, peserta didik tidak bergantung pada orang lain (*self instructional*), e-modul memberikan kesempatan pada peserta didik untuk aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar.

Modul adalah paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional, dan terarah untuk digunakan oleh pendidik.⁵²

Media *e-book* juga sangat efektif untuk meningkatkan aktivitas, motivasi, kreativitas dan hasil belajar siswa. Hal ini terbukti dan telah teruji dengan beberapa penelitian yang dilakukan bahwa pembelajaran matematika SMA lebih efektif apabila menggunakan sumber belajar yang bervariasi untuk meningkatkan aktivitas, motivasi, kreativitas dan hasil belajar siswa.

Serta lebih menitik beratkan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan penugasan penugasan seperti menggunakan media *flipbook maker* ataupun media-media yang lebih interaktif; penggunaan *e-book* dalam

⁵¹Anwar Ilham, *Pengembangan Bahan Ajar* (Bandung: Direktori UPI, 2010).

⁵²H E Mulyasa and B Aksara, *Implementasi Kurikulum 2013 Revisi: Dalam Era Industri 4.0* (Bumi Aksara, 2021) <<https://books.google.co.id/books?id=Z5MIEAAAQBAJ>>.

pembelajaran remedial teaching lebih baik dari pada pembelajaran konvensional⁵³

Berdasarkan pemaparan pengertian modul elektronik dan modul, hanya terlihat perbedaan pada format penyajian secara fisik, modul elektronik mengadaptasi komponen-komponen yang terdapat pada modul cetak. Tidak ada perbedaan prinsip pengembangan antara modul cetak dengan modul elektronik.

TABEL 2.1
PERBEDAAN ANTARA MODUL ELEKTRONIK
DENGAN MODUL CETAK⁵⁴

Modul Elektronik	Modul Cetak
Ditampilkan dengan menggunakan perangkat elektronik dan <i>software</i> (laptop, HP, PC dan internet)	Tampilannya berupa kumpulan kertas yang tercetak
Format elektronik berupa file, doc, exe, swf, dll	Format berupa kertas yang tercetak
Lebih praktis untuk dibawa	Berbentuk fisik, lebih berat untuk dibawa dan membutuhkan ruang untuk meletakkan
Biaya produksi lebih murah	Biaya produksi lebih mahal
Tahan lama bahkan tidak akan lapuk	Daya tahan kertas terbatas oleh waktu
Dilengkapi dengan audio dan video dalam penyajiannya	Tidak dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam penyajiannya

⁵³Rafiqul Fahmi Dian Awaludin and Puput Wanarti, 'PLC Untuk SMK Raden Patah Kota Mojokerto', *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05.03 (2016), 711–16.

⁵⁴Hanum.

3. Kvisoft Flipbook Maker

Kvisoft Flipbook Maker adalah aplikasi untuk membuat e-book, e-modul, e- paper dan e- magazine. Tidak hanya berupa teks, dengan *Kvisoft Flipbook Maker* dapat dapat menyisipkan gambar, grafik, suara, link dan video pada lembar kerja. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Kvisoft Flipbook Maker pro*. Perangkat multimedia ini dapat memasukkan file berupa pdf, gambar, video dan animasi sehingga *flipbook maker* yang dibuat lebih menarik. Selain itu, *Flip Book Maker* memiliki desain template dan fitur seperti background, tombol kontrol, navigasi bar, hyperlink dan backsound. Peserta didik dapat membaca dengan merasakan layaknya membuka buku secara fisik karena terdapat efek animasi dimana saat berpindah halaman akan terlihat seperti membuka buku secara fisik. Hasil akhir bisa disimpan ke format html, exe, zip, screen saver dan app⁵⁵

Keunggulan dari aplikasi *flip book maker* adalah:

- a. Mampu membuka atau membalik lembar demi lembar halaman sehingga seperti membaca buku secara fisik (memberi efek flip).
- b. Pembuatan buku elektronik menggunakan aplikasi *flip book maker* sangat mudah.
- c. Tampilan modul tidak hanya berupa teks dan gambar saja, dapat dilengkapi dengan gambar, suara, dan video.
- d. Produk yang dihasilkan dipublikasikan dalam bentuk SWF atau Flash, HTML untuk dipublikasikan melalui *website*⁵⁶

⁵⁵Hidayatullah and Rakhmawati.

⁵⁶P K Dewi and N Budiana, *Media Pembelajaran Bahasa: Aplikasi Teori Belajar Dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran* (Universitas Brawijaya 2018) <<https://books.google.co.id/books?id=ONqFDwAAQBAJ>>.

Menggunakan media pembelajaran E-modul diharapkan dapat memberikan pembaharuan dalam proses pembelajaran. Kelebihan dari media ini jika dikaitkan pada proses pembelajaran adalah:

- a. Siswa memiliki pengalaman yang beragam dari setiap media pembelajaran.
- b. Media yang digunakan bervariasi membuat peserta didik tidak bosan.
- c. Sangat baik digunakan untuk kegiatan belajar mandiri.
- d. Penggunaan media *flipbook maker* tanpa online internet.

Kvisoft flipbook maker adalah software untuk membuat file PDF menjadi halaman flash, tiap halaman PDF bisa di flip seperti buku sesungguhnya. Software ini akan mengkonversi file PDF seperti majalah online, surat kabar, katalog online, buku digital, dan publikasi lainnya untuk berbagi online. Penggunaan sangat mudah untuk membuat flash yang realistis membalik halaman buku tanpa keterampilan pemrograman. Cukup dengan 3 langkah mengimpor PDF/ gambar/ FLV, menyesuaikan gaya dan penerbitan, pengguna dapat mengkonversi PDF ke flash publikasi berbasis digital dengan antarmuka pengguna yang intuitif⁵⁷. Dan diharapkan *kvisoft flipbook maker* ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik.

4. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Menurut Richard Paul Berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana sipemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar intelektual padanya⁵⁸

⁵⁷Hidayatullah and Rakhmawati.

⁵⁸Komariah, Subarjah, and Sujana.

Menurut Ennis berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan⁵⁹

Sedangkan menurut Edward De Bono berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan suatu keterampilan dalam memilah mana yang bernilai dari sekian banyak gagasan atau melakukan pertimbangan dari suatu keputusan. Sehingga dari beberapa pendapat ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara jernih sehingga dapat membuat keputusan yang masuk akal berdasarkan informasi yang diperoleh dan diproses.

Berpikir kritis sangat diperlukan oleh setiap orang untuk menyikapi permasalahan dalam kehidupan yang nyata. Elder & Paul menyebutkan ada enam tingkatan berpikir kritis yaitu:⁶⁰

1) Berpikir yang tidak merefleksikan (*unreflective thinking*)
Pemikir tidak menyadari peran berpikir dalam kehidupan, kurang mampu menilai, dan mengembangkan beragam kemampuan berpikir tanpa menyadarinya. Akibatnya gagal menghargai berpikir sebagai aktivitas yang melibatkan elemen bernalar.

2) Berpikir yang menantang (*challenged thinking*)
Pemikir sadar peran berpikir dalam kehidupan, menyadari berpikir berkualitas membutuhkan berpikir reflektif yang disengaja, dan menyadari berpikir yang dilakukan sering kekurangan tetapi tidak dapat mengidentifikasi di mana kekurangannya. Pemikir pada tingkat ini memiliki kemampuan berpikir yang terbatas.

⁵⁹M S Cendekia, L Lismaya, And A I 228/Jti/2019, *Berpikir Kritis & Pbl: (Problem Based Learning)* (Media Sahbat Cendekia, 2019) <<https://books.google.co.id/books?id=Bvqtdwaaqbaj>>.

⁶⁰Dila Wahyuni, Milya Sari, and Hurriyah, 'Efektifitas E-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6.2 (2020), 180–89.

3) Berpikir permulaan (*beginning thinking*)

Pemikir mulai memodifikasi beberapa kemampuan berpikirnya tetapi memiliki wawasan terbatas. Mereka kurang memiliki perencanaan yang sistematis untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya.

4) Berpikir latihan (*practicing thinking*)

Pemikir menganalisis pemikirannya secara aktif dalam sejumlah bidang namun mereka masih mempunyai wawasan terbatas dalam tingkatan berpikir yang mendalam.

5) Berpikir lanjut (*advanced thinking*)

Pemikir aktif menganalisis pikirannya, memiliki pengetahuan yang penting tentang masalah pada tingkat berpikir yang mendalam. Namun mereka belum mampu berpikir pada tingkat yang lebih tinggi secara konsisten pada semua dimensi kehidupannya.

6. Berpikir yang unggul (*accomplished thinking*)

Pemikir menginternalisasi kemampuan dasar berpikir secara mendalam, berpikir kritis dilakukan secara sadar dan menggunakan intuisi yang tinggi. Mereka menilai pikiran secara kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, dan kelogisan secara intuitif

b. Tujuan Berpikir Kritis

Menurut Sapriya mengatakan bahwa, tujuan berpikir kritis ialah untuk menguji suatu pendapat atau ide, termasuk di dalamnya melakukan pertimbangan atau pemikiran yang didasarkan pada pendapat yang diajukan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut biasanya didukung oleh kriteria yang dapat dipertanggung jawabkan.

Kemampuan berpikir kritis dapat mendorong siswa memunculkan ide-ide atau pemikiran baru mengenai permasalahan tentang dunia. Siswa akan dilatih bagaimana menyeleksi berbagai pendapat, sehingga dapat membedakan mana pendapat yang relevan dan tidak relevan, mana pendapat yang benar dan tidak benar.

Mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat membantu siswa membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan data dan fakta yang terjadi di lapangan.⁶¹

c. Indikator Berpikir Kritis

Menurut Ennis Indikator berpikir kritis yaitu:

Tabel 2.2

Indikator Berpikir kritis menurut Ennis

No.	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator
1.	Memberi penjelasan sederhana	a. Menganalisis pernyataan
2.	Membangun keterampilan dasar	b. Menilai hasil penelitian c. Menilai kredibilitas suatu sumber d. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Membuat inferensi	e. Mereduksi dan menilai deduksi
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	f. Mendefinisikan istilah g. Mengidentifikasi asumsi
5.	Membuat penjelasan lebih lanjut	h. Memutuskan tindakan, berinteraksi dengan orang lain

Menurut Edward Glaser indikator berpikir kritis yaitu:

- 1) Mengenal masalah
- 2) Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu
- 3) Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan
- 4) Mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan

⁶¹I M. Suarsana and G.A. Mahayukti, 'Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2.3 (2013), 193 <<https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>>.

