

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* UNTUK MENINGKATKAN  
MINAT DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA  
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA  
KELAS XIDISMAN5 PADANGSIDIMPUAN**



**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Bidang Pendidikan Biologi*

**OLEH**  
**SUCI RAHMADANI**  
NIM. 2120800020

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY  
PADANGSIDIMPUAN  
2025

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* UNTUK MENINGKATKAN  
MINAT DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA  
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA  
KELAS XI DI SMAN 5 PADANGSIDIMPUAN**



**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam bidang Pendidikan Biologi*

**Oleh**

**SUCI RAHMADANI**  
NIM. 2120800020

**Pembimbing I**

**Dr. Almira Amir, S.T., M.Si**  
NIP. 19730902 200801 2 00 6

**Pembimbing II**

**Wilda Rizkiyah Nur Nasution, M.Pd**  
NIP. 19910610 202203 2 002

**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY  
PADANGSIDIMPUAN**

**2025**

## SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : Skripsi  
An. Suci Rahmadani

Padangsidempuan 03 Juni 2025

Kepada Yth,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu  
Keguruan

di-

Padangsidempuan

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Suci Rahmadani yang berjudul "**Pengembangan E-Modul untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI DI SMAN 5 Padangsidempuan**" maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi/Pendidikan Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawab-kan skripsi-nya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

PEMBIMBING I,



**Dr. Almira Amir, M.Si.**  
NIP. 19730902 200801 2 006

PEMBIMBING II,



**Wilda Rizkiyahnur Nasution M.Pd**  
NIP:19910610 202203 2 002

## **SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI**

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa saya yang bertanda tangan di bawah ini:

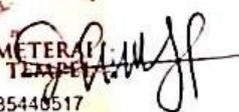
Nama : Suci Rahmadani  
NIM : 21 208 00020  
Program Studi : Tadris Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI DI SMAN 5 Padangsidimpuan

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak syah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 3 Tahun 2023 tentang Kode Etik Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidimpuan, 03 Juni 2025

Saya yang Menyatakan,

Suci Rahmadani  
NIM. 21 208 00020

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

---

---

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Rahmadani  
NIM : 21 208 00020  
Program Studi : Tadris Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “ **Pengembangan E-Modul untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI DI SMAN 5 Padangsidempuan**” Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidempuan

Pada Tanggal : 03 Juni 2025

Saya yang Menyatakan,



Suci Rahmadani  
NIM. 21 208 00020

**SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DOKUMEN DAN  
KEBENARAN DOKUMEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Rahmadani  
NIM : 21 208 00020  
Jurusan : Tadris Biologi  
Semester : VIII (Delapan)  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Alamat : Dusun Binasari, Kec. Angkola Selatan

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwasanya dokumen yang Saya lampirkan dalam berkas pendaftaran Munaqasyah adalah benar. Apabila dikemudian hari ditemukan dokumen-dokumen yang palsu, maka Saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, sebagai salah satu syarat mengikuti ujian Munaqasyah.

Padangsidempuan, 03 Juni 2025

Saya yang Menyatakan,

  
CD6AAMX285440512

Suci Rahmadani  
NIM 21 208 00020



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**  
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sibitang Kota Padangsidempuan 22733  
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

**DEWAN PENGUJI**  
**SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

Nama : Suci Rahmadani  
NIM : 2120800020  
Program Studi : Tadris Biologi  
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI Di SMAN 5 Padangsidempuan

Ketua

Dr. Almira Amir, M.Si.  
NIP. 19730902 200801 2 006

Sekretaris

Wilda Rizkiyah Nur Nasution, M.Pd.  
NIP. 19910610 202203 2 002

Anggota

Dr. Almira Amir, M.Si.  
NIP. 19730902 200801 2 006

Wilda Rizkiyah Nur Nasution, M.Pd.  
NIP. 19910610 202203 2 002

Fery Kurniawan, M.Si.  
NIP. 19831210 2011011 009

Misahradarsi Dongoran, M.Pd.  
NIP. 19900726 202203 2 001

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : Aula FTIK Lantai 2  
Tanggal : Selasa, 03 Juni 2025  
Pukul : 14.00 WIB s.d Selesai  
Hasil/Nilai : Lulus/87,5 (A)  
Indesk Prediksi Kumulatif : 3.83  
Predikat : Dengan Pujian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN**  
Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5 Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733  
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022

---

## PENGESAHAN

**JUDUL SKRIPSI : Pengembangan *E-Modul* untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI DI SMAN 5 Padangsidempuan**

**NAMA : Suci Rahmadani**

**NIM : 21 208 00020**

Telah dapat diterima untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)



Padangsidempuan, 03 Juni 2025

Dekan,

*m a*  
Dr. Lelya Hilda, M.Si.

NIP 19720920 200003 2 002

## ABSTRAK

Nama : Suci Rahmadani  
NIM : 2120800020  
Fakultas/Prodi : FTIK/T. Biologi  
Judul : Pengembangan E-Modul terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI di SMAN 5 Padangsidempuan

Penelitian yang dilatar belakangi oleh media pembelajaran yang belum optimal dalam membantu siswa memahami konsep biologi, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia. Materi tersebut bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi yang memadai agar dapat di pahami oleh siswa secara utuh. Media pembelajaran yang digunakan masih kurang interaktif sehingga berdampak pada rendahnya minat dan kemampuan kognitif siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar biologi berbentuk *e-modul* yang valid, paktis, dan efektif untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan ( *Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahapan (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI<sup>3</sup> SMAN 5 Padangsidempuan dengan jumlah 34 siswa. Teknik pengumpulan data untuk mengukur validitas diberikan angket validasi untuk ahli materi, media dan bahasa. Mengukur ke praktisan diberikan anget respon guru dan siswa dan untuk efektivitas diberikan angket efektivitas, angket minat dan tes hasil belajar. Data di analisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar ologi berbasis *e-modul* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas, ahli materi 90,6%, ahli media 93%, ahli bahasa 90% ( kategori sangat valid) tingkat ke praktisan, respon guru 94%, respon siswa 87,73% (kategori sangat Praktis), dan Tingkat efektivitas dari angket efektivitas 91,6%, minat siswa 90,4%, dan tes hasil belajar 79%, (kategori sangat efektif). Dengan demikian, bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran Biologi di SMAN 5 Padangsidempuan sebagai media yang mampu menyampaikan materi abstrak secara menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh siswa.

**Kata Kunci:** *E-Modul*, ADDIE, minat, kemampuan kognitif, Sistem Pencernaan manusia.

## **ABSTRAC**

*Name* : Suci Rahmadani  
*NIM* : 2120800020  
*Fakultas/Prodi* : FTIK/T. *Biology*  
*Title* : *Development of E-Modules on Students' Interests and Cognitive Abilities in the Human Digestive System Material for Grade XI at SMAN 5 Padangsidempuan*

*The research is motivated by learning media that are not optimal in helping students understand biological concepts, especially in the human digestive system material. The material is abstract and requires adequate visualization so that it can be understood by students as a whole. The learning media used is still less interactive, resulting in low interest and cognitive abilities of students. This study aims to develop biology teaching materials in the form of valid, practical, and effective e-modules to improve students' interest and cognitive abilities. This research is a type of development research (Research and Development) using the ADDIE model which includes the stages (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The research subjects were 34 students of class XI3 of SMAN 5 Padangsidempuan. Data collection techniques to measure validity were given validation questionnaires for material, media and language experts. Measuring practicality was given a response questionnaire from teachers and students and for effectiveness was given an effectiveness questionnaire, interest questionnaire and learning outcome test. Data were analyzed descriptively quantitatively and qualitatively. The results showed that the e-module-based learning materials developed had a validity level, material experts 90.6%, media experts 93%, language experts 90% (very valid category) practicality level, teacher response 94%, student response 87.73% (very practical category), and the level of effectiveness of the effectiveness questionnaire 91.6%, student interest 90.4%, and learning outcome test 79%, (very effective category). Thus, the developed e-module teaching materials are declared suitable for use in the Biology learning process at SMAN 5 Padangsidempuan as a medium that is able to convey abstract material in an interesting, interactive, and easy-to-understand manner for students.*

***Keywords: E-Module, ADDIE, interest, cognitive ability, human digestive system.***

## خلاصة

الاسم: سوجي رحمداني

رقم: ٠٢٠٠٠٨٠٢١٢

فتيك. علم الأحياء الكلية/برنامج الدراسات

العنوان: تطوير وحدات إلكترونية حول اهتمامات الطلاب وقدراتهم المعرفية في مادة الجهاز الهضمي البشري للصف بادانجسيديمبوان خمسة مدرسة ثانوية عامة الحادي عشر في مدرسة

كان الدافع وراء البحث هو وسائل التعلم التي لم تكن مثالية في مساعدة الطلاب على فهم المفاهيم البيولوجية، وخاصة في المادة المتعلقة بالجهاز الهضمي البشري. المادة مجردة وتتطلب تصورًا كافيًا حتى يتمكن الطلاب من فهمها بالكامل. إن وسائل التعلم المستخدمة لا تزال غير تفاعلية بما فيه الكفاية، مما يؤدي إلى انخفاض اهتمام الطلاب وقدراتهم المعرفية. تهدف هذه الدراسة إلى تطوير مواد تعليمية لمادة الأحياء على شكل وحدات إلكترونية صالحة وعملية وفعالة لتحسين اهتمامات الطلبة وقدراتهم المعرفية. يعد هذا البحث أحد أنواع أبحاث التطوير (البحث والتطوير) باستخدام والذي يتضمن المراحل (التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، والتقييم). كانت موضوعات البحث أربعة أدي نموذج بادانجسيديمبوان يتم توفير خمسة مدرسة ثانوية عامة طالبًا من الصف الحادي عشر الثالث في مدرسة وثلاثون تقنيات جمع البيانات لقياس مدى صحتها من خلال استبيانات التحقق من صحة المواد والوسائط والخبراء اللغويين. ولقياس التطبيق العملي، تم تقديم استجابات المعلم والطالب، وقياس الفعالية، تم تقديم استبيان الفعالية، واستبيان الاهتمام، واختبار نتائج التعلم. تم تحليل البيانات وصفيًا وكميًا ونوعيًا. وأظهرت نتائج الدراسة أن مواد التدريس القائمة على (فئة ٩٠ ، خبراء ٩٣١ ، خبراء الوسائط ٩٠٦ الوحدات الإلكترونية المطورة كان لها مستوى صلاحية، خبراء المواد (فئة عملية جدًا)، ومستوى فعالية ٨٧، استجابة الطالب ٩٤ صالحة جدًا)، مستوى التطبيق العملي، استجابة المعلم (فئة فعالة جدًا). وعليه، تم إعلان مواد التدريس ٧٩، واختبار نتائج التعلم ٩٠، اهتمام الطالب ٩١ استبيان الفعالية. أرض الألهة خمسة الإلكترونية المطورة مناسبة للاستخدام في عملية تعلم علم الأحياء في مدرسة ثانوية عامة كوسيلة قادرة على نقل المواد المجردة بطريقة مثيرة للاهتمام وتفاعلية وسهلة الفهم للطلاب.

الوحدة الإلكترونية،:، الاهتمام، القدرة المعرفية، الجهاز الهضمي البشري. أدي الكلمات المفتاحية

## KATA PENGANTAR

حَمْدًا لِلَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah puji syukur kita ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmatnya, serta kesehatan sehingga dapat menyusun skripsi yang berjudul “Pengembangan (*E-Modul*) Untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan”. Untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar (S.Pd). Oleh karena itu penulis dengan rasa bangga dan bahagia atas tersusunnya skripsi ini mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Dr. Almira Amir, M.Si, Selaku dosen pembimbing skripsi sekaligus Ketua Program Studi Tadris Biologi atas bimbingan, arahan, masukan, yang diberikan dalam membimbing peneliti serta segala kemudahan birokrasi selama ini terima kasih atas segala bantuan yang ibu berikan.
2. Wilda Rizkiyahnur Nasution, M.Pd, Terima kasih yang sebesar besarnya atas bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang diberikan dalam membimbing peneliti serta segala kemudahan dan terima kasih kepada ibu yang selalu menyemangati dan menginspirasi. Sunggu suatu kehormatan dan rasa sangat bangga, peneliti berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan ibu.
3. Bapak Prof. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag selaku rector Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.
4. Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

5. Bapak dan ibu seluruh dosen Fakultas Tarbiya dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, mendidik dan membimbing peneliti selama perkuliahan terutama kepada dosen Program Studi Tadris Biologi yang telah membantu dan mempermudah peneliti untuk menyelesaikan skripsi tersebut.
6. Kepala sekolah SMAN 5 Padangsidempuan dan guru-guru yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Cinta pertama saya, Ayahanda tercinta Kumpul Simamora terimakasih saya ucapkan kepada beliau karena telah mendidik dan membesarkan putri tercintanya ini dengan penuh kasih sayang, beliau juga orang yang selalu bekerja keras dan menjadi motivator untuk penulis
8. Pintu Syurga, Ibunda tercinta Tiomsah, terimakasih saya ucapkan kepada beliau atas segala doa dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya diberikan kepada penulis dan terimakasih atas nasehat yang selalu diberikan dan terimakasih karena telah menjadi ibu terbaik dan ibu yang luar biasa.
9. Keluarga besar dari ito ku tersayang, Ahmad Syarif dan kakak iparku Telda Erbima Wati, dan keponakan ku tersayang Agnia Dzakira Simamora. terimakasih penulis ucapkan karena selalu ada dan memberikan semangat dan selalu meluangkan waktunya untuk memberikan kabar kepada penulis.
10. Keluarga besar dari ito ku tersayang, Martua Saputra Simamora, kakak iparku Rita Hartati dan keponakan ku tersayang Gusni Hafizah dan Ahmad Hafiz terimakasih penulis ucapkan karena selalu ada dan memberikan

semangat dan selalu meluangkan waktunya untuk memberikan kabar kepada penulis.

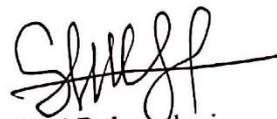
11. Adik ku tersayang, Alwis Kusmadansyah terimakasih penulis ucapkan karena sudah menjadi adik yang terbaik meskipun saat dekat susah sependapat tetapi saat jauh hati rindu, aku bangga punya adik kayak kamu tetap semangat jangan pernah menyerah tetaplah semangat untuk meraih masa depan yang kamu impikan adikku sayang.
12. Emi Vida Silviani, terimakasih penulis ucapkan karena sudah menjadi adik yang terbaik saat dekat susah sependapat tetapi saat jauh hati rindu, semoga kamu selalu bahagia dan meraih semua impianmu cinta seorang kakak tidak akan pernah luntur, bahkan sampai akhir hayat.
13. Keluarga tak sedarah, Annisa Fadiah, yang sudah menjadi bagian dari hidup penulis sejak berada di bangku SMA, penulis ucapkan terimakasih karena selalu mendukung dan mensupport penulis, selalu memberikan nasihat kepada penulis meskipun sebenarnya kita berdua perlu nasihat tetaplah menjadi teman terbaik.
14. Terimakasih penulis ucapkan kepada keluarga sukses, Annisa Fadilah, Widiya Wati siregar, Wardiantun Nazmy Nasution, terimakasih eda widia eda amy support dan dukungan yang kalian berikan tetap lah menjadi bagian dari keluarga sukses, dan semoga kita semua sukses seperti nama keluarga kita aamiin.
15. KKL 91, Umni Kalsum, Aisyah Ritonga, Silvi, Siti Artikah, Nikmah, Amni, Khoirun Fadilah, Husni, Riswan & Adamansah terimakasih penulis

ucapkan karena telah menjadi bagian dari kehidupan penulis selama menjalani masa kkl tetap semangat ya guys semua rintangan pasti terlewati  
“ KKL 91 Paswordnya apa”

16. Teman besar kecil, Novita Ranti & Hasnah Rofiqah terimakasih penulis ucapkan karena sudah menjadi bagian dari hidup penulis selama menjalani masa PLP tetap semangat ye aku tahu ini berat, tapi aku yakin kalian kuat.
17. Sakinah & Devi Rahayu serta Bio 21 Masdiana Hasibuan, Anggun Windasari, Wirdatul Fitriah serta teman-teman sekalian terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu per satu.