- 5) Memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas dan khas
- 6) Menganalisis data
- 7) Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan
- 8) Mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah
- 9) Menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan
- 10) Menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil
- 11) Menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas
- 12) Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari

Menurut Krulik dan Rudnick indikator berpikir kritis yaitu:

- ❖ Menguji
- ❖ Mempertanyakan
- ❖ Menghubungkan
- ❖ Mengevaluasi semua aspek yang ada dalam suatu situasi ataupun suatu masalah

d. Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis

Adapun karakteristik kemampuan berpikir kritis sebagai berikut:

- 1) Membedakan kesimpulan secara logik yang valid dengan kesimpulan yang tidak valid
- 2) Memahami alasan terhadap suatu keputusan dan memahami perbedaan antara penalaran dan rasional
- 3) Berusaha mengantisipasi konsekuensi-konsekuensi yang mungkin dari tindakan-tindakan alternatif lain.
- 4) Memahami gagasan untuk derajat kepercayaan yang tinggi.
- 5) Melihat persamaan dengan analogi, belajar secara bebas dan berminat

- 6) Dapat belajar secara bebas dan berminat akan melakukannya
- 7) Menerapkan teknik-teknik pemecahan masalah
- 8) Sensitif terhadap perbedaan antara kebenaran dan kepercayaan dan intensitas dengan apa yang dilaksanakan, menyadari kemungkinan kekeliruan⁶²

5. Kemampuan Berkomunikasi

a. Pengertian Komunikasi

Komunikasi adalah suatu proses sosial yang sangat mendasar dan vital dalam kehidupan manusia. Kata komunikasi berasal dari bahasa latin “*communis*” yang berarti “bersama”. Sedangkan menurut kamus, definisi komunikasi dapat meliputi ungkapan-ungkapan seperti berbagai informasi atau pengetahuan, memberi gagasan atau bertukar pikiran, informasi, atau yang sejenisnya dengan tulisan atau ucapan.⁶³

Sedangkan mengkomunikasikan merupakan menyampaikan hasil pengamatan yang berhasil dikumpulkan atau menyampaikan hasil penyelidikan. Keterampilan mengkomunikasikan dapat dikembangkan dengan menghimpun informasi dari grafik atau gambar yang menjelaskan benda-benda serta kejadian-kejadian secara rinci. Kemampuan memilih penjelasan yang tepat tentang benda, organisme, dan kejadian merupakan dasar untuk komunikasi lisan secara efektif⁶⁴

Secara umum kemampuan komunikasi dapat diartikan sebagai suatu proses penyampaian pesan dari suatu sumber ke penerima dengan maksud untuk mempengaruhi penerima pesan sehingga orang tersebut memahami apa

⁶²Komariah, Subarjah, and Sujana.

⁶³M P Prof. Dr. H. Wina Sanjaya, *Media Komunikasi Pembelajaran* (Prenada 2016) <<https://books.google.co.id/books?id=wiBQEAAAQBAJ>>.

⁶⁴*Komunikasi Pendidikan* (Prenada Media, 2016) <<https://books.google.co.id/books?id=PnpXDwAAQBAJ>>.

yang dimaksudkan dengan baik, secara langsung, lisan maupun tidak langsung.

Dari konsep diatas paling tidak ada beberapa hal yang memaknai komunikasi yaitu:

Pertama, komunikasi adalah suatu proses, yakni aktivitas untuk mencapai tujuan komunikasi itu sendiri. Dengan demikian proses komunikasi terjadi bukan secara kebetulan, akan tetapi dirancang dan diarahkan kepada pencapaian tujuan.

Kedua, dalam proses komunikasi selamanya melibatkan tiga komponen penting, yakni sumber pesan, yaitu orang yang akan menyampaikan atau mengomunikasikan sesuatu, pesan, yaitu segala sesuatu yang ingin disampaikan atau materi komunikasi, dan penerima pesan, yaitu orang yang akan menerima informasi.

Ketiga, komponen tersebut merupakan komponen dasar dalam proses komunikasi. Manakala hilang salah satu komponen maka hilang pula makna komunikasi⁶⁵

Komunikasi bersifat kompleks dan merupakan proses pertukaran antara beberapa orang, seperti yang dinyatakan Johnstone dan Robinson bahwa komunikasi dapat didefinisikan dalam bermacam-macam cara tergantung pada pengaturan, konteks, sifat atau fokus studi, lingkungan, atau lingkungan budaya. Sedangkan menurut Pie (dalam Johnston dan Robinson) menyatakan bahwa komunikasi didasarkan pada nilai-nilai simbolik dan dengan proses pengekspresian yang berbeda-beda seperti kata, suara, bahasa tubuh, tulisan dan gambar.

Semua diakumulasi menjadi pengalaman dan ditransmisikan antara individu, generasi, zaman, ras, dan budaya dalam beberapa bentuk seperti berbicara, menulis, bahasa tubuh atau simbol. Dalam arti luas, bahwa sebagai bentuk komunikasi, bahasamenjadi komponen utama

⁶⁵Prof. Dr. H. Wina Sanjaya.

dalam semua kegiatan manusia, sebagai komunitas pemahaman antara pengirim dan penerima pesan⁶⁶

b. Komponen-Komponen Komunikasi

Menurut Iriantara unsur atau komponen komunikasi terdiri dari 8 faktor yaitu komunikator, pesan, media atau saluran komunikasi, komunikan, efek, umpan balik, gangguan komunikasi dan lingkungan. Terlihat dengan jelas bahwa proses komunikasi melibatkan berbagai aspek yang saling berkesinambungan.

Aspek pada proses komunikasi melibatkan seluruh rasa, pengalaman, emosi, kecerdasan dan kondisi lingkungan. Dalam istilah umum yang sederhana, proses komunikasi berupa arus pesan melalui suatu saluran dari sumber pesan atau informasi menuju penerima pesan.

Sebelum pesan dikirim, pesan harus diwujudkan dalam bentuk penggalan-penggalan informasi yang dikirimkan dengan menggunakan sarana komunikasi. Ketika pesan yang dikirim sampai pada penerima, pesan tersebut harus dapat ditafsirkan. Pesan yang sampai kepada pihak penerima tidak selalu tepat sebagaimana yang dimaksudkan oleh pihak pengirim pesan. Hal ini disebabkan terjadinya faktor-faktor gangguan yang terjadi pada penyusunan penggalan informasi, atau pada penafsiran pesan di pihak penerima. Jelaslah bahwa pada komunikasi efektif unsur pemahaman dan keselarasan memegang peranan penting dalam penyampaian suatu informasi/pesan untuk merangsang penerima pesan agar mempunyai pemahaman yang sepadan “bergerak” dalam kerangka pemahaman, pemikiran yang sama dengan pengirim pesan⁶⁷

⁶⁶Y Iriantara, *Community Relations: Konsep Dan Aplikasinya* (Simbiosis Rekatama Media, 2004) <<https://books.google.co.id/books?id=CB7QuAEACAAJ>>.

⁶⁷Ramlah Ramlah and Nurdin Nurdin, 'Penggunaan Media Film Animasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Melaporkan Pada

Untuk senantiasa berkomunikasi efektif dalam kehidupan sehari-hari, individu juga harus memahami tata cara berbicara yang baik untuk lebih memperkaya wawasan dalam melakukan komunikasi efektif seperti yang dinyatakan oleh Hutagalung yaitu:

1) Lihatlah lawan bicara

Melihat lawan bicara dengan tatapan atau pandangan yang bersahabat tanpa mengesankan kejenuhan atau kegelisahan terhadap lawan bicara, karena hal ini akan menimbulkan ketersinggungan.

2) Suara harus terdengar jelas

Suara yang dikeluarkan harus terdengar dengan jelas dan tidak bergumam

3) Ekspresi wajah yang menyenangkan

Menampilkanlah ekspresi wajah yang bersahabat selama komunikasi berlangsung, bukan menampakkan wajah yang sinis ataupun cemberut

4) Tata bahasa yang baik

Gunakanlah bahasa yang sesuai dengan kondisi dan situasi selama komunikasi berlangsung

5) Pembicaraan mudah dimengerti, singkat dan jelas

Menggunakan susunan kata yang tepat untuk diucapkan, jangan terlalu panjang, berbelit-belit ataupun susah untuk dipahami.

Agar dapat menjadi pembicara yang baik, harus berbicara secara efektif dan efisien selain menguasai masalah yang dibicarakan juga harus memperlihatkan keberanian. Kemudian pembicara juga harus dapat berbicara dengan jelas dan tepat.

c. Indikator Kemampuan Komunikasi

Menurut Baroody terdapat 5 indikator kemampuan komunikasi, yaitu:

1) Representasi (*representing*)

Membuat representasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide atau permasalahan asalkan suatu bentuk gambar dipresentasikan

2) Mendengar (*listening*)

Aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi kemampuan dalam mendengarkan topik-topik yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan peserta didik dalam memberikan pendapat atau komentar peserta didik sebaiknya mendengar secara hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya

3) Membaca (*reading*)

Proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks karena didalamnya terkait aspek mengingat memahami membandingkan menganalisis serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan dengan membaca seseorang bisa memahami ide-ide yang sudah dikemukakan oleh orang lain lewat tulisan sehingga dengan baca ini terbentuklah suatu masyarakat ilmiah di mana antara satu anggota dengan anggota lain saling memberi dan menerima ide maupun gagasan

4) Diskusi (*discussing*)

Dalam diskusi peserta didik dapat mengungkapkan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari peserta didik juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu

5) Menulis (*writing*)

Menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran yang dituangkan dalam media baik kertas komputer maupun media lainnya menulis adalah alat yang

bermanfaat dari berpikir karena peserta didik memperoleh pengalaman sebagai suatu aktivitas yang kreatif dengan menulis peserta didik mentransfer pengetahuan yang dimilikinya ke dalam bentuk tulisan⁶⁸

d. Peranan Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi memiliki peranan penting di antaranya yaitu:

- 1) Sebagai alat ukur untuk mengeksploitasi ide juga membantu peserta didik melihat keterkaitan antara materi
- 2) Sebagai alat ukur untuk mengukur pemahaman peserta didik
- 3) Bagi alat ukur untuk mengorganisasikan pemikiran peserta didik
- 4) Sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat penalaran peserta didik juga rasa percaya diri mereka⁶⁹

6. Sistem Gerak

Adapun uraian materi sistem gerak manusia adalah sebagai berikut:

⁶⁸Stevanie Wulandari, Ade Mirza, and Silvia Sayu, 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada SMA Negeri 10 Pontianak', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3.9 (2014), 1–11 <<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6980>>.

⁶⁹Info Artikel, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Viii Smp Pada Model Pembelajaran Tsts Dengan Pendekatan Scientific', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4.2 (2015) <<https://doi.org/10.15294/ujme.v4i2.7452>>.

TABEL 2.3
Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Sistem Gerak

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
<p>KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya</p> <p>KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia</p> <p>KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p>	<p>3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia</p> <p>4.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia</p>

<p>KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	
---	--

A. PENGERTIAN SISTEM GERAK

Sistem gerak adalah sistem organ pada manusia yang berperan dalam pergerakan tubuh yang terdiri dari alat gerak aktif dan alat gerak pasif. Alat gerak aktif manusia ialah otot-otot yang menempel pada tulang dan rangka manusia sedangkan alat gerak pasif pada manusia ialah sekumpulan tulang-tulang yang membentuk rangka. Rangka adalah susunan tulang-tulang dengan sistem tertentu. Rangka terletak dalam tubuh, terlindung atau terbalut oleh otot dan kulit.

Rangka yang terdapat didalam tubuh disebut dengan rangka dalam atau endoskeleton. Manusia memiliki rangka dalam yang disusun oleh tulang keras dan tulang rawan. Rangka manusia dibentuk dari tulang tunggal atau gabungan tulang (seperti tengkorak) yang ditunjang oleh struktur lain, seperti ligamen, tendon, dan otot. Rangka tubuh bagian dalam dilindungi/ditutupi oleh kulit dan daging. Hal ini bertujuan melindungi bagian-bagian dalam kerangka yang bersifat lunak dalam menghindari adanya kerusakan yang timbul akibat gesekan organ-organ lebih keras dibandingkan organ yang lunak.⁷⁰

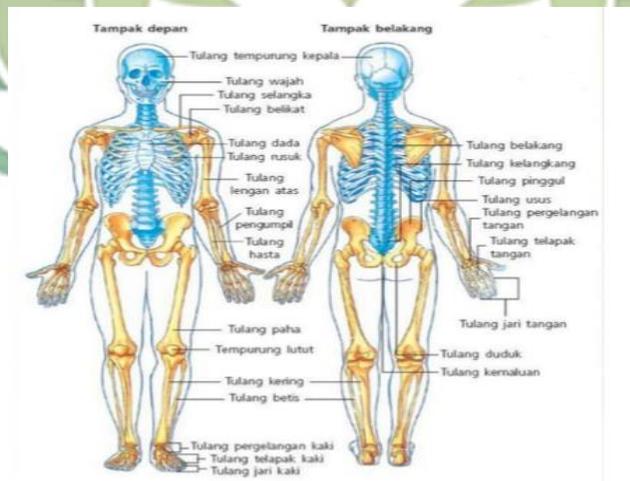
⁷⁰Iciah Tresnaasih, 'Modul Pembelajaran SMA Biologi: Sistem Gerak Pada Manusia Biologi Kelas XI', 2020, 1–49.

1) Struktur dan Fungsi Rangka

Rangka merupakan alat gerak pasif dalam tubuh manusia, karena sifatnya hanya sebagai tempat melekatnya otot, rangka ini tersusun atas tulang-tulang yang saling berhubungan. Tulang-tulang yang menyusun rangka tubuh manusia mempunyai bentuk beraneka ragam sesuai dengan kedudukannya dalam tubuh serta fungsinya. Secara umum fungsi rangka adalah:

- ❖ Alat gerak pasif
- ❖ Memberikan bentuk tubuh
- ❖ Menahan dan menegakkan tubuh
- ❖ Tempat melekatnya otot
- ❖ Melindungi organ vital seperti otak, jantung, dan paru- paru
- ❖ Tempat pembentukan sel darah pada sumsum tulang
- ❖ Tempat penyimpanan kalsium dan fosfor.⁷¹

Berdasarkan letaknya, tulang penyusun rangka tubuh manusia dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu rangka aksial dan juga apendikular.



a) Rangka Aksial yang terdiri dari:

- ❖ Tulang tengkorak

⁷¹Tresnaasih.

Tulang tengkorak dibagi atas dua bagian, yaitu tulang tengkorak bagian kepala dan tulang tengkorak bagian muka (wajah).

- Tulang tengkorak bagian kepala (tulang tempurung atau kranium)

Tulang tengkorak bagian kepala (kranium) mengelilingi dan melindungi otak. Saat bayi dilahirkan, tulang tengkorak bagian kepala belum menyatu sempurna. Namun dalam pertumbuhan dan perkembangannya tulang tengkorak tersebut menyatu membentuk tempurung kepala. Hubungan tulang tengkorak bagian kepala merupakan hubungan tulang yang tidak dapat digerakkan.

Tulang tengkorak bagian kepala terdiri atas 10 buah tulang yaitu:

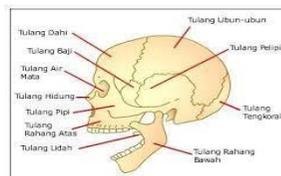
- 1 tulang tengkorak belakang
- 1 tulang dahi
- 2 tulang ubun-ubun
- 2 tulang pelipis
- 2 tulang tapis
- 2 tulang baji

- Tulang tengkorak bagian muka (wajah)

Tulang-tulang tengkorak bagian muka menyatu dan tidak dapat digerakkan, kecuali tulang rahang bawah.

Tulang tengkorak bagian muka terdiri atas:

- 2 tulang rahang atas
- 2 tulang rahang bawah
- 2 tulang pipi
- 2 tulang mata
- 2 tulang hidung
- 2 tulang langit-langit
- 1 tulang pangkal lidah



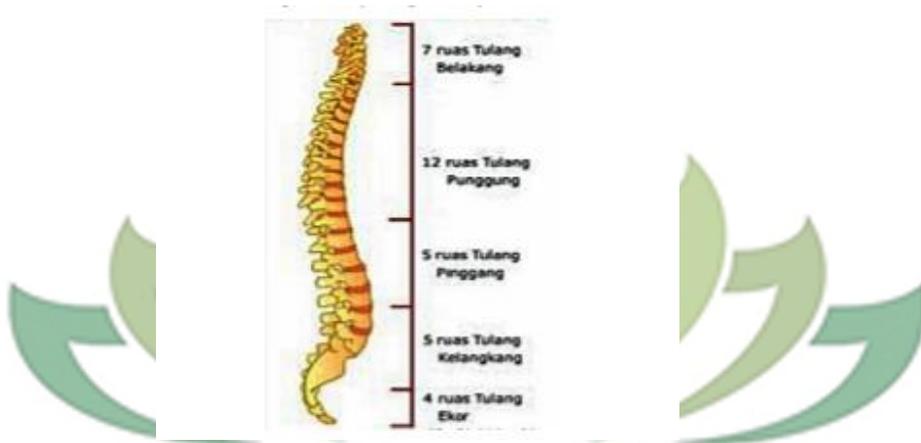
❖ Tulang belakang

Fungsi tulang belakang adalah:

- Menyangga tulang tengkorak
- Menyokong tubuh
- Menjaga kesetabilan tubuh
- Tempat melekatnya tulang-tulang rusuk

Tulang belakang terdiri atas 33 ruas yang terbagi atas:

- 7 ruas tulang leher
- 12 ruas tulang punggung
- 5 ruas tulang pinggang
- 5 ruas tulang kelangkang yang menyatu
- 4 ruas tulang ekor yang menyatu



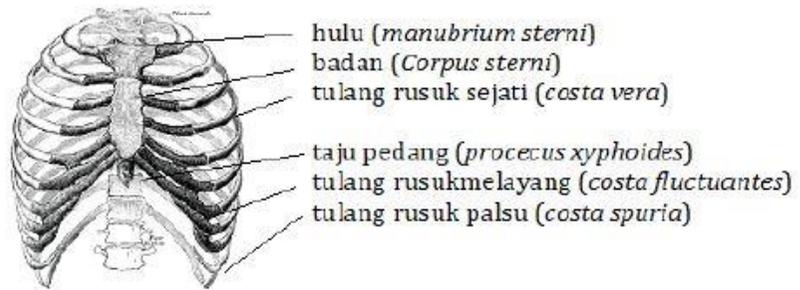
❖ Tulang dada dan rusuk

Tulang dada merupakan tempat melekatnya tulang rusuk bagian depan. Tulang dada terdiri atas 3 bagian, yaitu:

- Bagian hulu (tungkai)
- Bagian badan (bagian tengah)
- Bagian taju pedang (terbuat dari tulang rawan)

Tulang rusuk terdiri dari 3 jenis tulang, yaitu:

- 7 pasang tulang rusuk sejati
- 3 pasang tulang rusuk palsu
- 2 pasang tulang rusuk melayang.



b) Rangka Apendikular

❖ Tulang gelang bahu

Tulang gelang bahu terdiri atas:

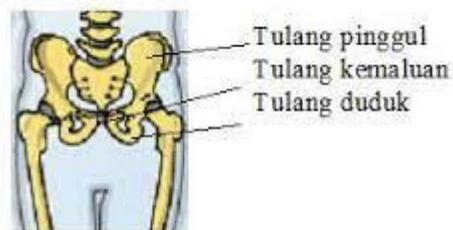
- 2 tulang belikat
- 2 tulang selangka yang melakat pada tulang dada



❖ Tulang gelang panggul

Tulang gelang panggul terdiri atas 3 jenis tulang yang berkaitan erat sehingga membentuk suatu lingkaran yang berlubang. Ketiga tulang tersebut adalah:

- 2 tulang pinggul (tulang usus)
- 2 tulang duduk
- 2 tulang kemaluan



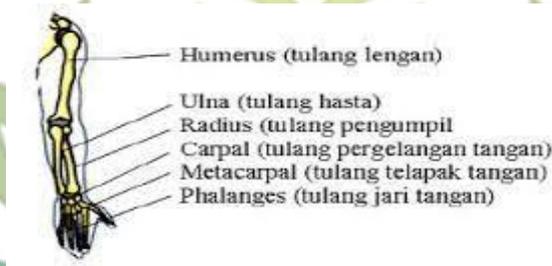
❖ Tulang anggota gerak

Tulang anggota gerak dibedakan atas 2 kelompok, yaitu sepasang tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan) dan sepasang tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai).

➤ Tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan)

Fungsi utama tulang anggota gerak bagian atas adalah untuk melakukan berbagai aktivitas. Tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan) terdiri atas:

- 2 tulang lengan atas
- 2 tulang pengumpil
- 2 tulang hasta
- 16 atau (2 x 8) ruas pergelangan tangan
- 10 atau (2 x 5) tulang telapak tangan
- 28 atau (2 x 14) tulang jari tangan.



➤ Tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai)

Fungsi utama tulang anggota gerak bagian bawah adalah untuk menopang berat tubuh dan mengatur gerak tubuh ketika berjalan. Tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai) terdiri atas:

- 2 tulang paha
- 2 tulang tempurung lutut
- 2 tulang kering
- 2 tulang betis
- 14 atau (2 x 7) tulang pergelangan kaki
- 10 atau (2 x 5) tulang telapak kaki
- 28 atau (2 x 14) tulang jari kaki



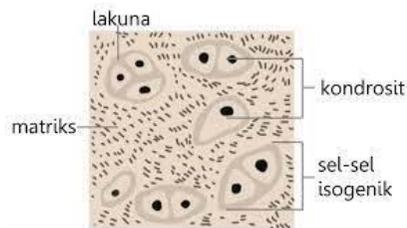
2) Jenis Tulang

Macam-macam jenis tulang antara lain tulang rawan dan tulang sejati.

a) Tulang Rawan

Tulang rawan bersifat lentur, tersusun atas sel-sel tulang rawan (kondrosit) yang mensekresikan matriks (kondrin) berupa hialin atau kolagen. Pada tulang rawan mengandung sedikit zat kapur, itulah sebabnya tulang rawan bersifat lentur.

Pada masa bayi atau masa pertumbuhan sebagian besar tulang masih berupa tulang rawan. Seiring dengan pertumbuhan bayi dan pertambahan usia, tulangtulang rawan banyak mengandung sel-sel dan mengalami penulangan (osifikasi) sehingga tulang tidak lentur lagi karena tumbuh menjadi keras. Akan tetapi ada juga beberapa tulang yang tidak mengalami penulangan. Misalnya, pada bagian persendian, daun telinga, hidung, bronkus, trakea, dan ruas-ruas tulang belakang. Gambar tulang rawan sebagai berikut:



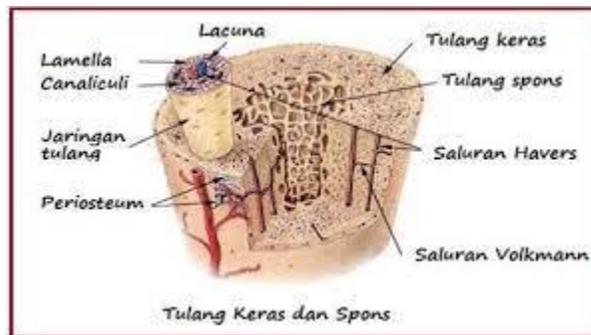
Tabel perbandingan tulang rawan

Tulang rawan hialin	Tulang rawan elastis	Tulang rawan fibrosa
Bersifat halus dan transparan	Bersifat lentur	Bersifat kurang lentur
Matriksnya homogen	Matriksnya memiliki serabut elastis yang bercabang-cabang	Matriksnya mengandung serabut-serabut kolagen
Terdapat pada permukaan persendian dan trakea	Terdapat pada hidung dan daun telinga	Terdapat pada ruas-ruas tulang belakang, lutut, tendon (ujung otot yang melekat pada tulang) dan ligament

b) Tulang Sejati

Pembentukan tulang keras berawal dari kartilago (berasal dari mesenkim). Tulang keras tersusun dari jaringan tulang keras, yang terdiri dari sel-sel tulang (osteosit) yang membentuk lingkaran. Di tengah-tengah sel tulang terdapat saluran Havers. Di dalam saluran Havers terdapat pembuluh kapiler yang berfungsi untuk mengangkut sari makanan dan oksigen pada sel tulang. Pada tulang keras banyak mengandung zat kapur (kalsium) dan sedikit mengandung zat perekat. Matriks akan mengeluarkan kapur dan fosfor yang menyebabkan tulang menjadi keras. Proses pengerasan tulang disebut penulangan atau osifikasi. Jenis osifikasi adalah desmal dan kondral. Kondral meliputi perikondral dan enkondral. Desmal merupakan penulangan pada tulang keras, sedangkan kondral adalah penulangan pada tulang rawan.