Padangsidempuan, 3 Juni 2025

Peneliti



Suci Rahmadani

**NIM. 2120800020**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	
SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DAN KEBENARAN DOKUMEN	
DEWAN PENGUJI	
PENGESAHAN DEKAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Batasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian <b>BAB</b> .....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	11
H. Defenisi Istilah .....	12
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>15</b>
A. Kerangka Teori.....	15
B. Penelitian Yang Relevan .....	40
C. Kerangka Berpikir .....	43
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	44
B. Jenis Penelitian.....	44
C. Prosedur Pengembangan .....	45
D. Uji Coba produk.....	48
E. Populasi dan Smpel.....	50
F. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data.....	51
<b>BAB VI.....</b>	<b>77</b>
A. Hasil Penelitian .....	77

B. Pembahasan.....	94
<b>BAB V.....</b>	<b>103</b>
A. Kesimpulan .....	103
B. Saran.....	104

**DAFTAR PUSTAKA**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Ulangan Harian Siswa .....	7
Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Cetak dan Modul Digital.....	16
Table 3. 1 Jadwal Penelitian.....	53
Tabel 3.2 Validasi Ahli Materi.....	54
Tebel 3.3 Validasi Ahli Media .....	55
Table 3.4. Validasi Ahli Bahasa.....	56
Tabel 3.5 Angket Respon Guru .....	58
Tabel 3.6 Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media .....	59
Tabel 3.7 Kisi-kisi Soal sistem pencernaan.....	59
Tabel 3.8 Kriteria Validitas dan Tingkat Validitas.....	61
Tabel. 3.9 Uji Tingkat Kesukaran .....	66
Tabel 3.10 Tingkat Kesuakaran ( <i>p</i> ) Butir Soal .....	67
Tabel. 3.11 Uji Daya Beda .....	68
Tabel 3.12 Hasil perhitungan validitas butir soal.....	71
Tabel 3.13. Soal Valid dari SPSS .....	71
Tabel 3.14 klasifikasi koefisien reliabilitas .....	73
Tabel. 3.15 Hasil Reliabilitas .....	74
Tabel 3.16 Kategori Validasi Produk .....	75
Tabel 3.17 Kriteria kevalidan .....	76
Tabel 3. 18 Nilai Praktikalitas Produk .....	77
Tabel. 3.19 Kategori Penilaian Praktikalitas Produk .....	78
Tabel 3.20 Efektivitas Produk .....	78
Tabel 3.21. Kriteria Tabel Efektivitas .....	79
Tabel 4.1 Nama-nama Validator <i>E-Modul</i> .....	89
Tabel 4.2 Hasil Validasi Validasi Ahli Media.....	90
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi .....	91
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa .....	92
Tabel 4.5 Hasil penilaian Para Ahli .....	93
Tabel 4.6 Angket Respon Guru .....	94
Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	95

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Siswa Pada Uji Coba Kelompok Kecil .....	96
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Siswa Pada Uji Coba Lapangan .....	98
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Minat Belajar Siswa Sebelum Belajar .....	99
Tabel 4.12 Uji Efektivitas Produk .....	100
Tabel 4.13 Hasil Angket Minat Peserta Didik .....	102
Tabel 4.14 Hasil Belajar peserta Didik .....	103

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar buku biologi .....	6
Gambar 1.1 Pembelajaran menggunakan media papan tulis .....	6
Gambar. 2.1 Sistem Pencernaan Manusia.....	27
Gambar 2.2 Mulut .....	29
Gambar. 2.3 Struktur lambung .....	31
Gambar 2. 4 Usus Halus .....	32
Gambar 2.5 Usus Besar .....	35
Gambar 2. 6 Kelenjar Pencernaan .....	37
Gambar 2.7 Bagan Kerangka Berpikir.....	43
Gambar 4.1 Rancangan Halaman Sampul ( <i>Cover</i> ).....	82
Gambar 4.2 Rancangan Halaman Peta Konsep.....	83
Gambar 4.3 Petunjuk penggunaan <i>E- Modul</i> .....	84
Gambar 4.4 Rancangan Identitas Modul, KI, KD .....	85
Gambar 4.5 Rancangan halaman materi .....	86
Gambar 4.6 Rancangan Halaman Aktivitas .....	87
Gambar 4.7 Rancangan daftar Pustaka.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian .....	110
Lampiran 2 Validasi Ahli materi. ....	111
Lampiran Ahli Media .....	112
Lampiran 3. Validasi Ahli Bahasa .....	114
Lampiran 4. Angket Praktisi Oleh Guru .....	116
Lampiran 5. Angket Pendapat Siswa .....	118
Lampiran 6. Angket Efektivitas Siswa.....	120
Lampiran 7. Lembar angket minat siswa .....	122
Lampiran 8. Lembar Validasi Soal.....	124
Lampiran 9. Surat Izin Penelitian.....	127
Lampiran 10. Surat Balasan Sekolah .....	128
Lampiran 9. Dokumentasi .....	129

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan berperan penting sebagai investasi dalam sumber daya manusia untuk meningkatkan kualitas hidup suatu bangsa. Melalui pendidikan, manusia dapat berkembang menjadi individu yang lebih baik, sehingga penting untuk menghormati hak asasi setiap orang sebagai bagian dari proses memanusiakan manusia. Karena arah pendidikan merupakan salah satu tujuan untuk mewujudkan kompetensi manusia yang manusiawi serta bertujuan untuk membentuk individu yang berkompeten, profesional, dan manusiawi dalam bidangnya, seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada intinya, pendidikan mempersiapkan individu untuk hidup bermakna dalam masyarakat, meningkatkan kualitas hidup pribadi, dan berkontribusi pada kemajuan masyarakat dan bangsa.<sup>1</sup>

Sistem Pendidikan Nasional Dalam Undang-Undang menyatakan, bahwa tujuan pendidikan nasional adalah membentuk generasi yang berkarakter kuat, beriman, dan berakhlak mulia, dengan kemampuan intelektual dan keterampilan yang mumpuni, serta menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan demokratis. Melalui pendidikan, diharapkan peserta didik dapat berkembang menjadi individu yang utuh dan berkontribusi positif bagi masyarakat..

---

<sup>1</sup> Desi Pristiwanti<sup>1</sup>, Bai Badariah, Sholeh Hidayat, Ratna Sari Dewi Pengertian Pendidikan, 'Jurnal Pendidikan Dan Konseling', 4 (2022), pp. 7911–15.

Pendidikan juga merupakan suatu proses pembelajaran holistik yang meliputi pengetahuan, keterampilan praktis, dan pembentukan karakter melalui kebiasaan positif. Pelatihan dan penelitian. Menurut “Martinus Jan Langeveld” Pendidikan bertujuan memberdayakan peserta didik untuk menjadi individu yang mandiri, bertanggung jawab, dan berakhlak mulia dalam menjalankan tugas kehidupan sehari-hari.<sup>2</sup>

Pendidikan merupakan upaya untuk membangun anak menjadi lebih dewasa serta merupakan salah satu faktor penting bagi kehidupan seseorang karena dengan adanya pendidikan seseorang bisa membentuk serta memperbaiki akhlak dan budi pekertinya dengan demikian ia akan tahu apa itu etika, adat istiadat, dan norma norma yang ada. Pendidikan pada dasarnya merupakan usaha terencana yang bertujuan meningkatkan kualitas sumber daya manusia.<sup>3</sup> Pendidikan adalah tumpuan harapan dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Semakin berkembangnya teknologi, pendidik dituntut untuk berinovasi guna mengembangkan minat dan kemampuan kognitif siswa guna menciptakan sumber daya manusia yang berkompeten dan berdaya saing tinggi.

Minat dan kemampuan kognitif siswa dapat mengembangkan konsep pendidikan yang terstruktur dan berorientasi pada hasil pendidikan, keterampilan manajemen yang berkualitas serta siswa tidak akan gagap

---

<sup>2</sup> Vita Sabrina Azda Laili and others, ‘Kosmologi Kalpataru: Representasi Kehidupan Dan Pengharapan Masyarakat Jawa Di Abad 9-16 Masehi’, *Sejarah Dan Budaya: Jurnal Sejarah, Budaya, Dan Pengajarannya*, 16.2 (2022), p. 265, doi:10.17977/um020v16i22022p265-275.

<sup>3</sup> M. Quraish Shihab, *Membumikan Al-Qur’an*, ed. Mizan (Bandung, 2007)

terhadap pendidikan untuk menghadapi tantangan dunia global.<sup>4</sup> Jadi bisa dikatakan bahwa minat dan kemampuan kognitif siswa dalam pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk dikembangkan. Karena minat dan kemampuan kognitif merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dengan teknologi pendidikan di era globalisasi. Pembaharuan yang harus dilakukan meliputi aspek pengembangan teknologi.<sup>5</sup> Terutama pada revolusi pendidikan abad-21 dimana teknologi memainkan peran yang sangat penting dalam revolusi pendidikan.<sup>6</sup> Kehadiran teknologi tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia, munculnya masyarakat digital dalam berbagai bidang kehidupan merupakan salah satu bukti dari kemajuan teknologi. Digitalisasi pendidikan diperlukan karena merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi agar kompetitif di era globalisasi.<sup>7</sup>

Digitalisasi pendidikan di Indonesia tidak lepas dari peran serta media pembelajaran. Apalagi sekarang pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Pendekatan ini bertujuan untuk membentuk SDM yang berkualitas unggul dan berdaya saing tinggi, serta menguatkan

---

<sup>4</sup> Unik Hanifah Salsabila et al., "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran," *Islamika: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan* 3, no. 1 (2021): 123–133.

<sup>5</sup> Emalia et al., "Inovasi Pendidikan Dengan Memanfaatkan Teknologi Digital Dalam Upaya Menyongsong Era Revolusi Industri 5.0," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana* (2019): 160–169

<sup>6</sup> Choli Itham, "Pendidikan Agama Islam Dan Industri 5.0" (n.d.): 20–40

<sup>7</sup> Emalia et al., "Inovasi Pendidikan Dengan Memanfaatkan Teknologi Digital Dalam Upaya Menyongsong Era Revolusi Industri."

pendidikan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila, menjadi kurikulum baru yang sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21. tidak pasif dan berperan penuh dalam proses pembelajaran, inilah salah satu alasan mengapa media pembelajaran diperlukan dalam pendidikan.<sup>4</sup> Perkembangan media pembelajaran saat ini mulai mengalami masa transisi dari media cetak ke media digital. Salah satu bentuk penyajiannya adalah E-book atau buku elektronik, buku yang dibaca menggunakan perangkat elektronik dan perangkat lunak pembuka khusus. Salah satu media pembelajaran yang dapat diubah ke dalam bentuk elektronik adalah modul.

*E-Modul* adalah dokumen yang berisi rencana pembelajaran untuk satu unit atau topik pembelajaran. Modul ajar dapat berupa buku, presentasi digital, atau bahan ajar lainnya yang disusun secara terstruktur dan menarik. Hal ini berarti bahwa *E-Modul* memiliki peran sangat penting dalam kegiatan pembelajaran untuk dapat membantu mencapai tujuan tertentu dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang cenderung hanya berpatokan kepada guru akan menyebabkan peserta didik kurang mampu untuk belajar mandiri.

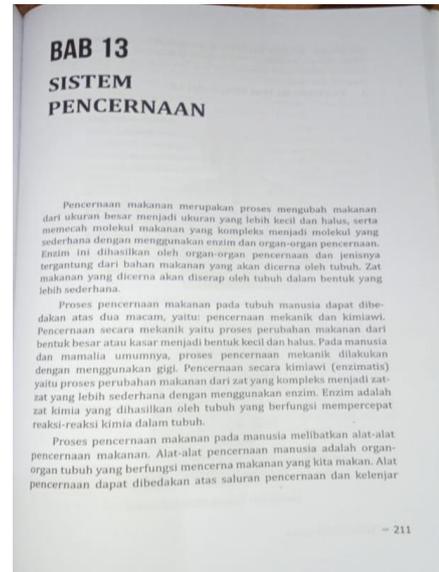
Penggunaan (*E-Modul*) dalam kegiatan belajar dapat disajikan dengan cara memberikan materi disertai gambar, audio maupun video secara digital dilakukan dalam proses belajar pada materi sistem pencernaan. Karena sistem pencernaan merupakan salah satu materi yang

---

<sup>4</sup> Ismi Laili, "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi" 3 (1858): 306–315.

sulit karena kajiannya mencakup organ-organ sistem pencernaan, jenis dan fungsi serta makanan yang baik bagi tubuh. Menurut para ahli Man Anatomy, pengertian dari sistem pencernaan pada manusia adalah sistem pengolahan makanan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh. Berdasarkan kompetensi dasar 3.7. Menganalisis hubungan antara penyusun organ pada sistem pencernaan dan kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia dimana peserta didik diharapkan mampu menganalisis hubungan antara penyusun organ pada sistem pencernaan dan kaitannya dengan nutrisi.

Observasi awal yang dilakukan di sekolah SMA N 5 Padangsisdimpuan terdapat beberapa masalah, dimana peserta didik membutuhkan media pembelajaran biologi yang lebih praktis seperti media gambar dan alat peraga. Selain itu, materi sistem pencernaan bagi peserta didik sangat butuh perhatian dikarenakan banyaknya jenis-jenis organ dan fungsinya, sistem pencernaan yang membutuhkan gambar dan video yang jelas. Selama ini, media pembelajaran yang digunakan media konvensional yaitu hanya dari buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS ) serta media seadanya. Hal ini menyebabkan siswa dan guru membutuhkan media yang lebih praktis.



**Gambar 1.1**  
**Gambar Buku Biologi**



**Gambar 1.2**  
**Pembelajaran Menggunakan Media Papan Tulis**

Hal ini tentunya sangat berpengaruh terhadap minat belajar dan kemampuan kognitif peserta didik. Belajar hanya menggunakan buku saja membuat peserta didik tidak tertarik serta siswa merasa bosan pada saat belajar. Ketersediaan media pembelajaran dan sarana pendukung yang

konvensional dapat menjadi hambatan pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran materi sistem pencernaan.

Hasil wawancara yang dilakukan di SMA N 5 Padangsidimpuan bersama ibu Henni Mariani S.Pd serta siswa menunjukkan bahwa siswa kurang berminat dalam belajar salah satu penyebab utamanya ialah kurangnya media dalam proses belajar dan mengajar, sarana pendukung yang kurang memadai yang menyebabkan kemampuan kognitif siswa menjadi rendah seperti yang terlihat dari hasil wawancara pada ulangan harian siswa SMA N 5 Padangsidimpuan pada tanggal 4 September Oktober 2024.<sup>5</sup>

**Tabel 1. 1**  
**Hasil Ulangan Harian Biologi Siswa**

KKM	Tuntas	Tidak Tuntas
75	16	20

Hasil ulangan harian siswa SMA N 5 Padangsidimpuan dapat dilihat bahwa hanya 16 orang siswa saja yang tuntas dan telah mencapai kriteria kelulusan minimal (KKM) mata pelajaran biologi. Oleh karena itu penting adanya penggunaan media yang yang dapat digunakan oleh siswa secara mandiri yang sesuai dengan kondisi pembelajaran.

1. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan ialah *e-modul* karena dapat digunakan oleh siswa secara mandiri yang sesuai dengan kondisi pembelajaran. Kelebihan *e-modul* yaitu dapat memuat vidio,

---

<sup>5</sup> Henni Mariani , Wawancara dengan Guru Biologi SMA N 5 Padangsidimpuan, 9 oktober 2024

gambar yang dapat disesuaikan dengan materi pembelajaran. Memberikan pilihan kepada peserta didik untuk menggali sumber belajar yang menarik, interaktif serta menjawab rasa keingintahuan peserta didik. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara bijak.

## 2. Temuan peneliti

Weni Anggraini (2022). Berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan” Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan tergolong layak digunakan dalam pembelajaran<sup>6</sup>

Siti Maemunah dan Dias Idha Pramesti Berjudul “Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul jaringan tumbuhan berhasil dikembangkan dan layak digunakan sebagai bahan alternatif untuk siswa kelas XI SMA/MA. Tetapi belum diketahui efektivitas penggunaannya.<sup>7</sup>

Ages Eresti “Pengembangan E-Modul Ipa Terpadu Berbasis Project Based Learning Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMP N 6 Kota Bengkulu” Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar

---

<sup>6</sup> Weni Anggraini, “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan,” skripsi (2022).

<sup>7</sup> Siti Maemunah et al., “Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL)” 2, no. 2018 (2019): 129–136.

disekolah.<sup>8</sup> Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul “Pengembangan *E-Modul* terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya media pembelajaran biologi yang lebih praktis seperti media gambar, alat peraga dan penggunaan smarthphone
2. Sarana prasarana pendukung pembelajaran biologi belum memadai
3. Kurangnya minat siswa dalam belajar biologi karena media yang belum memadai.
4. Masih rendahnya kemampuan kognitif siswa dalam belajar biologi karena media yang digunakan masih konvensional.
5. Sebagian besar siswa belum mencapai KKM.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka agar peneliti tidak keluar dari pokok permasalahan serta pembelajaran maka peneliti membatasi penelitian ini yaitu “Pengembangan *E-Modul* terhadap Minat dan

---

<sup>8</sup> Ages Eresti, “Pengembangan E- Modul IPA Terpadu Berbasis Project Based Learning Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMPN 6 Kota Bengkulu,” skripsi (2021): 32

Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI di SMA N 5 Padangsidempuan”

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas *e-modul* dalam meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan?
2. Bagaimana kepraktisan *e-modul* dalam meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan?
3. Bagaimana epektifitas *e-modul* untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan?
4. Bagaimana minat dan kemampuan kognitif siswa setelah menggunakan *e-modul*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui validitas *e-modul* dalam meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan
2. Untuk mengetahui kepraktisan *e-modul* dalam meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan
3. Untuk mengetahui epektifitas *e-modul* untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan
4. Untuk mengetahui minat dan kemampuan kognitif siswa

## **F. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan *e-modul* yang dapat digunakan untuk materi yang sulit agar lebih menarik bagi siswa.

### 2. Bagi Guru

Penelitian ini dapat meningkatkan profesionalisme guru, sehingga mereka lebih efektif mengarahkan dan membimbing peserta didik dalam proses didalam kelas.

### 3. Bagi Siswa

Penelitian ini dapat menyajikan konsep-konsep ilmiah dalam bentuk yang lebih mudah dipahami sertamateri pembelajaran lebih menarik dan interaktif, sehingga meningkatkan minat belajar dan kemampuan kognitif siswa.

### 4. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana modul ajar berbasis digital dapat digunakan dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi yang sulit, seperti system pencernaan manusia. Hal ini dapat membantu peneliti dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif sebagai bekal untuk mempersiapkan diri sebagai calon pendidik.

## G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi yang diharapkan dari pengembangan modul ajar berbasis digital untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa kelas XI pada materi system pencernaan manusia adalah:

1. *E-Modul* disajikan dalam bentuk soft file yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti laptop, tablet, atau smartphone.
2. Tema, kompetensi inti (KI) / kompetensi dasar (KD), indikator pembelajaran, didalam modul disertai tujuan pembelajaran materi disajikan dengan jelas dan terstruktur untuk memudahkan siswa memahami konsep sistem pencernaan manusia.
3. Sajian materi dalam bentuk file yang memmuat berbagai gambar yang dapat membantu siswa memahami sistem pencernaan secara visual.
4. Validasi ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa modul digital ini telah divalidasi oleh ahli-ahli materi desain, dan bahasa untuk memastikan kualitas dan keakuratan informasi yang disajikan.
5. Evaluasi efektifitas melalui tes hasil belajar, data keefektifan modul ajar diperoleh dari uji lapangan dalam bentuk nilai tes hasil belajar yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep sistem pencernaan manusia.
6. Dapat meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa melalui modul yang telah disajikan

## H. Defenisi Istilah

### 1. Pengembangan

Pengembangan merupakan usaha untuk meningkatkan kemampuan, teknis, teoritis, konseptual dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis, dalam rangka untuk menetapkan sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses belajar dengan memperhatikan potensi serta kompetensi peserta didik.

### 2. *E-Modul*

*E-Modul* merupakan media pembelajaran yang disusun terdiri atas rangkaian kegiatan belajar sistematis guna membantu merangsang minat, pikiran, perhatian, perasaan, perilaku serta membantu kegiatan belajar peserta didik secara mandiri.<sup>9</sup>

### 3. Minat

Minat merupakan suatu keadaan didalam diri siswa yang mampu mendorong dan mengarahkan perilaku mereka kepada pencapaian tujuan yang ingin dicapainya dalam mengikuti pendidikan di sekolah.

### 4. Kemampuan Kognitif

---

<sup>9</sup> NURHADI NURHADI NURHADI, 'Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Peserta Didik Mata Pelajaran Ips Kelas Vi Di Madrasah Ibtidaiyah Kota Pekanbaru', *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, 5.1 (2022), p. 43, doi:10.24014/ejpe.v5i1.15256.

Kemampuan kognitif merupakan hasil dari hubungan kemampuan perkembangan otak dan sistem nervous serta pengalaman-pengalaman individu yang dapat membantunya beradaptasi.

#### 5. Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan merupakan salah satu topik dalam mata pelajaran biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI semester II. Materi ini mencakup pengertian, penyusun organ, kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia

## BAB II LANDASAN TEORI

### A. Kerangka Teori

#### 1. *E-Modul*

##### a. Pengertian *E-Modul*

*E-Modul* merupakan bahan ajar untuk melatih peserta didik belajar mandiri. *E-Modul* diharapkan dapat memberikan panduan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan tertentu, sehingga diakhir pembelajaran peserta didik lebih mudah menguasai kompetensi dasar yang harus dicapai. *E-Modul* juga merupakan media pembelajaran yang disusun terdiri atas rangkaian kegiatan belajar sistematis guna membantu kegiatan belajar peserta didik secara mandiri.<sup>10</sup> *E-Modul* adalah media pembelajaran yang dikemas dan dirancang secara lengkap, sistematis, berisi seperangkat bahan ajar pembelajaran, materi dan pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan pembelajaran tertentu. Selain itu modul dapat digunakan untuk belajar secara mandiri karena di dalamnya dilengkapi dengan petunjuk sehingga kegiatan belajar dapat dilakukan tanpa kehadiran pengajar.<sup>11</sup>

Penggunaan *E-Modul* diharapkan peserta didik dapat mempelajari suatu materi tertentu secara mandiri sesuai dengan tingkat kebutuhan pengetahuannya.

---

<sup>10</sup> NURHADI. *Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning* Hlm.9

<sup>11</sup> Desi Ariana, Risya Pramana Situmorang, Agna Sulis Krave, Pengembangan Modul Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Jaringan Tumbuhan Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sma ' *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ipa* ', 11.1 (2020), hlm. 34–46.

### b. *E-Modul*

*E-Modul* merupakan alat pembelajaran yang dirancang dalam bentuk digital, berisi materi sistematis dan menarik, dimana akses penggunaannya dilakukan melalui perangkat elektronik seperti computer, laptop, tablet bahkan smarthphone.

### c. Perbedaan *E-Modul* dan Modul Cetak

Pada dasarnya dalam struktur penulisanya *E-Modul* megadaptasi format, karakteristik dan bagianbagian lain yang terdapat ada modul cetak pada umumnya, namun terdapat beberapa perbedaan. Perbedaan antara modul cetak dengan *E-Modul* yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2. 1**  
**Perbedaan Modul Cetak dan *E-Modul***

<b>Modul Cetak</b>	<b><i>E-Modul</i></b>
Berbentuk kertas/ cetak	Format digital (bisa berupa file, doc, Exe, pdf, dll)
Tampilan berbentuk cetak/ kertas	Ditampilkan menggunakan perangkat digital dan software tertentu (laptop, PC, HP, internet)
Tidak dapat dilengkapi dengan video maupun audio	Dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya

### d. Kriteria *E-Modul*

*E-Modul* sebagai media pembelajaran mandiri memiliki beberapa ciri tertentu diantaranya adalah:

- 1) Tampilan gambar dan kombinasi warna menarik
- 2) Bahasa yang digunakan harus jelas dan dapat dimengerti

- 3) Materi disajikan secara interaktif (memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi)
- 4) Berisi kebutuhan untuk beradaptasi dengan gaya belajar yang berbeda
- 5) Menurut karakteristik budaya kelompok sasaran
- 6) Sesuai dengan karakteristik peserta didik, materi dan tujuan yang ingin dicapai
- 7) Dapat dijadikan sebagai alternatif penunjang pembelajaran
- 8) Dapat menampilkan virtual learning environment
- 9) Meliputi kegiatan belajar yang berkesinambungan dan lengkap, tidak terpisah-pisah.<sup>12</sup>

**e. Kelebihan dan Kekurangan *E-Modul***

Kelebihan *E-Modul* dipaparkan sebagai berikut:

- 1) Modul elektronik merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif, efisien dan mengutamakan kemandirian peserta didik.
- 2) Menggunakan monitor atau tampilan layar monitor.
- 3) Lebih praktis untuk dibawa kemana-mana, berapa pun modul yang disimpan tidak akan membebani kita dengan berapa banyak modul yang dibawa.
- 4) Dapat digunakan untuk menambah referensi bahan ajar berupa modul digital

---

<sup>12</sup> lidia aprileny Hutahaean et al., "Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital" (2018) hlm. 298–305.

- 5) Menghemat biaya peserta didik dan menghemat penggunaan kertas
- 6) Terhindar dari rusaknya bahan ajar seperti buku paket atau lks,
- 7) Menggunakan CD, USB flash drive atau kartu memori sebagai media penyimpanan data.
- 8) Mengoperasikannya menggunakan listrik dan sumber daya berupa komputer atau laptop.
- 9) Naskah dapat disusun secara linier atau non-linier, dengan audio dan video dalam satu paket presentasi

Modul digital juga memiliki kelemahan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Biaya pengembangan tinggi dan waktu yang dibutuhkan cukup lama.
- 2) Membutuhkan tingkat ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus memantau kemajuan peserta didik
- 3) ketersediaan perangkat untuk mengaksesnya karena modul digital hanya dapat diakses menggunakan perangkat elektronik seperti komputer atau Android.

**f. Kelayakan *E-Modul***

Menurut Kustandi terdapat 3 aspek yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil media yang layak digunakan diantaranya desain pembelajaran, isi materi, serta bahasa dan komunikasi.

- 1) Aspek desain pembelajaran, meliputi beberapa indikator diantaranya:
  - a) Kejelasan tujuan

- b) Relevansi antara aspek pembelajaran yakni tujuan, materi dan penggunaan media
  - c) Keruntutan materi
- 2) Aspek isi materi, meliputi beberapa indikator diantaranya:
- a) Kualitas isi materi
  - b) Aktualisasi materi
  - c) Cakupan materi
  - d) Kedalaman materi
- 3) Aspek bahasa dan komunikasi, meliputi beberapa indikator diantaranya:
- a) Kebenaran bahasa
  - b) Kesesuaian bahasa
  - c) Ketetapan redaksi materi<sup>13</sup>

## **2. Minat**

### **a. Pengertian Minat Belajar**

Minat adalah sikap jiwa orang-orang termasuk ketiga fungsi jiwanya (kognisi, konasi, dan emosi), yang tertuju pada sesuatu dan dalam hubungan itu unsur perasaan yang kuat. Minat diartikan sebagai “kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu, gairah, keinginan” sedangkan “berminat” diartikan mempunyai (menaruh) minat, kecenderungan hati kepada, ingin (akan). Dalam Kamus Besar Bahasa

---

<sup>13</sup> Muhammad Jalil et al., *Perencanaan Dan Strategi Pembelajaran Biologi* (Sukabumi: Farha Pustaka, 2021)

Indonesia adalah kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu;gairah, keinginan.<sup>14</sup>

The Liang Gie memberikan Pengertian yang paling mendasar tentang minat” minat artinya sibuk, tertarik, atau terlibat dengan sesuatu kegiatan karena menyadari pentingnya kegiatan itu. Pengertian tentang minat “sesuatu pemusatan perhatian yang tidak disengaja yang terlahir dengan kemauannya dan yang tergantung dari bakat dan lingkungannya.<sup>15</sup>

Menurut bloom, minat merupakan sesuatu yang diinginkannya sebagai subject- related affect, yang didalamnya termasuk minat dan sikap seseorang terhadap materi pelajaran. Namun tidak mudah menemukan pembeda antara minat dan sikap terhadap materi pelajaran. Yang terlihat adalah suatu kontinum yang terlihat jelas dari pandangan (affect) negatif terhadap sebuah pelajaran. Ini dapat dilihat dengan menanyakan kepada siswa apakah ia mempelajari itu, apa yang siswa sukai dan tidak disukainya tentang pelajaran serta berbagai pendekatan yang menggunakan quisioner untuk meningkatkan berbagai pandangan, pendapat, dan preferensi yang dapat menunjukkan adanya efek positif atau negatif dalam suatu pelajaran. Menurut Nasution belajar merupakan perubahan kelakuan dengan adanya pengalaman serta latihan.

---

<sup>14</sup> Septi Budi Sartika, Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran, *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*, 2022, doi:10.21070/2022/978-623-464-043-4.