Sel-sel tulang keras yang telah mati akan membentuk rongga bekas sel tulang yang disebut lakuna. Setiap lakuna dapat berhubungan satu sama lainnya melalui saluran-saluran kecil yang disebut kanalikuli. Tulang keras terdapat pada seluruh tulang anggota gerak. Lapisan luarnya keras (tulang kompak) dan mengelilingi rongga yang disebut rongga sumsum. Jadi, tulang tidak rapat, tetapi berongga di tengahnya. Seandainya semua tulang rapat tanpa rongga, tubuh kita sangat berat dan akan sulit digerakkan.



3) Bentuk Tulang

Rangka adalah susunan tulang-tulang dengan sistem tertentu. Berdasarkan bentuknya tulang-tulang yang menyusun rangka tubuh dapat dibagi menjadi empat macam, yaitu:⁷²

a) Tulang Pipih

Tulang pipih berbentuk pipih atau tipis, contohnya adalah tulang rusuk, tulang belikat, tulang dada, dan tulang tengkorak. Di dalamnya berisi sumsum merah, tempat pembuatan sel darah merah dan sel darah putih. Tulang pipih memiliki dua lapisan tulang kompakta yang disebut lamina eksterna dan interna osiskrani yang dipisahkan oleh satu lapisan tulang spongiosa yang disebut diploe.

b) Tulang Pendek

Tulang pendek berbentuk kubus atau pendek tidak beraturan, contohnya ruasruas tulang belakang, pangkal lengan, pergelangan tangan, pergelangan kaki dan pangkal kaki. Di dalamnya berisi sumsum merah, tempat pembuatan sel darah merah dan sel darah putih. Tulang ini memiliki inti tulang spongiosa yang dikelilingi tulang kompakta. Bentuk pendek dan bulat.

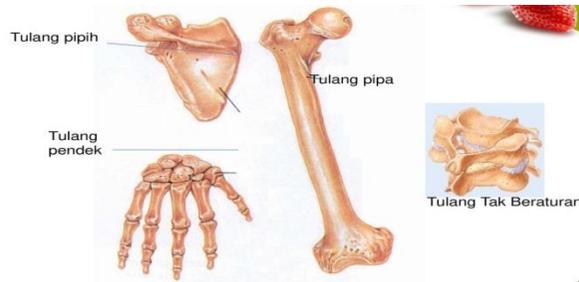
c) Tulang Pipa

Tulang pipa terdiri atas epifisis (bagian ujung tulang yang membesar seperti bongkol) dan diafisis (bagian tengah tulang di antara dua epifisis). Di antara diafisis dan epifisis terdapat tulang rawan berbentuk lempengan atau cakram epifisis. Jika cakram epifisis masih aktif, maka tulang pipa masih dapat memanjang. Cakram epifisis tidak aktif lagi sekitar umur 20 tahun.

⁷²Tresnaasih.

d) Tulang tak berbentuk

Tulang tak berbentuk memiliki bentuk yang tidak teratur. Tulang ini tidak memiliki bentuk, seperti pipa, pendek, atau pipih. Contoh tulang tak berbentuk, yaitu wajah dan tulang belakang.



Perbedaan Tulang Pipa, Tulang Pendek, dan Tulang Pipih

No	Ciri	Tulang pipa	Tulang pendek	Tulang pipih
1.	Bentuk dan ciri	Seperti pipa (bulat memanjang), dan tengahnya berlubang	Bulat dan pendek dan tengahnya berlubang	Pipih terdiri atas lempengan tulang kompak dan spons
2.	Terdapat pada	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Tulang lengan ➢ Tulang paha ➢ Tungkai ➢ Ruas-ruas tulang jari 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pergelangan tangan ➢ Pergelangan kaki ➢ Telapak tangan ➢ Telapak kaki ➢ Ruas-ruas tulang belakang 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Tulang rusuk ➢ Tulang dada ➢ Tulang belikat ➢ Tulang panggul ➢ Tulang dahi

4) Osifikasi

Osifikasi (proses pembentukan tulang) adalah proses dimana sel-sel mesenkim dan kartilago diubah menjadi tulang selama perkembangan. Awal pembentukan rangka berupa tulang rawan, pada manusia terbentuk secara sempurna pada akhir bulan kedua atau awal bulan ketiga pembentukan embrio. Pembentukan tulang ini bertahap dari dalam ke luar. Sel-sel osteoblas juga menempati jaringan pengikat yang ada di sekeliling rongga. Sel-sel tulang ini mengelilingi saluran haversi yang berisi pembuluh darah kapiler arteri, vena, dan serabut saraf

membentuk satu sistem yang disebut sistem havers. Pembuluh darah sistem havers mengangkut zat fosfor dan kalsium menuju matriks sehingga matriks tulang menjadi keras. Kekerasan tulang diperoleh dari kekompakan sel-sel penyusun tulang. Apabila matriks tulang berongga, maka akan membentuk tulang spons, contohnya tulang pipih. Sedangkan, jika matriks tulang menjadi padat dan rapat, maka akan terbentuk tulang keras atau tulang kompak, contohnya tulang pipa berbentuk tabung dengan kedua ujung membulat. Rongga sumsum tulang dan rongga tulang spongiosa mengandung sumsum tulang kuning (terdiri atas sel lemak) dan sumsum tulang merah (tempat pembentukan sel darah merah).

Proses osifikasi pada tulang pipa terjadi dalam beberapa tahap, yaitu:⁷³

- Penulangan diawali dari tulang rawan yang banyak mengandung osteoblas. Bagian yang paling banyak mengandung osteoblas adalah epifisis dan diafisis.
- Tulang rawan yang telah dihasilkan memiliki rongga yang akan terisi osteoblas.
- Kemudian osteosit dibentuk ke arah luar, atau berbentuk konsentris (saluran Havers).
- Di sekitar osteosit, dibentuk matriks tulang dari senyawa protein yang mengandung kalsium, fosfor.
- Pembentukan pusat osifikasi sekunder muncul pada setiap epifisis. Osifikasi sekunder ini menyebabkan pemanjangan tulang.



⁷³Tresnaasih.

5) Hubungan Antar Tulang

Hubungan antartulang di dalam tubuh disebut dengan artikulasi. Agar artikulasi dapat bergerak, diperlukan struktur khusus yang disebut sendi. Sendi sendiri merupakan bagian yang menghubungkan tulang dan membantu tubuh untuk bergerak. Terbentuknya sendi dimulai dari kartilago di daerah sendi. Mula-mula kartilago akan membesar lalu kedua ujungnya akan diliputi jaringan ikat. Kemudian kedua ujung kartilago membentuk sel-sel tulang, keduanya diselaputi oleh selaput sendi yang liat dan menghasilkan minyak pelumas tulang yang disebut cairan sinovial.

Di dalam sistem rangka manusia, terdapat tiga jenis hubungan antartulang yaitu sinartrosis, amfiartrosis, dan diartrosis.

❖ Sinartrosis

Sinartrosis adalah hubungan antartulang yang direkatkan oleh suatu jaringan ikat yang mengalami osifikasi sehingga tidak memungkinkan adanya gerakan.

❖ Amfiartrosis

Amfiartrosis adalah hubungan antartulang yang dihubungkan oleh kartilago sehingga memungkinkan terjadinya sedikit gerakan.

❖ Diartrosis

Diartrosis adalah hubungan antartulang yang memungkinkan terjadinya gerakan tulang secara lebih bebas.

Jenis hubungan antartulang yang bersifat diartrosis adalah sebagai berikut:

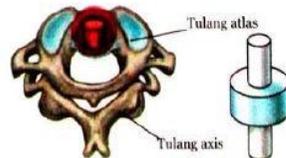
❖ Sendi Engsel

Sendi engsel merupakan hubungan antara bonggol tulang yang masuk ke dalam mangkuk tulang yang tidak terlalu dalam dan adanya bagian pengganjal. Pada sendi engsel, gerakannya satu arah seperti gerak engsel pintu. Contohnya sendi pada siku, lutut, mata kaki, dan ruas antarjari.



❖ Sendi Putar

Pada sendi putar, ujung tulang yang satu dapat mengitari ujung tulang yang lain. Bentuk seperti ini memungkinkan gerakan rotasi dengan satu poros. Contohnya sendi antara tulang hasta dan tulang pengumpil dan sendi antara tulang atlas dengan tulang tengkorak. Pada sendi putar, ujung tulang yang satu dapat mengitari ujung tulang yang lain. Bentuk seperti ini memungkinkan gerakan rotasi dengan satu poros. Contohnya sendi antara tulang hasta dan tulang pengumpil dan sendi antara tulang atlas dengan tulang tengkorak.



❖ Sendi Pelana

Sendi pelana merupakan hubungan antartulang yang memungkinkan terjadinya gerakan dua arah. Contohnya adalah sendi antara tulang telapak tangan dengan pergelangan tangan dan dengan ruas jari tangan.



❖ Sendi Peluru

Pada sendi peluru, kedua ujung tulang berbentuk lekuk dan bongkol. Bentuk ini memungkinkan gerakan bebas ke segala arah. Misalnya sendi antara tulang gelang bahu dan lengan atas, antara tulang gelang panggul dan paha.



❖ Sendi Luncur atau Sendi Geser

Pada sendi ini, kedua ujung tulang agak rata sehingga menimbulkan gerakan menggeser. Contohnya sendi antartulang pergelangan tangan dan antartulang pergelangan kaki. Pada sendi ini, kedua ujung tulang agak rata sehingga menimbulkan gerakan menggeser. Contohnya sendi antartulang pergelangan tangan dan antartulang pergelangan kaki.



❖ Sendi Kondiloid

Sendi kondiloid terjadi di antara dua tulang yang permukaannya berbentuk oval. Berupa gerak ke samping dan gerak maju mundur, tetapi tidak mengitari poros. Contohnya sendi pada tulang pergelangan tangan.⁷⁴



⁷⁴Tresnaasih.

B. OTOT

Otot merupakan alat gerak aktif karena kemampuannya untuk melakukan kontraksi (memendek) dan relaksasi (memanjang atau kembali ke ukuran semula). Dalam tubuh otot menyusun 40% berat tubuh. Otot dapat menggerakkan tulang karena ada bagian otot yang melekat pada tulang yang disebut tendon.