<sup>15</sup> Nurlina Ariani Hrp, Zulaini Masruro, Siti Zahara Saragih, Rosmidah Hasibuan, Siti Suharni Simamora, Toni, *Minat Belajar* ( Bandung : Widina Bhakti Persada, 2022), hlm. 23-24

Kamus besar bahasa indonesia menjelaskan belajar merupakan usaha yang dilakukan untu memperoleh kepandaian, berlatih, serta merubah tingkah laku serta tanggapan yang dapat disebabkan sebuah pengalaman. Belajar dapat merubah tindakan dan perilaku siswa menjadi lebih baik. Berhasil atau tidaknya perubahan yang baik itu berada pada siswa itu sendiri serta tergantung oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhinya.<sup>16</sup>

Minat belajar siswa adalah suatu keadaan yang terdapat didalam diri siswa serta mampu mendorong dan mengarahkan sikap mereka untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam mengikuti pembelajaran di sekolah. Siswa perlu menemukan identitas dirinya untuk membangun konsep diri yang positif, yang berdampak pada pola pikir, perilaku, dan hasil belajar. Kurangnya minat belajar membuat siswa enggan belajar, meskipun fasilitas sekolah memadai. Hal ini terlihat saat evaluasi, banyak siswa yang kesulitan menjawab soal dengan tepat, sehingga nilai mereka tidak memuaskan. Slameto dalam bukunya menyebutkan pengertian minat belajar ialah, “salah satu bentuk keaktifan seseorang yang mendorong untuk melakukan serangkaian kegiatan jiwa dan raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dalam lingkungannya yang

---

<sup>16</sup> Nurlina Ariani Hrp, Zulaini Masruro, Siti Zahara Saragih, Rosmidah Hasibuan, Siti Suharni Simamora, Toni, Minat Belajar.....hlm 25

menyangkut kognitif, afektif dan psikomotorik". Minat yang muncul pada diri seseorang dengan prinsipnya dapat dibagi menjadi dua yaitu.

- 1) Minat yang timbul dari pembawaan yaitu muncul dengan sendirinya dari dalam dirinya, hal ini dapat dipengaruhi beberapa faktor misalnya keturunan serta bakat alamiah.
- 2) Minat yang disebabkan oleh pengaruh yang berasal dari luar diri individu muncul seiring dengan tahap perkembangannya.

Berdasarkan penjelasan dari para ahli dapat disimpulkan bahwa minat merupakan energi pendorong yang dapat membuat seseorang tertarik untuk belajar serta mencapai tujuannya. Minat belajar tidak hanya bergantung pada kemampuan, tapi tentang apa yang membuat seseorang itu mau untuk belajar, baik itu karena ingin menguasai materi tetapi juga bergantung pada apakah orang tersebut mempunyai tujuan penguasaan (tujuan mempelajari), yang tujuan utamanya adalah mempelajari suatu hal baru dengan baik; atau tujuan kinerja, yang keinginannya adalah mendemonstrasikan dan memperlihatkan kemampuannya pada orang lain. Minat belajar bisa diukur dari beberapa hal, seperti.

- 1) Seseorang yang berminat pada sesuatu biasanya akan merasakan ketertarikan yang kuat terhadap hal tersebut. Ia akan rajin belajar dan terus memahami semua ilmu yang berhubungan dengan bidang tersebut dan mengikuti kegiatan dengan penuh antusias dan tanpa ada beban dalam dirinya.

- 2) Perhatian, Saat seseorang memberikan perhatian, mereka memusatkan konsentrasi dan aktivitas mentalnya pada suatu objek atau kegiatan tertentu, tanpa terganggu oleh hal lain.
- 3) Motivasi belajar adalah energi yang mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas belajar dengan giat dan terfokus pada pencapaian tujuan yang diharapkan.
- 4) Pengetahuan diartikan Seseorang yang berminat pada sesuatu cenderung memiliki pengetahuan yang luas tentang hal itu dan memahami manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Mereka ingin terus mengembangkan diri dengan menetapkan tujuan yang menantang namun realistis. Banyak ahli psikologi pendidikan dan pembelajaran membahas motivasi dari berbagai sudut pandang

### **3. Kemampuan Kognitif**

#### **a. Pengertian Kemampuan Kognitif**

Kemampuan kognitif merupakan hasil dari hubungan satu aspek penting dari perkembangan peserta didik yang berkaitan langsung dengan proses pembelajaran serta pengalaman-pengalaman individu yang dapat membantunya beradaptasi serta menentukan keberhasilan mereka di sekolah.<sup>17</sup> Kemampuan berpikir dan fisik berkembang secara bersamaan dan saling terkait. kognitif adalah aktivitas mental

---

<sup>17</sup> Desmita. Psikologi perkembangan peserta didik. 2017. hlm. 96

yang terjadi di dalam otak saat seseorang berpikir. Ini berkembang seiring dengan pertumbuhan fisik dan sistem saraf.<sup>18</sup>

Kemampuan kognitif adalah fondasi berpikir anak, yang berkaitan erat dengan kecerdasan dan minat belajar. Anak berkembang melalui tahapan kognitif, mencari keseimbangan antara pemahaman dan pengalaman baru. Pengalaman-pengalaman baru ketidak seimbangan memerlukan pengakomodasian baru serta merupakan transformasi keperiode berikutnya. Kognitif lebih terkait dengan kemampuan anak untuk menggunakan otaknya secara menyeluruh. Kemampuan yang termasuk dalam aspek kognitif sangat banyak dan cakupannya pun sangat luas.

Benjamin S. Bloom mengidentifikasi enam tingkat proses berpikir dalam ranah kognitif, yaitu:

- 1) Pengetahuan (*knowledge*), adalah kemampuan untuk mengingat atau mengenali kembali informasi seperti nama, istilah, ide, atau rumus tanpa harus memahami atau menggunakannya.
- 2) Pemahaman (*comprehension*) berarti benar-benar mengerti suatu informasi dan bisa menjelaskannya dengan bahasa sendiri, melihat dari berbagai aspek. Ini satu tingkat lebih tinggi dari hafalan, karena bukan cuma mengingat, tapi juga mengerti maknanya.

---

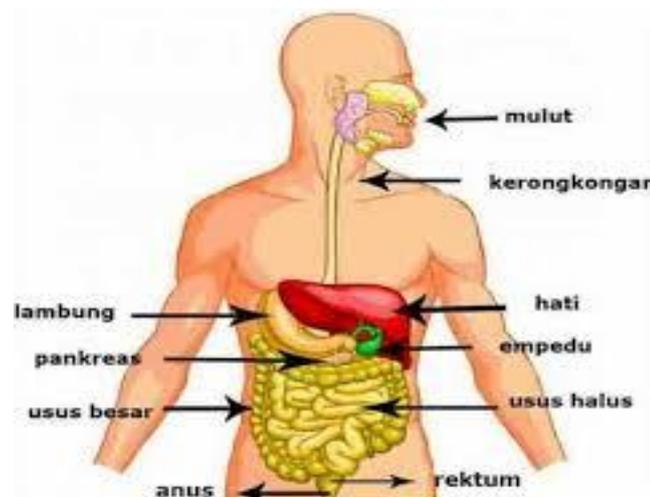
<sup>18</sup> Kardoyo, Lola Kurnia Pitaloka, and Ahmad Sehabuddin, *Kognitif Mahasiswa Di Perguruan Tinggi*, 2021.hlm.18

- 3) Penerapan (*application*) kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan konsep yang telah dipelajari dalam situasi nyata atau konteks yang berbeda dan sebagainya, dalam situasi yang baru dan konkret. Aplikasi atau penerapan ini adalah merupakan proses berpikir setingkat lebih tinggi dari pemahaman.
- 4) Analisis (*analysis*), merupakan kemampuan seseorang untuk memecah suatu konsep atau masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga dapat memahami struktur dan hubungan antar bagian tersebut.
- 5) Sintesis (*synthesis*) adalah kemampuan untuk memadukan berbagai elemen menjadi suatu kesatuan yang utuh dan terstruktur, menciptakan sesuatu yang baru dari bagian-bagian yang ada. Ini merupakan tingkat berpikir yang lebih tinggi daripada analisis.
- 6) Evaluasi (*evaluation*) Evaluasi merupakan tingkat berpikir tertinggi, yaitu kemampuan untuk menilai dan memilih sesuatu berdasarkan standar atau kriteria yang ada, sehingga dapat menentukan pilihan yang paling tepat. Misalnya suatu situasi, nilai, atau ide, misalnya apabila seseorang diberikan pada beberapa pilihan, maka ia dapat memilih satu pilihan yang terbaik serta sesuai dengan tujuan atau kriteria yang sudah ada.

#### **4. Materi Sistem Pencernaan**

### a. Sistem Pencernaan pada Manusia

Sistem pencernaan merupakan proses mengubah makanan dari ukuran besar menjadi ukuran lebih kecil dan halus, serta memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana. Tujuan utama sistem pencernaan adalah untuk memecah makanan menjadi komponen-komponen kecil yang dapat diserap ke dalam darah dan digunakan oleh sel-sel tubuh yang meliputi saluran pencernaan dan kelenjar aksesoris yang berfungsi mengeluarkan getah pencernaan untuk membantu mencerna makanan di dalam saluran pencernaan.<sup>19</sup>



**Gambar. 2. 1**  
**Sistem Pencernaan Manusia**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/M3VjPaGHYzbnK6o58>

Pengolahan makanan dalam tubuh melibatkan beberapa tahapan penting. Pertama, ingesti, yaitu proses makan dan menelan makanan dalam bentuk cair atau padat. Selanjutnya, digesti atau pencernaan,

<sup>19</sup> Sutanta. Anatomo fisiologi tubuh manusia. 2023. Hlm. 211

yang memecah makanan menjadi molekul-molekul kecil sehingga dapat diserap oleh tubuh. Pencernaan ini tidak bisa dilakukan secara langsung pada protein, karbohidrat, lemak, dan fosfolipid dalam makanan, sehingga diperlukan proses pencernaan kimiawi dengan bantuan enzim dan pencernaan mekanis yang memecah makanan menjadi potongan kecil untuk meningkatkan area permukaan yang dapat diproses lebih lanjut. Setelah itu, molekul kecil tersebut akan diserap tubuh melalui absorpsi, dan sisa makanan yang tidak diserap akan dikeluarkan melalui eliminasi.<sup>20</sup>

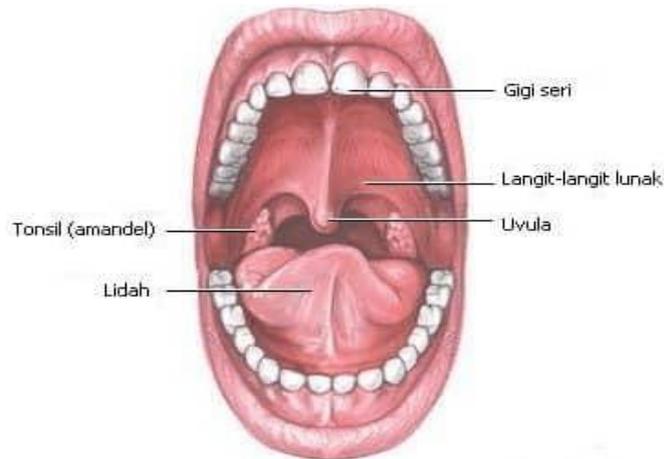
Setelah makanan dicerna, dua tahap penting lainnya dalam pengolahan makanan adalah absorpsi dan eliminasi. Pada tahap absorpsi, sel-sel tubuh menyerap molekul-molekul kecil seperti asam amino dan gula sederhana dari makanan yang telah dicerna. Nutrisi ini kemudian digunakan oleh sel-sel tubuh untuk menjalankan fungsinya sehari-hari, dan diperoleh dari cairan darah dan jaringan yang mendapatkan nutrisi dari makanan yang kita konsumsi. Sistem pencernaan berperan penting dalam memecah makanan menjadi bentuk yang dapat diserap oleh darah dan digunakan oleh tubuh. Sementara itu, eliminasi adalah tahap terakhir di mana zat-zat yang tidak tercerna dikeluarkan dari sistem pencernaan, sehingga tubuh dapat membuang sisa-sisa makanan yang tidak berguna.

---

<sup>20</sup> Eka Kurniawati and others, 'Modul Pembelajaran IPA Madrasah Tsanawiyah Sistem Pencernaan Pada Manusia', 2020, hlm. 20–32.

## 1) Mulut

Mulut memiliki beberapa fungsi penting, yaitu sebagai tempat untuk makan, mengunyah, dan menelan makanan, serta sebagai awal dari proses pencernaan kimiawi, terutama untuk mencerna zat tepung.



Gambar 2.2 Mulut

Sumber: <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/sistem-pencernaan>

Di dalam mulut, terdapat beberapa alat yang membantu proses pencernaan, baik secara mekanik maupun kimiawi. Pencernaan mekanik dimulai ketika makanan yang berukuran besar dihaluskan dengan bantuan gigi melalui proses menggigit, memotong, dan mengunyah. Lidah dan otot pipi juga berperan penting dalam proses ini, membantu makanan menjadi kecil dan tercampur rata. Selanjutnya, makanan yang telah dikunyah dicampur dengan air liur yang memudahkan makanan terdorong ke pangkal kerongkongan. Selain itu, lidah juga memiliki bintil-bintil perasa yang membantu kita merasakan berbagai rasa pada makanan.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup>Eva Latifah Hanum, dkk., *Biologi 2* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 142.

Pencernaan kimiawi di dalam rongga mulut terjadi karena adanya kelenjar pencernaan yang menghasilkan enzim. Terdapat tiga pasang kelenjar pencernaan di dalam rongga mulut yang berfungsi memproduksi enzim untuk membantu proses pencernaan:

- a) Kelenjar ludah memproduksi air liur yang berperan penting dalam proses pencernaan di dalam rongga mulut.
- b) Kelenjar parotid adalah salah satu kelenjar ludah yang terletak di depan dan sedikit di bawah telinga, berperan dalam memproduksi air liur.
- c) Kelenjar sublingual adalah kelenjar ludah yang terletak di bawah lidah, di bagian depan mulut, dan berfungsi memproduksi air liur
- d) Kelenjar submandibularis terletak di bawah rahang, lebih tepatnya di belakang kelenjar sublingual, dan berfungsi menghasilkan air liur.<sup>22</sup>

Langit-langit mulut terdiri dari dua bagian utama: langit-langit keras di bagian depan dan langit-langit lembut di bagian belakang. Langit-langit lembut ini berfungsi sebagai pemisah antara rongga mulut dan saluran hidung. Di bagian belakang langit-langit lembut, terdapat perpanjangan ke arah bawah yang membentuk uvula, yaitu struktur kecil yang menggantung di rongga mulut. Uvula ini terletak di bagian belakang rongga mulut dan berperan dalam proses menelan serta produksi suara..

## **2) Esofagus ( Kerongkongan)**

---

<sup>22</sup> Eva Latifah Hanum, dkk., Biologi 2, h. 144.