Tanpa otot kita tidak akan bisa menggerakkan bagian tubuh kita. Terkadang selepas berolahraga tubuh kita terasa lelah sampai sulit untuk bergerak. Hal ini dikarenakan saat berolahraga otot kita akan berkontraksi lebih sering dan lebih lama dari biasanya sehingga bisa mengalami kelelahan otot yang membuat kita menjadi sulit bergerak.

Ada 4 sifat atau kemampuan yang dimiliki otot, yaitu:

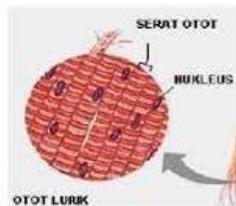
- Kontraktibilitas, yaitu kemampuan otot memendek dan menegang.
- Ekstensibilitas, yaitu kemampuan otot memanjang .
- Kemampuan elastisitas atau kekenyalan.
- Kepekaan terhadap rangsangan (irritabilitas)

1. Macam-Macam Otot

Berdasarkan bentuk, susunan, dan cara kerjanya, otot manusia dibedakan 3 macam, yaitu: otot lurik (otot rangka), otot polos, dan otot jantung.

a. Otot lurik atau otot rangka

Di sebut otot lurik karena sel otot ini memiliki bagian yang gelap dan terang yang memberikan penampakan seperti lurik. Disebut otot rangka, karena otot ini melekat pada tulang (rangka) yang berfungsi sebagai alat gerak aktif. Otot lurik terdapat pada sebagian besar tubuh dan anggota gerak. Ujung otot lurik yang melekat pada tulang disebut urat otot (tendon). Tendon merupakan jaringan ikat yang kuat dan liat.



Bagian-bagian otot lurik meliputi tendon dan serabut otot.

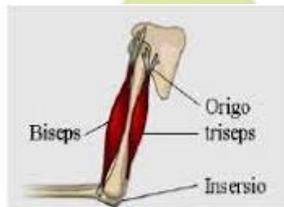
1) Tendon

Tendon merupakan jaringan yang kuat dan liat yang terdapat pada ujung-ujung otot. Berdasarkan posisinya pada otot, tendon dibedakan:

- Origo, merupakan tendon yang melekat pada tulang yang tidak dapat digerakkan.
- Inersio, merupakan tendon yang melekat pada tulang yang dapat digerakkan .

Berdasarkan jumlah tendonnya, otot dibedakan atas:

- Otot bisept, yaitu otot yang memiliki dua buah tendon pada bagian ujungnya
- Otot trisept, yaitu otot yang memiliki tiga buah tendon pada bagian ujungnya



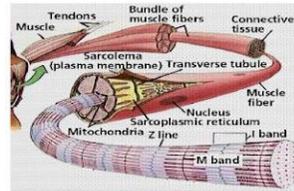
2) Serabut Otot

Serabut otot memiliki bagian yang gelap dan terang yang memberikan kenampakan seperti lurik. Kenampakan lurik tersebut disebabkan oleh protein otot yang terdiri atas 2 jenis, yaitu aktin dan myosin.

Ciri-ciri otot lurik:

- Sel-selnya berbentuk silindris panjang
- Sel-selnya memiliki serat-serat yang menampakkan bagian yang gelap dan terang sehingga memberikan penampakan lurik (disebut juga otot serat lintang).
- Bekerja secara sadar (dipengaruhi kehendak)
- Reaksi kerjanya cepat dan tidak teratur.
- Mudah lelah.
- Memiliki banyak inti yang terletak di bagian tengah sel.
- Terdapat melekat pada rangka tubuh, kaki, lengan, leher, dan dada.

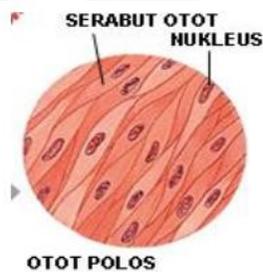
- Bagian kedua ujungnya mengecil. Bagian ujung yang mengecil tersebut disebut tendon.



b. Otot polos

Otot polos disebut juga otot dalam karena merupakan otot yang menyusun organ dalam tubuh manusia yaitu :

- Saluran pencernaan (usus dan lambung)
- Pembuluh darah.
- Saluran pernapasan.
- Saluran kelamin.
- Dinding rahim (uterus).

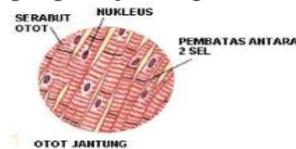


Ciri-ciri otot polos

- Sel-selnya berbentuk gelendong yang kedua ujungnya meruncing
- Selnya hanya memiliki 1 inti yang terletak di tengah sel
- Bekerja secara tidak sadar (tanpa perintah otak) sehingga disebut otot tak sadar
- Reaksi kerjanya lambat dan teratur
- Tidak mudah lelah
- Terdapat pada bagian-bagian dalam tubuh, seperti pencernaan makanan, pembuluh darah, alat pernapasan, alat ekskresi, saluran kelamin, dan dinding rahim (uterus)

c. Otot jantung

Disebut otot jantung, karena hanya terdapat pada jantung. Otot jantung berfungsi menggerakkan jantung untuk memompa darah ke seluruh bagian tubuh. Kontraksi dan relaksasi otot jantung menyebabkan bilik jantung menyempit dan melebar secara berirama sehingga menimbulkan denyut jantung. Otot jantung terdapat pada jantung.



Ciri-ciri otot jantung:

- Sel otot jantung berbentuk silindris dan bercabang disebut sinsitium.
- Memiliki serat-serat seperti otot lurik, namun serat lurik otot jantung lebih sedikit dibandingkan otot lurik.
- Bekerja secara tidak sadar (tidak dipengaruhi kehendak, tetapi dipengaruhi oleh saraf otonom, yaitu simpatis dan parasimpatis)
- Reaksi kerjanya lambat dan teratur.
- Memiliki daya tahan kerja yang lama (tidak mudah lelah) dan bekerja seumur hidup manusia tanpa istirahat.
- Memiliki banyak inti dan masing-masing inti sel terdapat di tengah-tengah serabut otot.
- Otot jantung memiliki keistimewaan dibandingkan otot yang lain, karena memiliki struktur seperti otot lurik tetapi bekerja seperti otot polos.

Fungsi otot jantung adalah menggerakkan jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh.

Perbedaan Otot Lurik, Otot Polos dan Otot Jantung

No	Ciri-ciri	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung
1	Letak	Din organ dalam, kelenjar dan pembuluh darah	Melekat pada tulang	Di dinding jantung
2	Inti sel	Satu, letak di tengah	Banyak, letak di tepi	Banyak, letak di tengah
3	Bentuk	Gelendong	Serabut tidak bercabang	Serabut bercabang
4	Kecepatan respon	Lama	Cepat	Lama
5	Kemampuan kontraksi	Lama	Sebentar	Sedang
6	Cara kerja	Involunter	Volunter	Involunter
7	Kerja saraf	Tidak disadari	Disadari	Tidak disadari
8	Terdapat	Lambung, uterus, pembuluh darah, rahim dan kantung urin	Melekat pada rangka	Dinding jantung

2. Mekanisme kerja otot

Otot bekerja dengan cara berkontraksi. Jika mendapat rangasangan maka otot akan berkontraksi. Kontraksi otot ditandai dengan otot jadi memendek, menegang, dan menggebung pada bagian tengahnya. Kontraksi otot menyebabkan tulang tertarik, sehingga terjadi gerakan. Bila otot tidak bekerja maka otot akan berelaksasi yaitu mengendur atau kembali ke ukuran semula. Untuk kembali ke keadaan semula setelah berkontraksi, maka perlu bantuan gerakan otot lain yang sifat kerjanya berlawanan yaitu otot antagonis dan otot sinergis.

a. Kontraksi otot

Kontraksi otot disebabkan karena pengaruh rangsangan melalui saraf. Zat pada sel otot yang peka terhadap rangsangan adalah asetilkolin. Proses otot menerima rangsangan hingga terjadi kontraksi adalah sebagai berikut:

- 1) Jika ada rangsangan, maka asetil kolin akan menerima rangsangan yang berasal dari ujung saraf tersebut.
- 2) Asetil kolin kemudian akan membebaskan ion kalsium yang berada pada sel otot.
- 3) Ion kalsium akan menyebabkan protein otot yang terdiri dari aktin dan myosin berikatan membentuk aktomiosin. Ikatan aktin dan myosin ini yang menyebabkan otot memendek yang disebut berkontraksi.

Untuk dapat berkontraksi, otot memerlukan energi yang berasal dari sel-sel otot. Kontraksi otot ini menyebabkan tulang menjadi tertarik, sehingga terjadi gerakan. Gerakan tubuh melibatkan otot, tulang, sendi, dan saraf.

b. Relaksasi otot

Jika otot tidak lagi berkontraksi maka ion kalsium akan kembali ke dalam plasma sel, sehingga menyebabkan lepasnya pelekatan aktin dan myosin. Lepasnya pelekatan aktin dan myosin menyebabkan otot kembali memanjang, mengendur, dan melemas. Kondisi tersebut disebut relaksasi.

c. Kelelahan otot

Kontraksi otot secara terus menerus akan menyebabkan terjadinya kelelahan. Kelelahan ini disebabkan karena saat bekerja otot menghasilkan asam laktat atau asam susu. Asam laktat akan dibawa darah untuk dibuang keluar tubuh. Akan tetapi jika asam laktat ini tertimbun dalam otot dalam jumlah yang banyak, maka akan menyebabkan timbulnya kelelahan dan pegal-pegal pada otot. Untuk menguraikan asam laktat diperlukan oksigen yang cukup banyak. Pengambilan oksigen yang banyak dalam waktu yang singkat ini menyebabkan napas jadi terengah-engah.

3. Sifat Kerja Otot

Berdasarkan hubungan kerjanya, otot dibedakan atas otot anagonis dan otot sinergis.

a. Otot antagonis

Otot antagonis merupakan otot yang hubungan kerjanya saling berlawanan, misalnya kerja otot biseps dan triseps yang menggerakkan lengan. Kerja antagonis otot biseps dan triseps adalah sebagai berikut:

- Jika otot biseps berkontraksi, maka otot triseps akan relaksasi, sehingga lengan akan bergerak ke atas. Dengan demikian otot biseps merupakan otot fleksor (untuk membengkokkan)

- Jika otot biseps relaksasi, dan otot triseps berkontraksi, maka posisi lengan akan kembali ke keadaan semula (lurus). Dengan demikian otot triseps disebut otot ekstensor (untuk meluruskan)

Antagonis ialah kerja otot yang kontraksinya menimbulkan efek gerak berlawanan. Contohnya:

- Ekstensor (meluruskan) dan flektor (membengkokkan). Misalnya otot bisep dan otot trisep.
- Abduktor (menjauhi badan) dan adduktor (mendekati badan). Misalnya gerak tangan sejajar dengan bahu dan sikapnya sempurna.
- Depresor (ke bawah) dan elevator (ke atas). Misalnya gerak kepala dengan menundukkan dan menengadahkan.
- Supinator (menengadahkan) dan pronator (menelungkup). Misalnya gerak telapak tangan menengadahkan dan gerak tangan menelungkup.