Esofagus adalah sebuah tabung lurus berperan dalam membawa makanan ke lambung dengan gerak peristaltik. Kerongkongan merupakan saluran penghubung antara mulut dan lambung. Satu pertiga bagian atasnya tersusun atas otot lurik, dua pertiga bagian bawahnya terdiri atas otot polos. Makanan bergerak melalui saluran pencernaan oleh adanya gerak peristaltik, suatu kontraksi otot menyerupai gelombang di dalam saluran pencernaan. Kerongkongan menyalurkan makanan dari pangkal kerongkongan (faring) ke lambung dalam waktu 6 detik<sup>23</sup>

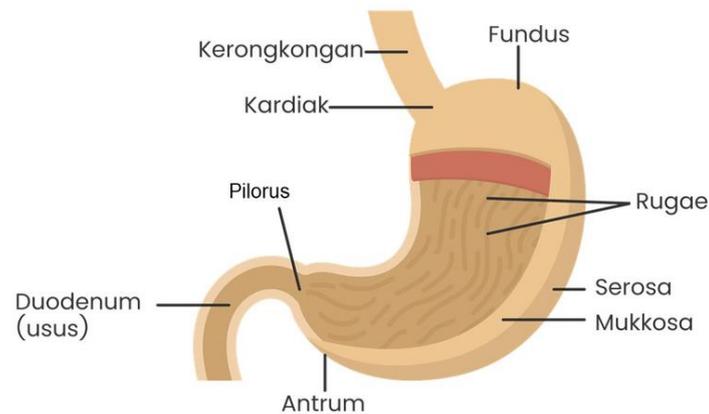
### **3) Lambung**

Lambung terletak tepat di bawah diafragma di dalam rongga abdomen atas. Secara fisiologis, lambung dapat dibagi dalam 2 bagian utama yaitu korpus (badan) dan antrum. Fundus terletak pada ujung atas korpus gastrikum. Lambung menyekresikan cairan pencernaan yang disebut getah lambung. Getah lambung disekresikan oleh glandula gastrika yang ditemukan hampir seluruh dinding luar korpus gastrikum.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Eva Latifah Hanum, dkk., Biologi 2, h. 146.

<sup>24</sup> Irnaningtyas. Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013, (Jakarta: Erlangga, 2017), h. 179



**Gambar. 2. 3 Struktur lambung**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/6cyatzb84dFhkhbP8>

Di lambung, makanan akan tercampur dengan getah lambung melalui pengadukan. Campuran makanan yang diingesti dengan getah pencernaan dinamakan kimus. Getah lambung akan mencerna makanan secara kimiawi karena mengandung zat-zat berikut:

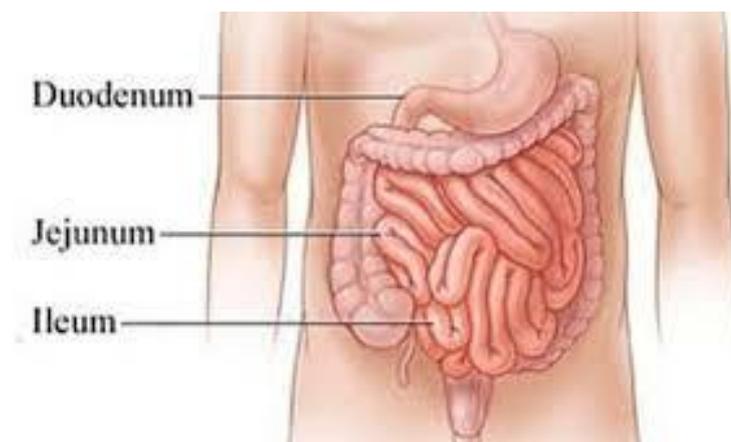
1. Asam lambung (HCL), berfungsi mematikan bakteri yang terdapat di dalam makanan, mengubah sifat protein, dan mengaktifkan enzim pepsinogen menjadi pepsin.
2. Enzim pepsin berfungsi merombak protein menjadi pepton
3. Enzim renin berfungsi mengubah kaseinogen menjadi kasein
4. Hormon gastrin berfungsi mengaktifkan enzim tripsinogen untuk membentuk enzim tripsin.<sup>25</sup>

#### 4) Usus Halus

---

<sup>25</sup>. Patricia Davis, Robert Dinwiddy, dkk. *Biology Matters THE HUMAN BODY*. (Bandung: PT Pakar Raya, 2019), h.89

Usus halus berfungsi mencampur chyme dengan cairan empedu dan enzim yang dihasilkan oleh usus halus dan pankreas. Usus halus sendiri terbagi menjadi tiga bagian utama:



**Gambar 2. 4 Usus Halus**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/7CaDNESj5dQPb1ey9>

- 1) duodenum, yang memiliki panjang kurang lebih 0,25 meter dan sering disebut sebagai usus dua belas jari.
- 2) Usus kosong (jejunum) merupakan bagian kedua dari usus halus yang memiliki panjang kurang lebih 7 meter
- 3) merupakan bagian terakhir dari usus halus yang memiliki panjang sekitar 3-4 meter dan berfungsi penting dalam penyerapan nutrisi.<sup>26</sup>

Dinding usus jejunum dan ileum memiliki tonjolan-tonjolan halus yang disebut villus atau vili, yang berfungsi memperluas permukaan penyerapan sari makanan. Di dalam usus halus, chyme bercampur dengan berbagai cairan pencernaan, termasuk cairan empedu dari kantung

---

<sup>26</sup> Eva Latifah Hanum, dkk., Biologi 2, h. 149.

empedu, getah pankreas dari pankreas, dan getah usus halus yang dihasilkan oleh dinding usus itu sendiri. Getah usus halus diproduksi oleh dua jenis kelenjar, yaitu kelenjar Brunner yang terletak di duodenum dan menghasilkan musin serta enzim proteolitik untuk memecah protein, serta kelenjar Lieberkuhn yang tersebar di sepanjang usus halus dan bermuara di antara vili, menghasilkan getah usus yang berperan penting dalam proses pencernaan.<sup>27</sup>

Getah usus mengandung berbagai komponen organik dan anorganik. Komponen organiknya meliputi beberapa enzim pencernaan sebagai berikut:

- 1) Amilase, berfungsi memecah zat tepung atau amilum gula atau glukosa.
- 2) Enterokinase, berfungsi mengubah tripsinogen dari pankreas jadi tripsin.
- 3) Tripsinogen berfungsi mengubah tripsin dengan bantuan enterokinase. Tripsin berfungsi memecah protein jadi polipeptida (peptide).
- 4) Erepsin, berfungsi mengubah peptida menjadi asam amino.
- 5) Lipase, berfungsi mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.
- 6) Disakarase, berfungsi mengubah disakarida menjadi monosakarida

---

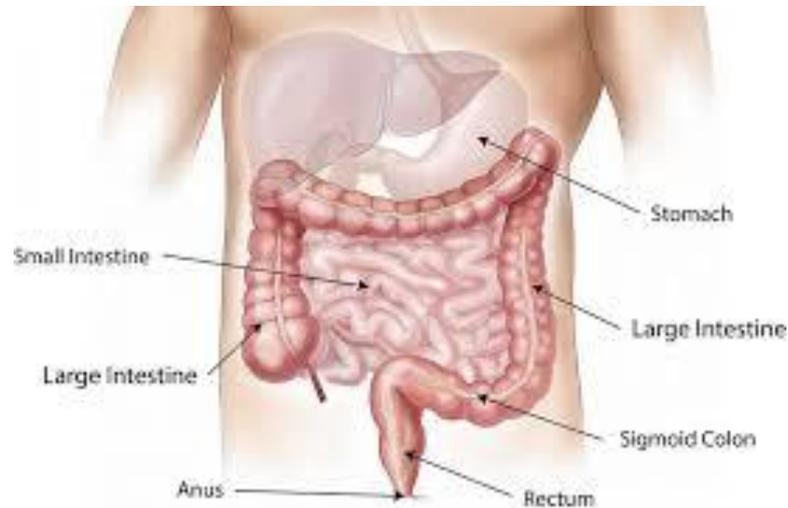
<sup>27</sup> Suwarno, *Biologi untuk SMA & MA kelas XI* ( Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 106

Usus halus adalah tempat utama untuk pencernaan mekanik dan kimiawi, serta penyerapan nutrisi. Di bagian ileum, sari makanan diserap ke dalam darah. Karbohidrat diserap sebagai glukosa dan dibawa ke hati melalui vena porta hepatica, di mana glukosa berlebih diubah menjadi glikogen dengan bantuan insulin dan disimpan di otot dan hati. Protein diserap sebagai asam amino. Lemak dicerna menjadi asam lemak dan gliserol setelah diemulsikan oleh garam empedu dan kemudian diserap oleh usus halus. Asam lemak dan gliserol dibawa oleh pembuluh limfa ke jantung, sementara garam empedu didaur ulang oleh hati. Vitamin dan mineral diserap tanpa melalui proses pencernaan dan langsung masuk ke dalam darah. Proses penyerapan nutrisi ini melibatkan difusi, osmosis, dan transpor aktif melalui vili usus halus.

#### **5) Usus Besar**

Usus besar berperan dalam membusukkan sisa makanan yang tidak tercerna, dibantu oleh bakteri, penyerapan kembali air dari kotoran (feses). Pangkal usus besar adalah sekum, yang memiliki perpanjangan kecil bernama apendiks atau umbai cacing, sering disebut usus buntu. Sisa makanan yang tidak diserap oleh usus halus akan masuk ke usus besar melalui katup ileocecal yang dilengkapi dengan otot sfingter. Struktur usus besar meliputi bagian ascending (naik), transversus (melintang), dan

descending (menurun), sebelum akhirnya bermuara di rektum. Rektum adalah bagian berotot yang berfungsi mengeluarkan feses melalui anus.<sup>28</sup>



Gambar 2.5 Usus Besar

Sumber: <https://katadata.co.id/berita/nasional/61c916e70101c>

Usus besar tidak memiliki vili sehingga tidak menyerap nutrisi, tetapi berfungsi menyerap air sehingga feses menjadi lebih padat. Di usus besar, bakteri seperti *Escherichia coli* berperan dalam proses pembusukan sisa makanan yang tidak dapat diserap oleh usus halus. Proses ini menghasilkan gas seperti  $H_2S$ ,  $NH_4$ , indol, dan skatol, serta vitamin K yang berperan penting dalam proses pembekuan darah.

## 6) Rektum

Rektum terletak di bawah kolon sigmoid yang menghubungkan usus besar dengan anus.

## 7) Anus

---

<sup>28</sup> Lina Listiana, *Buku Ajar Biologi*, (Surabaya: 2019), h.160

Anus adalah bagian dari saluran pencernaan yang menghubungkan rektum dengan udara luar. Usus besar berperan penting dalam proses defekasi, yaitu pembuangan sisa makanan yang tidak dapat diserap tubuh. Di bagian akhir usus besar, terdapat rektum yang panjangnya sekitar 15 cm dan diakhiri dengan anus. Anus adalah bagian akhir dari sistem pencernaan yang berfungsi sebagai lubang pengeluaran feses. Pada anus terdapat otot sfingter yang dapat dikontrol secara sadar untuk mengatur pembuangan feses.<sup>29</sup>

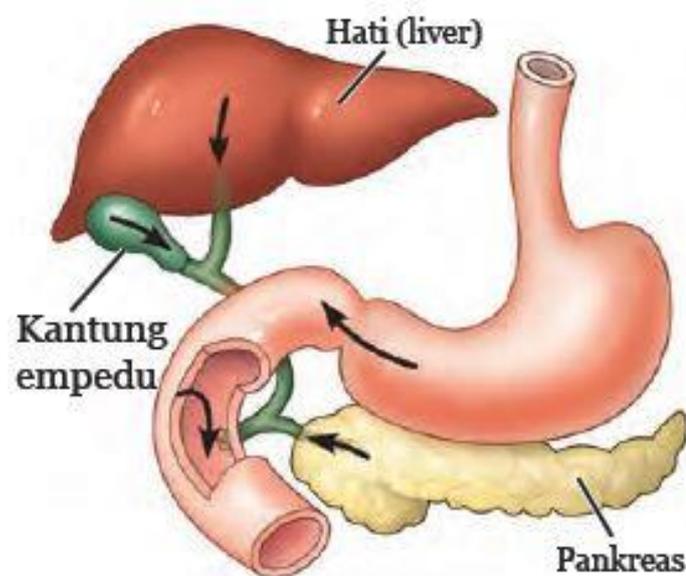
Di dalam usus besar terjadi absorpsi air melalui proses osmosis. Feses atau zat buangan dari sistem pencernaan menjadi semakin padat saat digerakkan disepanjang colon oleh peristalsis. Flora normal yang terdiri dari bakteri yang tidak berbahaya dalam colon seperti *E. coli*, menyusun sepertiga berat kering feses. Bagian ujung usus besar adalah rektum yang merupakan tempat feses disimpan hingga bisa dibuang. Diantara rektum dan anus terdapat dua sfingter, yang sebelah dalam bersifat tak sadar dan yang sebelah luar bersifat sadar. Feses berada di rektum sampai kedua sfingter pada anus kendur dan gerakan peristaltik mendorongnya keluar yang dinamakan proses defekasi.

---

<sup>29</sup> Lina Listiana, *Buku Ajar Biologi*. h.161

## b. Kelenjar Pencernaan

Hati dan pankreas adalah dua organ kelenjar pencernaan yang sangat penting dalam sistem pencernaan. Hati, sebagai kelenjar pencernaan terbesar, bekerja sama dengan kantung empedu, sedangkan pankreas juga berperan penting dalam proses pencernaan dengan menghasilkan enzim pencernaan yang membantu mencerna makanan.<sup>30</sup>



**Gambar 2. 4**  
**Kelenjar Pencernaan**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/hPv69eWXs1a5dzer7>

1. Hati terdiri dari beberapa lobus yang masing-masing memiliki saluran empedu yang disebut duktus hepaticus. Di permukaan bawah hati terdapat kantung empedu yang berfungsi menyimpan empedu yang dihasilkan oleh hati. Kantung empedu ini memiliki saluran yang disebut

---

<sup>30</sup> Eva Latifah Hanum, dkk., Biologi 2, h. 152.

duktus sistikus yang menghubungkan kantung empedu dengan saluran empedu lainnya. Hati mempunyai fungsi sebagai penawar racun, tempat penyimpanan cadangan glukosa dalam bentuk glikogen, penghasil cairan empedu, perombak eritrosit yang sudah tua, penyintesis protein, albumin, globulin, dan fibrinogen.

2. Empedu adalah cairan kental berwarna kuning keemasan hingga kehijauan dengan pH antara 7,6 hingga 8,6 dan rasa yang sangat pahit. Empedu dihasilkan dari proses penghancuran sel darah merah yang sudah tua atau rusak. Komponen utama empedu meliputi garam empedu (seperti garam Na dari asam glikolat dan asam taurokolat), pigmen seperti bilirubin, urobilin, dan biliverdin, serta kolesterol dan garam mineral seperti klorida dan bikarbonat. Garam empedu berperan penting dalam proses emulsifikasi lemak, sehingga memudahkan enzim pencernaan untuk mencerna lemak menjadi asam lemak dan gliserol.<sup>31</sup>

Empedu berfungsi mengurangi tegangan permukaan lemak sehingga memudahkan enzim lipase untuk mencerna lemak. Selain itu, empedu juga memberi warna pada feses dan membantu penyerapan lemak di dinding usus. Empedu juga menciptakan lingkungan alkali di usus berkat kandungan klorida dan bikarbonat. Pengeluaran empedu dari kantung empedu ke usus halus diatur oleh hormon kolesistokinin yang dilepaskan ketika makanan berlemak memasuki usus halus.

3. Pankreas

---

<sup>31</sup> Eva Latifah Hanum, dkk., Biologi 2, h. 153.

Pankreas terletak di dalam lekukan duodenum dan berbentuk seperti huruf U yang rebah. Pankreas memiliki dua jenis kelenjar yang berbeda fungsinya. Kelenjar endokrin pankreas menghasilkan hormon insulin yang berperan penting dalam mengatur kadar gula darah. Sedangkan kelenjar eksokrin menghasilkan getah pankreas (duktus pankreatikus) 1,5 liter per hari melalui dua saluran, yaitu duktus pankreatikus utama dan tambahan. Kedua saluran ini bermuara ke duodenum. Getah pankreas memiliki pH yang basa, sekitar 8, yang berfungsi menetralkan chyme asam dari lambung. Getah ini mengandung natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) yang bersifat basa dan berbagai enzim pencernaan. Enzim-enzim tersebut antara lain lipase pankreas yang memecah lemak, amilopsin yang mencerna karbohidrat, nuklease yang mencerna asam nukleat, disakarase yang memecah gula disakarida, enterokinase yang mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin, dan tripsin yang mencerna protein. Dengan demikian, getah pankreas berperan penting dalam proses pencernaan di usus halus.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

1. Penelitian Nida Fadhila yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nila-Nilai Islam Pada Konsep Sistem Pencernaan”. Hasil penilaian modul oleh ahli materi memperoleh persentase dengan kategori “layak”. Penilaian oleh validator ahli media mendapatkan persentase dengan kriteria “sangat layak”. Kemudian penilaian oleh validator ahli agama mendapatkan persentase dengan kriteria “sangat layak”. Modul yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian oleh para ahli mendapatkan kriteria sangat layak. Respon siswa terhadap modul saat uji coba dilakukan mendapatkan persentase kriteria “baik”. Adapun respon guru terhadap modul memperoleh persentase “sangat baik”. Hasil validasi dan uji coba modul menunjukkan bahwa modul terintegrasi nilai-nilai Islam yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.<sup>32</sup>

Persamaan penelitian : penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu dan penelitian ini sama- sama mengembangkan modul dan menggunakan materi yang sama yaitu sistem pencernaan .

Perbedaan penelitian: penelitian terdahulu Pengembangan Modul Terintegrasi Nila-Nilai Islam, sedangkan pada penelitian ini mengembangkan modul berbasis digital terhadap minat dan kemampuan kognitif siswa.

---

<sup>32</sup> Nida, Fadhila. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nila-Nilai Islam Pada Konsep Sistem Pencernaan, (Skripsi, UINJKT, 2021), hlm. 93

2. Penelitian Desi Ariana, Risya Pramana Situmorang, Agna Sulis Krave dalam jurnalnya yang berjudul: Pengembangan modul berbasis discovery learning pada materi jaringan tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas xi ipa sma. Hasil rekap angket menunjukkan bahwa modul berbasis discovery learning yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi struktur dan jaringan tumbuhan. Rata-rata tingkat kelayakannya mendapat kriteria baik. Penilaian dari ahli materi, guru materi pelajaran, kolega, dan siswa sekolah menengah menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan tingkat pencapaian masing-masing. Hasil uji-t menunjukkan peningkatan keterampilan baca tulis siswa dengan (kategori tinggi). Dapat disimpulkan, modul yang telah dikembangkan menjadi layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan efektif dalam meningkatkan keterampilan literasi ilmiah siswa SMA di kelas XI IPA SMA.<sup>33</sup>
- Persamaan penelitian: penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu dan penelitian ini sama- sama mengembangkan modul.
- Perbedaan penelitian: penelitian terdahulu Pengembangan Modul berbasis discovery learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sedangkan penelitian ini pengembangan modul berbasis digital terhadap minat dan kemampuan kognitif siswa.

---

<sup>33</sup> Desi Ariana, Risya Pramana Situmorang, Agna Sulis Krave. pengembangan modul berbasis discovery learning pada materi jaringan tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas xi ipa sma Pendidikan and others. *Jurnal Pendidikan matematika dan ipa* 11.1 (2020) hlm,123

3. Penelitian Siti Maemunah dan Dias Idha Pramesti Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* (CTL). Hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media serta peer reviewer dapat dilihat bahwa modul masuk ke dalam kategori sangat baik dengan kategori ideal Sedangkan guru biologi menilai modul dalam kategori baik dan respon siswa menunjukkan sangat setuju. Dengan demikian modul ini layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran biologi.<sup>34</sup>

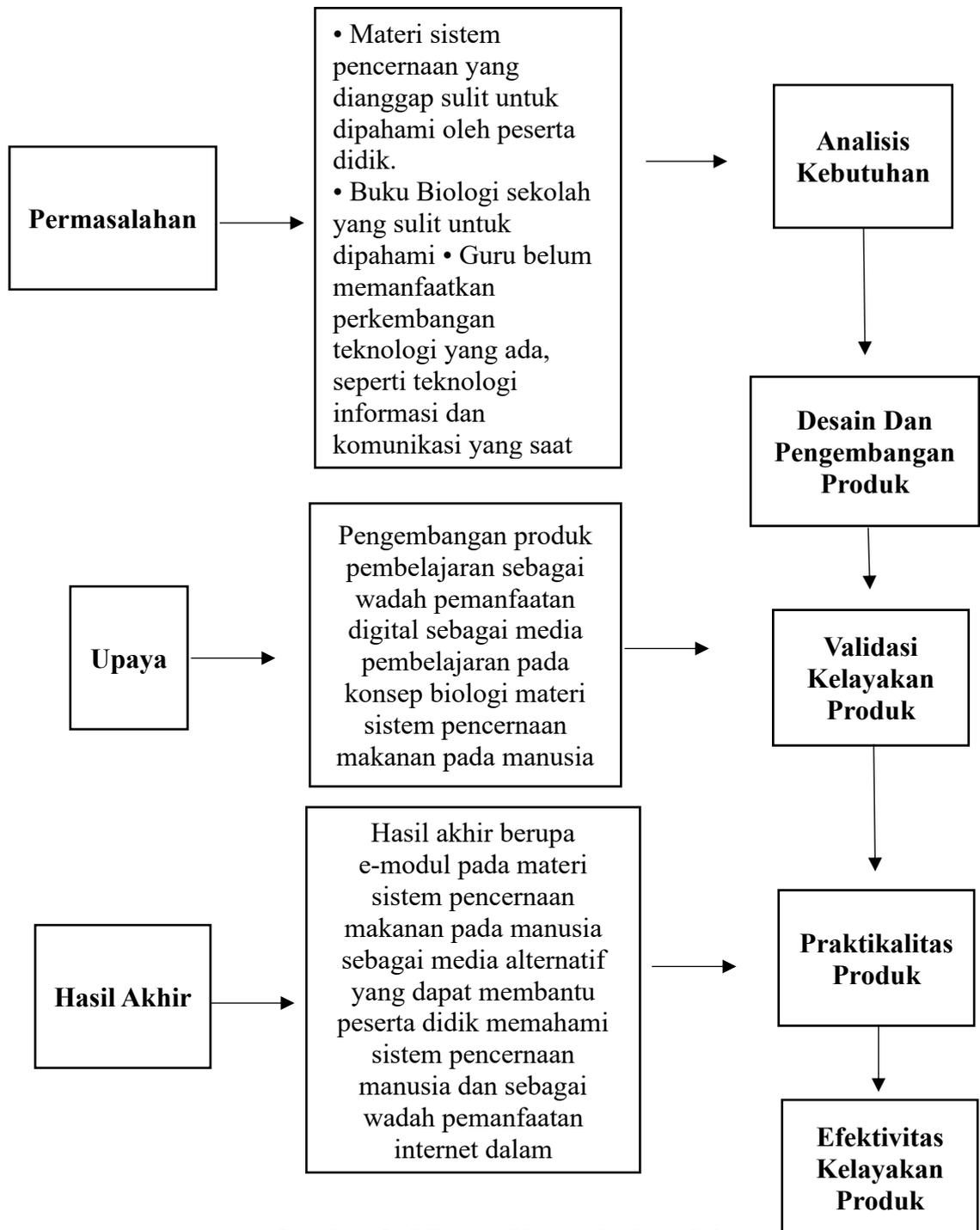
Persamaan penelitian: penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu dan penelitian ini sama- sama Pengembangan Modul.

Perbedaan penelitian: penelitian terdahulu Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* (CTL) sedangkan penelitian ini pengembangan modul berbasis digital terhadap minat dan kemampuan kognitif siswa.

---

<sup>34</sup> Siti Maemunah and D I Pramesti, 'Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Ctl)', *Didaktika Biologi: Jurnal ...*, 2.2018 (2019), pp. 129–36 <<http://jurnal.um-palembang.ac.id/dikbio/article/view/1923>>.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 5 Bagan Kerangka berpikir

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Padangsidimpuan, yang terletak di Jl. Melati No. 90, Kelurahan Ujung Padang, Kec. Padangsidimpuan Selatan, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 19 maret sampai 18 april 2025.

##### **B. Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan peneliti yaitu penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) karena mengembangkan produk berupa (*E-Modul*) sebagai media pembelajaran. Model pengembangan mengacu pada model penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Dick and Carry yaitu model pengembangan ADDIE. Model ini terdiri dari 5 tahapan diantaranya .

*Analysis* (Menganalisis), *Design* (Merancang), *Development* (Pengembangan), *implementation* (Mengimplementasikan), dan *evaluation* (Mengevaluasi). Penelitian model ini karena model ini memiliki kelebihan pada langkah kerjanya yang sistematis, setiap tahap dilakukan evaluasi dan direvisi dari tahap yang dilalui, sehingga produk akhir menjadi produk yang valid.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Sugiono, 'Metode Penelitian dan Pengembangan', (*Research and Develoment/ R&D*) 3.17 (2019)hlm. 394.

Alasan peneliti memilih model ADDIE karena disesuaikan dengan kebutuhan peneliti dimana model pengembangan ini mudah dilakukan ketika berada dilapangan dengan tahapan kinerjanya yang mudah serta langkah-langkah yang sistematis. Evaluasi dan revisi dilakukan pada setiap fase sampai produk yang diinginkan didapatkan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan, sehingga produk yang dihasilkan memiliki validasi yang tinggi.

### C. Prosedur Pengembangan

Secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah langkah pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang akan dijelaskan dibawah ini:<sup>36</sup>

#### 1. *Analysis* (menganalisis)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis pentingnya pengembangan media pembelajaran dan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan media.

Beberapa langkah - langkah yang dilakukan dalam tahapan ini:

- a. Analisis Pendidik Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara di sekolah dengan guru Biologi di SMA N 5 Padangsidimpuan guna memperoleh informasi tentang permasalahan yang dihadapi pendidik dalam proses pembelajaran.
- b. Analisis peserta didik Selain wawancara dengan guru Biologi, peneliti juga melakukan peyebaran lembar angket analisis kepada

---

<sup>36</sup> Adobe Flash, 'METODE ADDIE PADA PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF ADOBE FLASH PADA MATA PELAJARAN TIK Nurna L. Purnamasari', 05, pp. 23–31.

peserta didik kelas XI IPA guna menganalisis permasalahan yang dihadapi peserta didik terkait proses pembelajaran Biologi.

- c. Analisis kurikulum Pada tahap ini peneliti merumuskan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada KD dan KI yang tercantum pada kurikulum 13.

## 2. *Design* (merancang)

Pada tahap perancangan, peneliti merancang awal media pembelajaran. Aktivitas yang dikerjakan pada tahap ini ialah memilih media, memilih format modul dan merancang awal modul. Langkahnya adalah:

- a. Penyusunan tes (*Criterion-tes Construction*) Pada tahap ini peneliti menyusun instrument penilaian produk yang berupa lembar validasi ahli media, ahli materi dan angket uji coba guru beserta peserta didik.

- b. Pemilihan media (*Media Selection*)

Pada tahap ini peneliti memilih media pembelajaran yang tepat untuk menyajikan tampilan topik sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pemilihan media yang tepat dapat membatu peserta didik dalam mencapai KI dan KD sesuai dengan yang diharapkan. Media yang dipilih dalam mengembangkan (*E-Modul*) adalah aplikasi Canva.

- c. Pemilihan format (*Format Selection*)

Pada tahap ini peneliti membuat isi yang akan dituangkan di dalam (*E-Modul*), termasuk mengembangkan tujuan pembelajaran dan materi modul. Pemilihan format dan penyusunan format disusun secara sistematis sehingga tidak membingungkan pengguna (*E-Modul*).

d. Desain awal (*Intial Design*)

Rancangan awal yang dilakukan peneliti adalah rancangan awal sebelum uji coba. Rancangan awal ini adalah:

1. Menyusun struktur (*E-Modul*) Peneliti menyusun struktur modul berdasarkan tujuan arahan yaitu: petunjuk penggunaan modul, cover, (peta konsep, KD, indikator dan tujuan pembelajaran), isi, kuis, dan penutup (glosarium, daftar pustaka,).
2. Mendesain (*E-Modul*) menggunakan aplikasi canva Peneliti mendesain awal modul digital menggunakan aplikasi canva untuk mendesain sampul.
3. Mengembangkan (*Development*)

Tahap pengembangan ini terdapat beberapa langkah yang harus dilalui untuk menghasilkan sebuah (*E-Modul*) yang valid dan praktis, diantaranya:

- a. Validasi ahli Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi terhadap kevalidan produk yang sudah dikembangkan agar modul yang dibuat dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Validasi yang dilakukan oleh para ahli adalah validasi media dan validasi materi.

b. Desain awal diuji kevalidan maka akan diketahui kekurangan dalam produk tersebut yang disampaikan oleh validator melalui kritik dan saran. Penilaian, kritik dan saran kemudian dijadikan acuan sebagai memperbaiki produk awal

4. Mengimplementasikan (*Implementation*)

*E-Modul* yang sudah divalidasi oleh para ahli, selanjutnya pada tahap ini peneliti melakukan uji coba secara terbatas untuk mengetahui hasil penerapan dan uji coba terhadap modul digital kepada peserta didik yang disajikan sasaran subjek.

5. Mengevaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan peneliti pada saat tahap development dan implementation. Jenis evaluasi yang digunakan peneliti adalah evaluasi formatif. Hasil evaluasi formatif digunakan sebagai umpan balik untuk mengadakan perbaikan produk. Evaluasi formatif dalam penelitian ini adalah validasi dari ahli media dan ahli materi serta penilaian dari guru Biologi dan peserta didik.

#### **D. Uji Coba Produk**

1. Desain Uji Coba

Proses uji coba *e-modul* ini dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli Bahasa, guru dan peserta didik. Peneliti melakukan langkah uji coba awal dengan mengarahkan peserta didik dalam menggunakan *e-modul* serta menjelaskan secara singkat terkait konsep materi sistem pencernaan makanan pada manusia yang ada didalam *e-modul*. Setelah

itu peserta didik mengeksplorasi apa saja materi yang ada di dalam *e-modul*. Kemudian peserta didik mengisi angket yang sudah disediakan oleh peneliti.

## 2. Subyek uji coba

Subjek uji coba pada penelitian ini menggunakan purposive sampling dimana sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu.<sup>37</sup> Teknik Purposive sampling termasuk dalam kategori non probability sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Subjek yang dipilih peneliti ialah kelas XI 3 yang berjumlah 34 peserta didik dan guru biologi sebagai yang menilai yang produk.