Beberapa tipe gerak tubuh yang ditimbulkan oleh otot, tulang, dan persendiannya:

- Fleksi, yaitu gerak menekuk, ditimbulkan oleh otot flektor misalnya pada siku, lutut, ruas-ruas jari.
- Ekstensi, yaitu gerak meluruskan, ditimbulkan oleh otot ekstensor misalnya pada lengan.
- Abduksi, yaitu gerak tungkai menjauhi badan, ditimbulkan oleh otot abduktor, misalnya pada lengan dan kaki menjauhi badan.
- Adduksi, yaitu gerak tungkai mendekati badan, ditimbulkan oleh otot adduktor, misalnya pada lengan dan kaki menjauhi badan.
- Pronasi, yaitu gerak memutar lengan sehingga telapak tangan menghadap ke bawah. Gerak ini ditimbulkan oleh otot pronator
- Supinasi, yaitu gerak memutar lengan sehingga telapak tangan menghadap ke atas. Gerak ini ditimbulkan oleh otot supinator
- Inversi, yaitu gerak memiringkan telapak kaki ke arah dalam

- Eversi, yaitu gerak memiringkan telapak kaki ke arah luar
- Elevasi, yaitu gerak mengangkat bagian tubuh, misalnya gerak membuka mulut atau mengengadahkan kepala.
- Depresi, yaitu gerak menurunkan bagian tubuh, misalnya gerak menutup mulut atau menurunkan kepala.



b. Otot Sinergis

Otot sinergis merupakan otot yang hubungan keranya saling berkerjasama secara bersamaan

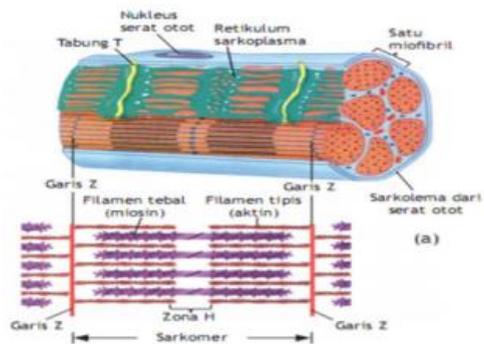
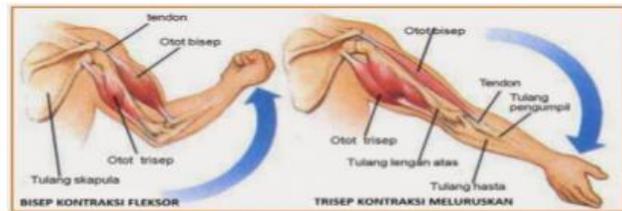
misalnya otot pronator teres dan pronator quadratus yang terdapat pada lengan bawah yang berkerja bersamaan menggerakkan telapak tangan menengadah dan menelungkup.

4. Energi Untuk Kerja Otot

Saat otot mendapat rangsangan baik sengaja ataupun tidak otot kita akan mengalami kontraksi. Kontraksi otot ini ditandai dengan memendeknya otot, otot menjadi tegang dan menggembung di bagian tengah. Maka otot yang melekat pada tulang akan ikut berkontraksi, sehingga tulang tertarik dan bergerak. Pada artikel kali ini kita akan sama-sama belajar mengenai mekanisme kerja otot serta komponen yang berperan dan juga sumber energi otot.

Struktur otot yang berperan dalam kerja otot memiliki beberapa komponen. Salah satu komponen itu adalah miofibril, komponen ini berbentuk silindris yang memanjang sepanjang otot lurik dan mengandung filament aktin dan myosin. Selain itu juga ada Sarkomer, merupakan unit struktural dan fungsional terkecil dari kontraksi otot pada myofibril. Selanjutnya ada Aktin yang merupakan filamen

kontraktil yang tipis serta memiliki sisi aktif dan situs pengikatan. Miosin juga merupakan komponen otot berupa protein filament yang lebih tebal dan memiliki penonjolan yang dikenal dengan kepala miosin. Terakhir ada troponin yang merupakan protein kompleks yang melekat pada tropomiosin.



5. Tahapan Mekanisme Kerja Otot

Saat otot bekerja harus melalui tahapan-tahapan. Berikut ini merupakan tahapan dari mekanisme kerja otot.

- a. Tahap pertama yang terjadi adalah impuls syaraf tiba di neuronmuscular junction dan mengakibatkan pembebasan asetilkolin. Munculnya asetilkolin ini memicu depolarisasi yang kemudian menyebabkan pembebasan ion Ca^{2+} dan retikulum sarkoplasma.
- b. Tahap yang ke 2 yaitu terjadinya peningkatan jumlah Ca^{2+} sehingga menyebabkan ion ini terikat pada troponin dan mengakibatkan perubahan struktur pada troponin.
- c. Tahapan yang ke tiga yaitu perombakan ATP yang akan membebaskan energi yang akan menyebabkan myosin mampu menarik aktin ke dalam dan juga melakukan pemendekan otot. Hal ini terjadi di sepanjang myofibril pada sel otot.
- d. Selanjutnya myosin akan terlepas dari aktin dan jembatan aktomiosin akan terputus ketika molekul ATP terikat di kepala myosin. Setelah ATP terurai, kepala myosin dapat bertemu lagi dengan aktin di tropomiosin.
- e. Terakhir proses kontraksi otot ini dapat berlangsung selama tersedia nya ATP dan ion Ca^{2+} . Pada saat impuls terhenti, ion Ca^{2+} akan kembali ke retikulum sitoplasma.

C. Kelainan dan Gangguan Pada Sistem Gerak Manusia

1. Kelainan dan Gangguan pada Tulang

Beberapa kelainan dan gangguan pada tulang antara lain:

- a. Retak tulang (fisura), merupakan retaknya tulang pipa, disebabkan karena kecelakaan
- b. Patah tulang (faktura), disebabkan karena kecelakaan. Patah tulang dibedakan atas:
 - Patah tulang terbuka, apabila patahnya tulang sampai menembus otot dan kulit .
 - Patah tulang tertutup, apabila patahnya tulang tidak sampai menembus otot dan kulit.

c. Sifilis, merupakan penyakit dimana keadaan tulang menjadi lumpuh layuh karena infeksi bakteri *Treponema pallidum*

d. Layuh sendi, merupakan keadaan tulang yang tidak berdaya karena kerusakan pada discus epifise.

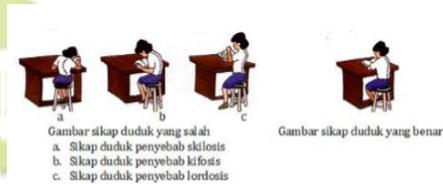
e. Kelainan pada tulang belakang

Merupakan kelainan dimana tulang belakang bengkok akibat kebiasaan sikap duduk yang salah. Kelainan atau bengkoknya tulang belakang dibedakan 3 macam, yaitu:

- Skilosis, merupakan tulang belakang yang bengkok ke kanan atau ke kiri.

- Kifosis, merupakan tulang belakang yang bengkok ke belakang (bongkok)

- Lordosis, merupakan tulang belakang yang bengkok ke depan.



f. Osteoporosis, yaitu keadaan tulang yang rapuh dan dapat patah.

g. TBC tulang, akibat pengaruh penyakit TBC atau tumor ganas, sehingga tulang jadi rusak dan membusuk.

2. Kelainan dan Gangguan pada Sendi

Beberapa kelainan dan gangguan pada sendi antara lain:

a. Rheumatic

b. Radang sendi

- Arthritis eksudatif, yaitu radang yang terjadi pada cairan sinovial sehingga menimbulkan rasa ngilu pada saat digerakkan.

- Arthritis sika, yaitu berkurangnya minyak sinovial pada rongga sendi yang disebabkan oleh virus, misalnya HIV.

- Osteoarthritis, merupakan arthritis yang disebabkan oleh penipisan kartilago sehingga gerak sendi jadi terganggu.

- Goutarthritis, merupakan arthritis yang disebabkan karena kegagalan metabolisme asam urat sehingga terjadi penimbunan asamurat dalam sendi.

c. Memar, disebabkan karena adanya kerusakan pada selaput sendi yang menyebabkan sendi bergeser.

- d. Dislokasi, merupakan keadaan dimana sendi bergeser dari kedudukan semula karena ligament atau jaringan penggantung rusak.
- e. Urai sendi, merupakan terlepasnya ujung tulang dari selaput sendi.
- f. Keseleo atau terkilir, terjadi akibat gerakan mendadak yang tak terbiasa dilakukan, yang dapat menyebabkan rasa sakit yang hebat dan disertai pembengkakan.
- g. Ankilosis, merupakan gangguan persendian dimana tulang tidak dapat digerakkan lagi.

3. Kelainan dan Gangguan pada Otot

Beberapa kelainan dan gangguan pada otot antara lain:

- a. Atrofi, merupakan suatu keadaan mengecilnya otot sehingga kehilangan kemampuan berkontraksi.
- b. Hipertrofi otot merupakan kebalikan dari atrofi otot, yaitu otot menjadi besar dan lebih kuat. Hipertrofi otot dapat disebabkan oleh aktivitas otot yang berlebihan seperti bekerja dan berolahraga.
- c. Tetanus, adalah otot yang terus menerus berkontraksi akibat serangan bakteri *Clostridium tetani*.
- d. Kaku leher terjadi karena adanya peradangan pada otot leher akibat gerakan yang sala atau hentakan secara mendadak. Leher menjadi sakit dan kaku apabila digerakkan.
- e. Hernia abdominalis terjadi karena sobeknya dinding otot perut sehingga usus turun ke bawah dan masuk ke dalam rongga perut.
- g. Kram (Kejang otot), terjadi karena kontraksi otot yang terus menerus atau bekerja terlalu berat sehingga otot mengejang dan terasa sakit. Kram juga dapat terjadi karena cuaca dingin atau gejala ketidak seimbangan air dan ion di dalam tubuh.