## 3. Jenis data Sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini, maka data yang diperoleh terdiri dari dua macam, yaitu:

- a. Data Kuantitatif Data kuantitatif ini diperoleh dari skor angket penilaian kualitas pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia yang diisi oleh ahli media, ahli materi, guru biologi serta peserta didik sebagai pengguna. Penilaian untuk setiap poin kriteria diubah menjadi skor dengan skala likert, yaitu  
4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Kurang Baik, 1 = Sangat Kurang.

---

<sup>37</sup> Sugiono, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D).

- b. Data Kualitatif Data kualitatif ini berupa tanggapan dan saran yang diberikan validator serta penentuan kategori kualitas Validitas dan Praktikaitas.

## E. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah sekelompok atau objek atau peristiwa lebih besar daripadanya generalisasi diambil. Populasi adalah tidak lain elemen penelitian yang hidup dan tinggal bersama-sama yang secara teoritis menjadi target hasil penelitian. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakter tertentu yang diterapkan peneliti untuk dipelajari. Dan kemudian ditarik atau keisimpulkan. Posejumlah objek yang akan dijadikan objek penelitian pulasi adalah seluruh data menjadi perhatian kita dalam sutau ruangan lingkup dan waktu yang kita tentukan. Dapat disimpulkan populasi adalah sejumlah subjek yang akan dijadikan objek penelitian. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Ipa.

Kelas	XI <sup>1</sup>	XI <sup>2</sup>	XI <sup>3</sup>
Jumlah	36	38	34

Sumber: Bismeily<sup>38</sup>

### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonrandom Sampling / Nonprobability Sampling*.

<sup>38</sup> Bismeily Lanniari. Penelitian sman 5 padangsidimpuan 7 april 2025

Teknik ini adalah teknik pengambilan sampel dimana setiap elemen populasi tidak mempunyai kemungkinan yang sama untuk dijadikan sampel. Peneliti mengambil sampel dan penelitian ini adalah siswa kelas XI 3. Sehingga jumlah sampel yang akan diteliti oleh peneliti sebanyak 34 siswa.

## **F. Instrument dan Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Intrumen Penelitian**

Instrument yang dimaksud adalah lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli bahasa, lembar validasi respon guru dan lembar pengamatan tanggapan peserta didik. namun, instrument penelitian divalidasi secara teoritik terlebih dahulu sebelum disebarluaskan, yaitu dengan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing penelitian:

#### **a. Angket uji validasi ahli materi**

Angket uji kevalidan ahli materi modul digital berisi tentang aspek-aspek dan indikator yang telah dirumuskan sebagai kisi-kisi yang kemudian dikembangkan menjadi pertanyaan. Angket ini digunakan untuk memperoleh nilai terhadap media yang dikembangkan. Nilai yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan modul digital.

#### **b. Angket validasi ahli media**

Angket uji kevalidan ahli media modul digital berisi tentang aspek-aspek dan indikator yang telah dirumuskan sebagai kisi-kisi yang

kemudian dikembangkan menjadi pertanyaan. Angket ini digunakan untuk memperoleh nilai terhadap media yang dikembangkan. Nilai yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan modul digital.

c. Angket validasi ahli Bahasa

Angket uji kevalidan ahli bahasa berisi tentang aspek-aspek dan indikator yang telah dirumuskan sebagai kisi-kisi yang kemudian dikembangkan menjadi pertanyaan. Angket ini digunakan untuk memperoleh nilai terhadap media yang dikembangkan. Nilai yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan *e-modul*.

d. Angket Validasi Respon Guru

Angket yang digunakan berupa lembar angket yang disusun untuk mendapatkan tanggapan atau respon dari guru terhadap kelayakan aplikasi android yang telah dikembangkan.

e. Angket respon peserta didik

Angket respon peserta didik yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket respon peserta didik terhadap modul digital yang dikembangkan. Tujuannya untuk mendapatkan tanggapan atau respon mengenai kepraktisan *e-modul* yang dikembangkan tentang sistem pencernaan angket ini akan diberikan kepada siswa dan menggunakan skala likert. Teknik skala likert adalah model skala yang umum digunakan oleh peneliti untuk mengukur sikap,

pendapat, persepsi, atau fenomena sosial lainnya. Salah satu jenis skala dengan empat kategori, yaitu 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (setuju), dan 4 (sangat setuju).

f. Tes

Tes digunakan untuk mengetahui efektivitas serta kemampuan peserta didik diukur menggunakan instrument tes, yang berfungsi untuk menilai pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan mereka sesuai dengan tujuan pembelajaran atau penelitian. Instrumen ini dirancang untuk mengevaluasi pengetahuan siswa mengenai materi sistem pencernaan.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

a. Angket

Angket (kusioner) digunakan untuk memperoleh informasi dari responden pada penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru dan siswa kelas XI SMA N 1 Batang Angkola.

1. Lembar Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi ahli materi digunakan untuk mengetahui seberapa dalam materi yang disampaikan dan relevansinya terhadap capaian pembelajaran. Kisi-kisi instrument ahli materi:

**Tabel 3. 1**  
**Validasi Ahli Materi**

No	Indikator	Jumlah Butir
----	-----------	--------------

1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan CP dan ATP	1
2	Kelengkapan materi	1
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
4	Kejelasan penyampaian materi	1
5	Sistematika penyampaian materi	1
6	Kesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1
7	Kesesuaian evaluasi dengan materi	1
8	Kemudahan dalam memahamimateri	1
Total Butir Isntrumen		8

Sumber: Modifikasi kisi-kisi<sup>39</sup>

## 2. Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi ahli media berisikan pertanyaan tentang kriteria yang harus ada dalam suatu media agar dianggap layak digunakan dalam pembelajaran melalui instrument ini diterapkan dapat diketahui nilai kevalidan media. Instrument ini didasarkan pada teori kriteria media pembelajaran yang baik mengacu pada teori asyhar dan arsyad yang dimodifikasi. Kisi-kisi instrument modul ajar berbasis digital:

**Tebel 3. 2**  
**Validasi Ahli Media**

<b>Aspek</b>	<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Jumlah Butir</b>
Efektivitas	1	Efektivitas dan efesien dalam pengembangan	1

<sup>39</sup> Alsyabri Wira, Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. “*Journal Of Education Informatic Technologi and Science* 3, no. 1 (2020): hlm. 1-10

	2	Efektif dan efisien dalam pengguna	1
Cocok dengan sararan	3	Kesesuaian tampilan, narasi, dan gaya Bahasa pada media dengan karakteristik kebutuhan belajar siswa	1
Kemudahan	4	Mempermudah siswa memahami materi	1
	5	Media mudah digunakan kapan dan Dimana saja	1
Aspek penyajian	6	Kejelasan penyajian teks, gambar, dan warna pada modul	1
Kesesuaian	7	Kesesuaian pemilihan huruf	1
	8	Kesesuaian tata letak pola desain	1
Kerapian	9	Kerapian desain	1
Menarik	10	Keseluruhan media dikemas menarik dan mendukung kegiatan belajar siswa	1
Total Butir Istrument			10

Sumber: Dimodifikasi dari Dirneti<sup>40</sup>

### 3. Lembar Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa bertujuan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapatan atau sarana terkait ketepatan dan kesesuaian Bahasa yang digunakan dalam modul digital yang dikembangkan. Adapun instrument untuk validasi ahli Bahasa:

**Table 3.3**

**Validasi Ahli Bahasa**

Aspek Penilaian	No	Deskripsi	Jumlah Butir
Aspek Kebahasaan	1	Bahasa mudah dipahami siswa	1

<sup>40</sup> Dirneti, Tisrin Maulina, Siska Triani Mauliana. Pengembangan Media Pembelajaran Kolase Berbasis Pemanfaatan Daur Ulang Sampah Pada Pembelajaran Tema 2 Subtema 3 Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar Swasta. *Jurnal Pendidikan Minda*. Vol 3 No. 1 (2021) hlm 36

	2	Menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD	1
	3	Kesesuain Bahasa dengan tangka berpikir siswa	1
	4	Kejelasan informasi yang dipahami	1
	5	Ketepatan dialog/teks dengan materi	1
	6	Penggunaan Bahasa mendukung kemudahan memahhami alur materi	1
	7	Penggunaan Bahasa yang tetap santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	1
	8	Teks dialog yang digunakan dalam modul dapat memberikan penjelasan dengan baik	1
Total Butir Instrumen			8

Sumber: Dimodifikasi dari Dewi<sup>41</sup>

#### 4. Angket Respon Guru terhadap Penggunaan Media

Instrument ini berisi pernyataan mengenai manfaat media pembelajaran yang dirasakan setelah menggunakan modul digital oleh guru. Pengisian pernyataan dalam angket dilakukan dengan menandai kotak centang (✓) pada pilihan jawaban yang telah tersedia kisi-kisi angket respon guru terhadap penggunaan modul digital.

**Tabel 3. 4**

#### **Kisi-kisi Angket Respon Guru terhadap Penggunaan Media**

No	Indikator	Deskripsi	Jumlah Butir
----	-----------	-----------	--------------

<sup>41</sup> Dewi, Putri Krisna. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Pemecahan Masalah pada Materi Trigonometri Untuk Siswa Sma Kelas X" Oleh Ahli Materi. Journal Undiksha Repository.(2021) hlm. 11

1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dalam vidio pembelajaran dengan kurikulum	1
		Kesesuain materi yang disajikan dalam modul dikembangkan disajikan mempermudah siswa memahami materi pembelajaran	1
		Modul pembelajaran yang dikembangkan disajikan mempermudah siswa memahami materi pembelajaran	1
		Materi yang disajikan dalam modul dikembangkan dengan lengkap	1
		e-modul pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa	1
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami	1
3	Sajian kegrafisan	Modul digital yang dikembangkan disajikan dapat menarik perhatian	1
		Materi dalam e-modul pembelajaran disajikan secara berurutan dan lengkap	1
Jumlah			8

Sumber: Dimodifikasi dari Dewi<sup>42</sup>

5. Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media Instrument ini bertujuan untuk mengetahui respon dan tanggapan siswa terhadap modul ajar yang di kembangkan sehingga didapatkan Tingkat kepraktisan. Menurut Romi Satria Wahono menyatakan bahwa kisi-kisi angket pendapat siswa dapat diubah dengan mempertimbangkan aspek dan kriteria penilaian pengembangan media pembelajaran.

<sup>42</sup>Dewi, Putri Krisna. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Pemecahan Masalah pada Materi Trigonometri Untuk Siswa Sma Kelas X" Oleh Ahli Materi. Journal Undiksha Repository.(2021) hlm. 12

**Tabel 3.5**  
**Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media**

No	Indikator	Deskripsi	Jumlah Butir
1	Tampilan Media	Tampilan e-modul pembelajaran yang disajikan menarik	1
		Penggunaan e-modul membuat belajar biologi lebih menyenangkan	1
		Keberadaan modul ajar penting bagi siswa untuk menguasai materi	1
		Modul ajar digital mendukung siswa mudah memahami materi sistem pencernaan	1
2	Penggunaan Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah untuk dipahami	1
3	Penggunaan <i>E-Modul</i>	E-Modul memberikan informasi materi dengan jelas	1
4	Fungsi Modul Digital	E-Modul dapat digunakan untuk belajar mandiri di rumah	1
		Materi sistem pencernaan yang disampaikan dengan menggunakan e-modul digital lebih mudah untuk di mengerti	1
Jumlah			9

Sumber : Dimodifikasi dari Lestari<sup>43</sup>

6. Angket minat siswa terhadap Penggunaan Media  
Instrument ini bertujuan untuk mengetahui minat belajar

<sup>43</sup> Ika Lestari. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata(2013)

siswa terhadap modul ajar yang di kembangkan sehingga didapatkan tingkat kepraktisan. Kisi-kisi angket minat siswa dapat diubah dengan mempertimbangkan aspek dan kriteria penilaian pengembangan media pembelajaran.

### 3.6 Tabel Kisi-kisi Angket Minat

No	Indikator	Deskripsi	Jumlah butir
1	Ketertarikan	Respon siswa terhadap tugas yang diberikan	2
		Rasa ingin tahu terhadap pelajaran biologi	2
2	Perhatian	Perhatian siswa saat belajar di kelas/daring	2
3	Motivasi	Usaha yang dilakukan siswa pada saat belajar biologi	1
		Kesadaran belajar biologi dirumah	1
4	Pengetahuan	Pandangan atau pendapat siswa tentang pelajaran biologi	1
		Pembelajaran yang dipahami siswa selama proses belajar berlangsung	1
Jumlah			10

Sumber: Slameto<sup>44</sup>

#### b. Tes

Tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertentu berbentuk esai sebanyak 30 butir dengan empat alternatif jawaban (*option*). Dalam format essay setiap jawaban benar dinilai dengan skor 4 sedangkan yang tidak menjawab dinilai dengan skor 0.

**Tabel 3.7**  
**Kisi-kisi Soal sistem pencernaan pada manusia**

No	Indikator	Nomor soal

<sup>44</sup> Slameto Belajar dan factor-faktor yang mempengaruhi 2010. Jakarta: PT Asdi Mahasatya

1	Mengkaji tentang sistem pencernaan secara individu berdasarkan dari buku/ modul	1,2,3,4
2	Menyebutkan zat makanan yang terdapat pada makanan	5,6,7,8,9
3	Menyebutkan fungsi zat makanan tersebut	10,11,12,,13,14,15
4	Mengaitkan zat makanan dengan Kesehatan organ sistem pencernaan makanan pada manusia	16,17,18,19,20
5	Menguraikan fungsi-fungsi organ sistem pencernaan manusia	21,22,23,24,25
6	Menjelaskan proses pencernaan makanan	26,27,28
7	Menjelaskan penyakit- penyakit yang terdapat pada sistem pencernaan	29,30

Sumber: Sunanta<sup>45</sup>

### 3. Pengembangan Instrumen

#### a. Uji Kelayakan

Pengujian kelayakan merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk efektif dalam mengatasi masalah yang ada. Pengujian di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum mencapai fakta di lapangan. Uji kelayakan dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang kompeten dibidang dalam bidang terkait dengan produk yang di kembangkan untuk menilai produk tersebut. Pengujian ini disebut *expert judgement*.

#### 1). Uji Kelayakan Instrumen Angket Validitas

Rumus untuk analisis kelayakan tingkat validitas secara deskriptip sebagai berikut :

---

<sup>45</sup> Sutanta. Anatomo fisiologi tubuh manusia. 2023. Jakarta: Prenadamedia Group

$$v_{zx} = \frac{T_{se}}{T_{sm}} \times 100\%$$

Keterangan :

$T_{se}$  = Total Skor Empiris

$T_{sm}$  = Total Skor Maksimal yang diharapkan

$v_a$  = Validator Ahli

Sehingga hasil dari tiap-tiap ahli materi, media, dan bahasa diketahui dan dapat diaplikasikan perhitungan validasi dengan perhitungan validitas gabungan dengan rumus berikut:

$$v = \frac{va_1 + va_2}{2} = \dots \%$$

Keterangan :

$v$  = validasi akhir

$va_1$  = validasi ahli materi satu

$va_2$  = validasi ahli materi satu

**Tabel 3. 8 Kriteria Validitas dan Tingkat Validitas<sup>46</sup>**

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	81,00%-100,00%	Sangat Valid
2	61,00%-80,00%	Cukup Valid
3	41,00%-60,00%	Kurang Valid
4	21,00%-40,00%	Tidak Valid
5	00,00%-20,00%	Sangat Tidak Valid

<sup>46</sup> Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (PT. Remaja Rosdakarya, 2017).