4. Teknologi yang Berhubungan dengan Gangguan pada Sistem Gerak Manusia

a. Penyembuhan Patah tulang

- Pemasangan gips, yaitu bahan kapur yang diletakkan disekitar tulang yang patah. Pembidaian, yaitu dengan menempatkan benda keras disekeliling tulang yang patah.
- Pembedahan internal, yaitu pembedahan untuk menempatkan batang logam atau piringan pada tulang yang patah.
- Penarikan, yaitu menggunakan beban untuk menahan anggota gerak yang mengalami deformitas dan mempercepat penyembuhan.

b. Penyembuhan kanker/tumor tulang

- Kemoterapi, biasanya menggunakan obat-obatan yang sangat kuat untuk mencoba membunuh sel kanker.
- Radioterapi, yaitu pengobatan kanker dengan menggunakan sinar radioaktif seperti sinar X, electron, sinar Gamma atau partikel lain.
- Operasi bertujuan untuk menghilangkan tumor lokal pada tulang.

c. Pergantian sendi

Pergantian sendi dilakukan dengan cara pembedahan untuk mengganti sendi yang rusak dengan logam. Bonggol sendi diganti dengan logam campuran.

d. Transplantasi sumsum

Transplantasi sumsum yaitu sumsum merah dari seseorang ditransplantasikan kepada orang lain. Dalam hal ini, diperlukan teknik khusus untuk memindahkan sumsum dari donor yang sehat dan menyuntikkannya ke resipien tanpa merusaknya, karena sumsum sangat lunak.

e. Implan

Implan adalah pemasangan suatu material dari benda rigid atau kaku pada tulang belakang yang mengalami gangguan.

f. Tangan bionik

Tangan bionik adalah tangan buatan yang fungsional sehingga dapat digunakan untuk memegang benda dan

melakukan gerakan kombinasi tangan, misalnya mengetik.

g. Kaki bionic

Kaki bionik merupakan kaki buatan yang dilengkapi dengan perangkat Bluetooth. Chip komputer ditanamkan pada setiap kaki untuk mengirimkan sinyal ke motor di kedua sendi buatan sehingga lutut dan mata kaki dapat berpindah dan melakukan gerakan yang terkoordinasi, misalnya berdiri, berjalan dan mendaki. Kaki bionik ini menggunakan energy dari baterai.

h. Kursi Roda

Adalah alat bantu yang digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan berjalan. Alat ini dapat digerakkan dengan didorong oleh pihak lain, digerakkan dengan menggunakan tangan atau dengan menggunakan mesin otomatis.

i. Penanggulangan kaki O

Penanggulangan kaki O dilakukan dengan pemakaian sepatu khusus yang harus selalu dipakai.

j. Sekrup

Berbahan Tulang Pada teknik ini, sekrup tulang berfungsi menghubungkan bagian-bagian tulang yang akhirnya tumbuh menjadi tulang. Teknik ini diharapkan dapat mengurangi biaya pengobatan dan beban fisik si pasien. Perlu diketahui, harga sekrup metal yang digunakan dalam perawatan patah tulang dapat mencapai 100.000 yen persatuannya.⁷⁵

7. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diinginkan peneliti adalah:

- a. E-Modul yang berisi konsep biologi khususnya materi sistem gerak untuk belajar secara mandiri.
- b. Bagian E-modul meliputi :
 - 1) Judul
 - 2) Kata pengantar
 - 3) Kompetensi inti , kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan indikator

⁷⁵Tresnaasih.

- 4) Peta konsep
- 5) Materi
- 6) Rangkuman
- 7) Soal-soal
- 8) Daftar pustaka

B. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model

Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk menghasilkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Ada beberapa jenis dari metode penelitian yang salah satunya adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh produk tertentu atau mengembangkan produk yang telah ada sebelumnya,

Dalam penelitian R&D banyak pilihan model yang dapat digunakan untuk dijadikan panduan pengembangan produk. Akan tetapi di penelitian ini penulis menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 langkah.

ADDIE berasal dari singkatan *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (pelaksanaan), *Evaluation* (evaluasi).⁷⁶

Dalam penelitian R & D terdapat beberapa model yang dapat digunakan sebagai panduan dalam mengembangkan suatu produk diantaranya:

1. Model ADDIE

Model ADDIE memiliki langkah penelitian dan pengembangan, yang terdiri dari 5 langkah penelitian yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

⁷⁶M A Dr. Amir Hamzah, *METODE PENELITIAN & PENGEMBANGAN (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif Dan Kualitatif Proses Dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif Dan Kuantitatif* (CV Literasi Nusantara Abadi, 2021) <<https://books.google.co.id/books?id=67hVEAAAQBAJ>>.

2. Model Borg dan Gall

Model Borg dan Gall memiliki langkah penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 10 langkah penelitian yaitu analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk awal, pengujian terbatas, revisi hasil uji produk, uji produk utama, revisi produk, uji coba lapangan skala luas, revisi produk akhir, diseminasi dan penggunaan

3. Model Kemp

Model Kemp memiliki langkah penelitian dan pengembangan, yang terdiri dari 8 langkah penelitian yaitu menentukan tujuan dan daftar topic, menganalisis karakteristik peserta didik, menetapkan tujuan, menentukan isi materi pelajaran, pengembangan penilaian awal, memilih aktivitas pembelajaran dan sumber belajar, mengkoordinasi dukungan pelayanan atau sarana penunjang, dan mengevaluasi pembelajaran.

4. Model Dick dan Carey

Model Dick dan Carey memiliki langkah penelitian dan pengembangan, yang terdiri dari 9 langkah penelitian yaitu identifikasi tujuan, analisis instruksional, identifikasi tingkah laku awal dan karakteristik siswa, identifikasi tingkah laku awal dan karakteristik peserta didik, merumuskan tujuan kinerja, pengembangan tes acuan patokan, pengembangan strategi pengajaran, pengembangan atau memilih pengajaran, merancang dan melaksanakan evaluasi formatif dan revisi pembelajaran.

5. Model ASSURE

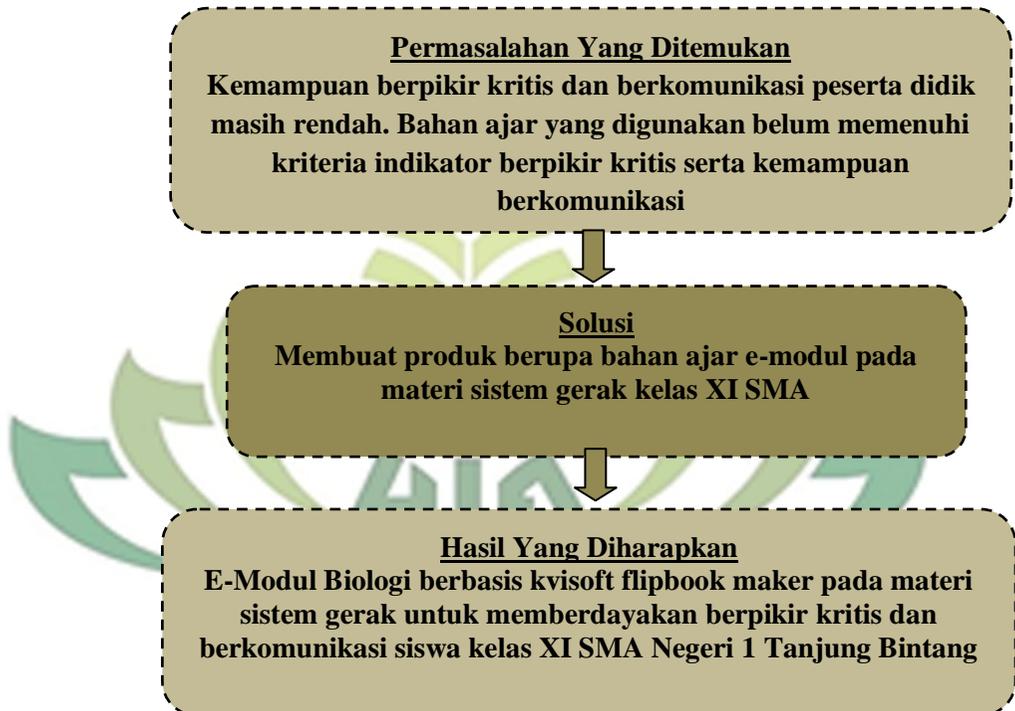
Model ASSURE memiliki langkah penelitian dan pengembangan, yang terdiri dari 6 langkah penelitian yaitu *analyze learners, state standards and objectives, select strategies, technology, media, and materials, utilize technology, media and materials, require learner participation, and evaluate.*

6. Model Hannafin dan Peck

Model Hannafin dan Peck memiliki langkah penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 3 langkah penelitian yaitu analisis keperluan, desain, pengembangan dan implementasi.⁷⁷

C. Kerangka Berpikir

(Bagan Kerangka Berpikir)



Gambar 2.1
Alur Kerangka Berpikir

⁷⁷Dr. Amir Hamzah.

Berdasarkan pada latar belakang serta rumusan masalah diatas, bahwa kerangka berpikir dalam pengamatan ini ialah berpikir kritis serta kemampuan berkomunikasi peserta didik masih rendah. Kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu berawal dari permasalahan yang ada ditemukan di lapangan yaitu, kurangnya sarana dan media yang inovatif di dalam pembelajaran Biologi sendiri. Hasil wawancara kepada salah satu pendidik Biologi mengatakan bahwa, bahan ajar untuk materi sistem gerak ini masih sangat minim dan media yang digunakan tidak mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Sehingga peneliti berinisiatif untuk mengembangkan bahan ajar e-modul ini agar dapat membantu pendidik melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik. Berbantu media yang interaktif, variatif, dan inovatif dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta kemampuan berkomunikasi. Contohnya e-modul ini dapat membantu pendidik menyampaikan materi dan membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta meningkatnya kemampuan berkomunikasi antar peserta didik.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Limatahu, Nur, Nurul Aulia Rahman, St. Hayatun Nur Abu, and Indra Cipta, 'Pengaruh Video Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Kepulauan', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9.1 (2017), 225–28 <<https://doi.org/10.24114/jpkim.v9i1.6183>>
- agnesya dian tiara, 'Pengembangan E-Modul Flip Book Maker Berbasis Pendekatan Sets Pada Materi Pencemaran Lingkungan', *Skripsi*, 3.1 (2021), 31–90
- Agung, I, and L Yansyah, *Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Bagi Guru: Pedoman Dan Acuan Guru Dalam Meningkatkan Kreativitas Pembelajaran Pada Peserta Didik* (Bestari Buana Murni, 2010) <<https://books.google.co.id/books?id=dIsMwEACAAJ>>
- Ahyan, Shahibul, and Neny Endriana, 'Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Berfikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Problem Based Learning', *Jurnal Educatio*, 9.2 (2014), 326–43
- Aisyah, Puri Nur, Anik Yuliani, and Euis Eti Rohaeti, 'Sis Kemampuan Komunikasi & Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Segiempat Dan Segitiga', *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5.1 (2019), 37–43 <<https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i1.145>>
- Ali, M M, B Rangkuti, and D K Islamiyah, *Al Qur'an Terjemah Dan Tafsir: Mukadimmah*, Al Qur'an Terjemah Dan Tafsir (Darul Kutubil Islamiyah, 2017) <<https://books.google.co.id/books?id=hs2VDgAAQBAJ>>
- Arsyad, A, *Media Pengajaran* (Rajawali Pers, 1997) <<https://books.google.co.id/books?id=7zeHYgEACAAJ>>
- Artikel, Info, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Viii Smp Pada Model Pembelajaran Tsts Dengan Pendekatan Scientific', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4.2 (2015) <<https://doi.org/10.15294/ujme.v4i2.7452>>
- Astuti, Ratna Dwi, and Suparno Suparno, 'Pengembangan Physics Comprehensive Contextual Teaching Materials Berbasis Kkni Untuk Meningkatkan Hots Dan Menumbuhkan Kecerdasan Emosional', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5.1 (2017), 1 <<https://doi.org/10.24127/jpf.v5i1.739>>

- Awaludin, Rafiqul Fahmi Dian, and Puput Wanarti, 'PLC Untuk SMK Raden Patah Kota Mojokerto', *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05.03 (2016), 711–16
- Biologi, Al-nafis Jurnal, D A N Pendidikan, and Biologi Kelas X, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X', *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2.7 No 1 (2022), 1–7
<<https://doi.org/10.23969/biosfer.v7i1>>
- Cendekia, M S, L Lismaya, and A I 228/JTI/2019, *Berpikir Kritis & Pbl: (Problem Based Learning)* (Media Sahbat Cendekia, 2019)
<<https://books.google.co.id/books?id=Bvqtdwaaqbaj>>
- Crismasanti, Yoseffin Dhian, and Tri Nova Hasti Yuniarta, 'Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Vii Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Tipe Soal Open-Ended Pada Materi Pecahan', *Satya Widya*, 33.1 (2017), 73
<<https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i1.p73-83>>
- Dewi, P K, and N Budiana, *Media Pembelajaran Bahasa: Aplikasi Teori Belajar Dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran* (Universitas Brawijaya Press, 2018)
<<https://books.google.co.id/books?id=ONqFDwAAQBAJ>>
- Djamarah, S B, *Guru Dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif* (Rineka Cipta, 2000)
<<https://books.google.co.id/books?id=rfa4aaaacaaj>>
- Dr. Ali nurdin, s.a.m.s., *komunikasi magis ; fenomena Dukun Di Pedesaan* (LKIS Pelangi Aksara, 2015)
<<https://books.google.co.id/books?id=RdBIDwAAQBAJ>>
- Dr. Amir Hamzah, M A, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development) Uji Produk Kuantitatif Dan Kualitatif Proses Dan Hasil Dilengkapi Contoh Proposal Pengembangan Desain Uji Kualitatif Dan Kuantitatif* (CV Literasi Nusantara Abadi, 2021)
<<https://books.google.co.id/books?id=67hVEAAAQBAJ>>
- Dr. Chairul Anwar, M P, *Buku Terlengkap Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (IRCISOD) <<https://books.google.co.id/books?id=2nhWEAAAQBAJ>>
- Dr. Hj. Sutiah, M P, *PENGEMBANGAN KURIKULUM PAI TEORI DAN APLIKASINYA* (NLC, 2020) <<https://books.google.co.id/books?id=WpPsDwAAQBAJ>>
- Dr. Rusman, M P, *Belajar & Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Prenada Media, 2017)
<<https://books.google.co.id/books?id=mKhADwAAQBAJ>>
- Esensial, Keterampilan, D A N Kompetensi, and Motorik

- Laboratorium, 'Keterampilan Esensial Dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi Dalam Kegiatan Praktikum Ekologi', *Jurnal SCIENTIAE EDUCATIA*, 1.April (2012)
- Fatchan, A., H. Soekamto, and Y. Yuniarti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Science, Environment, Technology, Society (SETS) Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Secara Tertulis Berupa Penulisan Karya Ilmiah Bidang Geografi Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran (JPP)*, 21.1 (2014), 33–40
- Fathurrohmi, Umami, 'Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi Untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas x Di SMAN 11 BANDAR LAMPUNG"', *Jurnal Pendidikan*, 5.1 (2019), 54–104
- Fitriani, Nelly, and Anik Yuliani, 'P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi', *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi P2M STKIP Siliwangi*, 3.2 (2016), 1–6
- Gunawan, Dedi, 'Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video Smk Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8', *Surakarta: KomuniTi*, 2.1 (2010), 60–66
- Handoko, Akbar, Sajidan, and Maridi, 'Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) Pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA Di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015', *Jurnal Inkuiri*, 5.3 (2016), 144–54
<<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains%0A>>
- Hanum, L., *Perencanaan Pembelajaran* (Syiah Kuala University Press, 2017)
<<https://books.google.co.id/books?id=rpLPDwAAQBAJ>>
- Hendriyani, Y, D Novaliendry, and R H Zain, *Kvisoft Flipbook Maker* (UNP PRESS)
<<https://books.google.co.id/books?id=m5QQEAAAQBAJ>>
- Hidayatullah, Muhammad Syarif, and Lusya Rakhmawati, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di Smk Negeri 1 Sampang', *Pendidikan Teknik Elektro*, 5.1 (2016), 83–88
<<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/13674>>
- Ilham, Anwar, *Pengembangan Bahan Ajar* (Bandung: Direktori UPI, 2010)
- Iriantara, Y, *Community Relations: Konsep Dan Aplikasinya*

- (Simbiosa Rekatama Media, 2004)
<<https://books.google.co.id/books?id=CB7QuAEACAAJ>>
- Komariah, Ririn Siti, Herman Subarjah, and Atep Sujana, 'Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Energi Panas', *Jurnal Pena Ilmiah*, 1.1 (2016), 621–30
<<https://doi.org/10.17509/jpi.v1i1.2993>>
- Komunikasi Pendidikan* (Prenada Media, 2016)
<<https://books.google.co.id/books?id=PnpXDwAAQBAJ>>
- Malik, Acep Saeful, 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11.Vol 11 No 1 (2021)
<<https://doi.org/10.23969/pjme.v11i1.3731>>
- Metode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D)* (Alfabeta, 2008)
<<https://books.google.co.id/books?id=0xmCnQAACAAJ>>
- Mulyasa, H E, and B Aksara, *Implementasi Kurikulum 2013 Revisi: Dalam Era Industri 4.0* (Bumi Aksara, 2021)
<<https://books.google.co.id/books?id=Z5MIEAAQBAJ>>
- Mursidah, Siti, Herawati Susilo, and Aloysius Duran Corebima, 'Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Berkomunikasi Dengan Retensi Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Strategi Pembelajaran Reading Practicing Questioning Summarizing and Sharing', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4.8 (2019), 1071 <<https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12676>>
- Nia, Nia, Suroso Mukti Leksono, and Adi Nestiadi, 'Pengembangan E-Modul Pelestarian Lingkungan Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP', *PENDIPA Journal of Science Education*, 6.2 (2022), 415–21 <<https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.415-421>>
- Nugroho, Anwari Adi, and Singgih Subiyantoro, 'Pengembangan Modul Sistemika Tumbuhan Tinggi Berbasis Guided Discovery Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi', *Bio-Pedagogi*, 6.2 (2017), 19
<<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v6i2.20696>>
- Nurmayanti, Fitri, Fauzi Bakri, and Esmar Budi, 'Pengembangan Modul Elektronik Fisika Dengan Strategi PDEODE Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas Untuk Siswa Kelas XI SMA', *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, 2015.June (2015), 337–40

- Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kecerdasan Emosional Siswa Terhadap Hasil Belajar* (Penerbit Nem, 2018)
<<https://books.google.co.id/books?id=5602EAAAQBAJ>>
- Prameswari, Salvina Wahyu, Suharno Suharno, and Sarwanto Sarwanto, 'Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools', *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1.1 (2018), 742–50
<<https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>>
- Prasetya, I Gede Agus Saka, I Made Agus Wirawan, and I Gede Partha Sindu, 'Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas Xi Dengan Model Problem Based Learning Di Smk Negeri 2 Tabanan', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14.1 (2017), 96–105
<<https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9885>>
- Priandana, Vivit, and I Asto B, 'Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbantuan Software Macromedia Flash Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-Macam Gerbang Dasar Rangkaian Logika Di Smk Negeri 2 Bojonegoro', *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4.1 (2014), 177–81
- Priyanthi, Kadek Aris, M.Si. Dr. Ketut Agustini, S.Si, and M.Cs Gede Saindra Santyadiputra, S.T., 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data', *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6.1 (2017), 40
- Prof. Dr. H. Wina Sanjaya, M P, *Media Komunikasi Pembelajaran* (Prenada Media, 2016)
<<https://books.google.co.id/books?id=wiBQEAAAQBAJ>>
- Puspita*, Kana, Muhammad Nazar, Latifah Hanum, and Muhammad Reza, 'Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Dasar Menggunakan Aplikasi Canva Design', *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5.2 (2021), 151–61
<<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.20334>>
- Ramlah, Ramlah, and Nurdin Nurdin, 'Penggunaan Media Film Animasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Melaporkan Pada Siswa Kelas XI IPS 1 SMAN 1 Bayan Kabupaten Lombok Utara', *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4.2 (2020), 136–44
<<https://doi.org/10.36312/jisip.v4i2.1088>>
- Riyana, C, and K RI, *Media Pembelajaran* (Kemenag Ri)
<https://books.google.co.id/books?id=ku0_DwAAQBAJ>
- Rokhmania, and Kustijono, 'Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Flipped Classroom Untuk Melatih Keterampilan

- Berpikir Kritis', *Seminar Nasional Fisika UNESA*, November, 2017, 91–96
- Russo, C T, and C Swan, *Your Library Is the Answer: Demonstrating Relevance to Tech-Savvy Learners* (ABC-CLIO, 2015) <<https://books.google.co.id/books?id=yLgxBgAAQBAJ>>
- Safitri, Ida, 'Pengembangan E-Module Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Flipbook Maker Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp', *Aksioma*, 6.2 (2017), 1 <<https://doi.org/10.26877/aks.v6i2.1397>>
- Siahaan, Yuni Listya Owada, and Rini Intansari Meilani, 'Sistem Kompensasi Dan Kepuasan Kerja Guru Tidak Tetap Di Sebuah SMK Swasta Di Indonesia', *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4.2 (2019), 141 <<https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>>
- Suarsana, I M., and G.A. Mahayukti, 'Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2.3 (2013), 193 <<https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>>
- Suarsana, I M, 'Problem Solving Oriented E-Module Development to Improve Students' Critical Thinking Skills', *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2.2 (2013), 193–200
- Subakti, H, D Chamidah, R S Siregar, A N C Saputro, M Recard, M Nurtanto, and others, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Yayasan Kita Menulis, 2021) <<https://books.google.co.id/books?id=NclCEAAAQBAJ>>
- Sujana, I Wayan Cong, 'Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia', *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4.1 (2019), 29 <<https://doi.org/10.25078/aw.v4i1.927>>
- Sulaiman, Ahmad, and Nandy Agustin Syakarofath, 'Berpikir Kritis : Mendorong Introduksi Dan Reformulasi Konsep Dalam Psikologi Islam', 26.2 (2018), 86–96 <<https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38660>>
- Susanti, Shinta Dewi, Muhammad Reyza Arief Taqwa, and Sultur Sultur, 'Pengembangan E-Module Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET Pada Materi Teori Kinetik Gas Untuk Mahasiswa', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6.2 (2020), 287–96 <<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2234>>
- Sutrisna, Nana, 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh', *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1.12 (2021), 2683
- Syafitri, Ely, Dian Armanto, and Elfira Rahmadani, 'Aksiologi

- Kemampuan Berpikir Kritis', *Journal of Science and Social Research*, 4.3 (2021), 320
- Tresnaasih, Ichi, 'Modul Pembelajaran SMA Biologi : Sistem Gerak Pada Manusia Biologi Kelas XI', 2020, 1–49
- Urwani, Nizar, Murni Ramli, and Joko Ariyanto, 'Analisis Dominasi Komunikasi Scientific Pada Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas Analysis of Communications Skill on Biology Learning High School', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4.2 (2018), 182
- Usman, H, and P S Akbar, *Pengantar Statistika (Edisi Ketiga): Cara Mudah Memahami Statistika* (Bumi Aksara, 2020) <<https://books.google.co.id/books?id=imf5DwAAQBAJ>>
- Wahyuni, Dila, Milya Sari, and Hurriyah, 'Efektifitas E-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6.2 (2020), 180–89
- Wahyuni, Sri, 'Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp', *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6.1 (2015), 196 <<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.585>>
- Wibowo, Edi, and Dona Dinda Pratiwi, 'Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan', *Desimal: Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 147 <<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>>
- Wijayanti, Tutik Fitri, Baskoro Adi Prayitno, and Sunarto, 'Argument Mapping Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta', *Jurnal Inkuiri*, 5.1 (2016), 105–11
- Wulandari, Nestri Indah, 'Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Ditinjau Dari Kemampuan Berkomunikasi Siswa', *Jurnal Pijar MIPA*, XIII.1 (2018), 2372–77
- Wulandari, Stevanie, Ade Mirza, and Silvia Sayu, 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada SMA Negeri 10 Pontianak', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3.9 (2014), 1–11 <<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6980>>
- Wulansari, Evi Wahyu, Sri Kantun, and Pudjo Suharso, 'Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas Xi Ips Man 1 Jember Tahun Ajaran', 12 (2018), 1–7 <<https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>>