## 2). Uji Kelayakan Instrumen Angket Praktikalitas

Uji kelayakan instrumen angket praktikalitas digunakan untuk mencari validitas dan realibilitas kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Untuk mengukur kevalidan dan realibilitas angket yang digunakan untuk mengukur praktikalitas pengembangan suatu media, kita dapat menggunakan rumus dan pendekatan yang umum dalam penelitian kuantitatif.<sup>47</sup> Berikut adalah penjelasan masing-masing:

### a). Kevalidan (Validity)

Kevalidan mengukur sejauh mana angket tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur. Ada beberapa jenis validitas, namun untuk angket praktikalitas, biasanya yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*).

### 1. Validitas Isi (Content Validity)

Validitas ini memastikan bahwa item-item dalam angket mencakup seluruh aspek yang relevan dengan pengukuran praktikalitas media. Tidak ada rumus khusus untuk validitas isi, tetapi cara mengukurnya adalah dengan meminta pendapat ahli atau menggunakan *Index of Item Objective Congruence (IOC)*<sup>48</sup>

Rumus IOC:

$$IOC = \frac{\text{Jumlah Item yang relevan menurut para ahli}}{\text{Jumlah total item}} 100\%$$

---

<sup>47</sup> Louis Cohen, Lawrence Manion, and Keith Morrison, 'In Education Eighth Edition', 2021, p. 5103697.

<sup>48</sup> Eli Andrew, *Frank D. Brown Hall Room 3208*.

Jika hasilnya lebih dari 70%, maka item-item dalam angket dapat dianggap valid.

b). Validitas Konstruk (Construct Validity)

Ini mengukur apakah angket tersebut mencerminkan konstruk teoritis yang ingin diukur. Biasanya, untuk validitas konstruk, dilakukan analisis faktor atau korelasi antar-item.

1. Realibilitas (Reliability)

Reliabilitas mengukur konsistensi hasil angket. Untuk mengukur reliabilitas, dapat digunakan *koefisien Alpha Cronbach* yang mengukur konsistensi internal angket<sup>49</sup>.

Rumus *Alpha Cronbach*:

$$\alpha = \frac{N}{N - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right)$$

di mana:

$N$  = jumlah item

$\sigma_i^2$  = variansi untuk setiap item,

$\sigma_{total}^2$  = variansi total dari seluruh angket.

Nilai *alpha Cronbach* berkisar antara 0 hingga 1. Umumnya, jika  $\alpha \geq 0,70$ , angket dianggap reliabel. Dengan menggunakan rumus-rumus ini,

---

<sup>49</sup> Uma Sekaran and Roger Bougie, *Research Methods For Business: A Skill Building Approach* (Printer Trento Srl, 2016).

Anda dapat menilai sejauh mana angket tersebut valid dan reliabel dalam mengukur praktikalitas pengembangan media.

### c). Uji Kelayakan Instrumen Tes

#### 1. Pengujian Validitas ( Kesahihan) Butir Soal

Setelah konsep instrumen peningkatan hasil tes siswa diuji terhadap dua kelas yang terpilih, selanjutnya untuk mengetahui validitas (kesahihan) soal untuk soal berbentuk pilihan ganda diuji dengan menggunakan korelasi biserial dengan rumus :

$$r_{bis}(i) = \left( \frac{xi - xt}{st} \right) \sqrt{\frac{Pi}{Qi}}$$

Keterangan :

$r_{bis}(i)$  : Koefisien korelasi biserial antara skor butir nomor  $i$  dengan skor total

$xi$  : Rata-rata skor total semua responden yang menjawab benar butir soal nomor  $i$

$xt$  : Rata-rata skor total semua responden

$st$  : Standar dari deviasi skor total semua responden

$Pi$  : Proporsi jawaban benar untuk butir soal nomor  $i$

$Qi$  : Proporsi jawaban salah untuk butir soal nomor  $i$

Nilai  $r_{bis}$  perhitungan selanjutnya yang digunakan  $r$  momen produk tabel. Contoh, jika ketelitian soal diuji dengan 18 responden, maka nilai  $r_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$   $df = n - 2$  (dimana  $n$ =jumlah  $r$ =responden) adalah 0,4683. Kriterianya merupakan jika  $r_{bis} > r_{tabel}$  maka elemen pertanyaan dikatakan valid.

## b. Pengujian Reliabilitas Perangkat Soal

Rumus Kuder Richardson 20 dapat digunakan untuk reliabilitas sekumpulan soal atau soal pilihan ganda. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$r_{KR} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum PiQi}{St^2} \right)$$

Keterangan :

$r_{KR}$  : Koefisien reliabilitas tes

$k$  : Banyaknya butiran soal

$PiQi$  : Varian skor butir

$Pi$  : Proporsi jawaban benar untuk butir soal nomor  $i$

$Qi$  : Proporsi jawaban salah untuk butir soal nomor  $i$

$St^2$  : Varian skor total

Angka reliabilitas yang diperoleh dari perhitungan selanjutnya dikonsultasikan dengan  $r_{tabel\ product\ momen}$ . Contoh, saat menguji reliabilitas set item ini dengan 18 soal valid, maka nilai  $r_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$   $df = k - 2$  (dimana  $k =$  banyak soalyang valid) adalah 0,4683. Kriterianya adalah jika  $r_{KR} > r_{tabel}$ , maka instrument reliabel.

### 1). Tingkat Kesukaran (p) Butir Soal

Selain mengecek validitas butir soal dan menghitung reliabilitasnya, peneliti juga menentukan tingkat kesukaran butir soal. Indeks kesukaran atau proportional correct dinotasikan dengan p. Rumusnya adalah :

$$p = \frac{JB}{N}$$

Keterangan :

$p$  : Indeks kesukaran

$JB$  : Jumlah peserta tes yang menjawab benar

$N$  : Jumlah peserta tes

Proporsi responden di antara semua peserta tes yang menjawab dengan benar suatu item disebut indeks kesukaran item. Soal-soal tersebut memiliki tingkat kesulitan 0 sampai 1, artinya  $p = 0$  berarti tidak ada yang bisa menjawab pertanyaan dengan benar, sebaliknya jika  $p = 1$ , maka pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan benar oleh semua responden.

**Tabel. 3. 9 Uji Tingkat Kesukaran**

No	Mean	Keterangan
1.	0,62	Sedang
2.	0,69	Sedang
3.	0,66	Sedang
4.	0,65	Sedang
5.	0,65	Sedang
6.	0,63	Sedang
7.	0,62	Sedang
8.	0,53	Sedang
9.	0,59	Sedang
10	0,69	Sedang
11.	0,58	Sedang
12.	0,49	Sedang
13.	0,5	Sedang
14.	0,50	Sedang
15.	0,5	Sedang
16.	0,53	Sedang
17.	0,55	Sedang
18.	0,54	Sedang
19.	0,61	Sedang

20.	0,62	Sedang
21.	0,61	Sedang
22.	0,54	Sedang
23.	0,57	Sedang
24.	0,56	Sedang
25.	0,54	Sedang
26.	0,57	Sedang
27.	0,57	Sedang
28.	0,55	Sedang
29	0,66	Sedang
30	0,56	Sedang

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk uji tingkat kesukaran soal essay sebanyak 30 soal dinyatakan memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sedang.

**Tabel 3. 10**  
**Tingkat Kesukaran ( $p$ ) Butir Soal**

<b>Kategori</b>	<b>Kriteria Soal</b>
$p < 0,70$	Soal mudah
$0,30 < p < 0,70$	Soal sedang
$p = 0,30$	Soal sulit

## 2). Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan untuk membedakan antara siswa yang memiliki pemahaman yang kuat tentang materi dan mereka yang tidak. Rumus koefisien biserial digunakan untuk menentukan tingkat daya pembeda.

Rumus :

$$sDP = \frac{\underline{xa} - \underline{xb}}{Nm}$$

Keterangan :

*DP* : Indeks daya pembeda butir soal

*xa* : Rata-rata skor kelompok atas untuk butir soal tersebut

*xb* : Rata-rata skor kelompok bawah untuk butir soal tersebut

*Nm* : Skor maksimum butir soal tersebut

Siswa dipilah menurut nilai mereka, dan kemudian 27% dari kelompok atas (yang memiliki nilai tinggi) dan 27% dari kelompok bawah (yang memiliki nilai rendah) dipilih untuk membentuk kelompok atas dan bawah.

**Tabel. 3. 11 Uji Daya Beda**

No	<i>Pearson Correlation</i>	Keterangan
1.	0,49	Baik
2.	0,48	Baik
3.	0,32	Cukup
4.	0,20	Jelek
5.	0,57	Baik
6.	0,36	Cukup
7.	0,37	Cukup
8.	0,02	Jelek
9.	0,57	Baik
10	0,003	Jelek
11.	0,41	Baik
12.	0,32	Cukup
13.	0,60	Baik
14.	0,35	Cukup

15.	0,69	Baik
16.	0,66	Baik
17.	0,66	Baik
18.	0,72	Baik
19.	0,55	Baik
20.	0,55	Baik
21.	0,47	Baik
22.	0,41	Baik
23.	0,62	Baik
24.	0,49	Baik
25.	0,092	Jelek
26.	0,13	Jelek
27.	0,56	Baik
28.	0,28	Jelek
29	0,16	Jelek
30	0,22	Jelek

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk uji daya beda soal essay sebanyak 30 soal 17 soal dinyatakan baik dan 8 soal dengan kategori jelek dan 5 soal dengan kategori cukup.

### c. Tes

Analisis uji coba instrumen dilakukan dengan melihat kualitas instrumen berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut di antaranya validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

#### 1) Validitas Soal

Ciri pertama dari tes hasil belajar yang baik adalah bahwa tes hasil belajar tersebut bersifat valid atau memiliki validitas. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas apabila tes tersebut mengukur apa

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum y)^2)}}$$

yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini, peneliti akan mengukur validitas butir soal untuk mengetahui tinggi rendahnya validitas masing- masing butir soal. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus *Pearson Product Moment* yaitu:

Setelah setiap butir soal dihitung besarnya koefisien korelasi dengan skor totalnya, maka langkah selanjutnya adalah menghitung uji-*t* dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

$t_{hitung}$  = nilai *t* hitung

$r$  = koefisien korelasi hasil  $r$  hitung

$n$  = jumlah responden

Nilai  $t_{tabel}$  diperoleh berdasarkan tabel nilai  $t$  pada taraf

$r_{xy}$  = koefisien korelasi suatu butir/item

$N$  = jumlah subjek (responden)

$X$  = skor suatu butir/item

$Y$  = skor total

signifikan  $\alpha = 5\%$  atau 0,05 untuk uji dua pihak dan derajat kebebasan  $dk = n - 2$ . Adapun kaidah yang digunakan adalah:

1) Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , berarti valid

2) Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , berarti tidak valid

Berikut hasil perhitungan validitas butir soal yang disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 12 Hasil perhitungan validitas butir soal**

No soal	Koefisien Korelasi $r_{hitung}$	Harga $t_{hitung}$	Harga $t_{tabel}$	Keputusan
1	0,775	3,466	1,860	Valid
2	0,836	4,317	1,860	Valid
3	0,898	5,779	1,860	Valid
4	0,816	3,997	1,860	Valid
5	0,613	2,196	1,860	Valid

Jika  $r$  hitung positif dan signifikan (Biasanya  $< 0,05$ ) dan  $t$  hitung lebih besar dari  $t$  tabel maka dikatakan valid. Jika  $r$  hitung negatif atau signifikan (Biasanya  $> 0,05$ ) atau  $t$  hitung kurang dari  $t$  tabel dikatakan tidak valid.  $T$  hitung merupakan hasil pembagian antara  $r$  hitung dengan standar error of estimate, yang digunakan untuk menguji signifikansi  $r$  hitung. Nilai  $t$  hitung yang lebih besar dari  $t$  tabel menunjukkan bahwa butir soal tersebut valid.  $T$  tabel nilai kritis yang digunakan untuk membandingkan dengan  $t$  hitung, ditentukan berdasarkan tingkat kepercayaan dan derajat kebebasan ( $df$ ). Jika  $t$  hitung lebih besar dari  $t$  tabel, maka butir soal dinyatakan valid

**Tabel 3. 13. Soal Valid dari SPSS**

No	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Hasil	Keterangan
1.	0,551	0,349	Valid	Digunakan
2.	0,545	0,349	Valid	Digunaan

3.	0,397	0,349	Valid	Digunakan
4.	0,286	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
5.	0,623	0,349	Valid	Digunakan
6.	0,425	0,349	Valid	Digunakan
7.	0,436	0,349	Valid	Digunakan
8.	0,050	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
9.	0,625	0,349	Valid	Digunakan
10.	0,084	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
11.	0,480	0,349	Valid	Digunakan
12.	0,390	0,349	Valid	Digunakan
13.	0,653	0,349	Valid	Digunakan
14.	0,592	0,349	Valid	Digunakan
15.	0,723	0,349	Valid	Digunakan
16.	0,705	0,349	Valid	Digunakan
17.	0,706	0,349	Valid	Digunakan
18.	0,756	0,349	Valid	Digunakan
19.	0,592	0,349	Valid	Digunakan
20.	0,588	0,349	Valid	Digunakan
21.	0,519	0,349	Valid	Digunakan
22.	0,493	0,349	Valid	Digunakan
23.	0,667	0,349	Valid	Digunakan
24.	0,547	0,349	Valid	Digunakan
25.	0,165	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
26.	0,060	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
27.	0,604	0,349	Valid	Digunakan
28.	0,347	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
29.	0,084	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
30.	0,241	0,349	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk pengujian validitas soal essay sebanyak 30 soal 22 soal dinyatakan valid dapat digunakan dan 8 soal tidak valid.

## 2) Reliabilitas Soal

Suatu tes dikatakan reliabel apabila skor-skor atau nilai-nilai yang diperoleh testee adalah stabil, kapan dan dimana saja ataupun oleh siapa saja tes itu dilaksanakan, diperiksa, dan dinilai. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus *Alpha*, karena rumus *Alpha* dapat digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a) Menghitung varians skor setiap butir soal dengan rumus:

$$S_i = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

- b) Mencari jumlah varians skor item secara keseluruhan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\sum S_i^2 = S_{i1}^2 + S_{i2}^2 + S_{i3}^2 + S_{i4}^2 + S_{i5}^2$$

- c) Menghitung varians total ( $S_t^2$ ) dengan menggunakan rumus berikut:

$$S_t = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

- d) Mencari koefisien reliabilitas tes dengan menggunakan

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

rumus alpha:

Keterangan:

$S_i^2$  = Varians skor butir soal (item)

$X_i$  = Skor butir soal

$X_t$  = Skor total

$N$  = Jumlah *testee*

$S_t^2$  = Varians total

$n$  = Banyaknya butir soal yang dikeluarkan dalam tes

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes

Adapun pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes menggunakan patokan sebagai berikut:

**Tabel 3. 14 klasifikasi koefisien reliabilitas**

Besar $r$	Interpretasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang/ Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat rendah

**Tabel. 3. 15 Hasil Reliabilitas**

<i>Reliabiliti Statistic</i>	
<i>Cronbach`s Alpha</i>	<i>N Of Itevms</i>
0,853	30

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas tes, diperoleh koefisien reliabilitas tes ( $r_{11}$ ) sebesar 0,853. Jika hasil ( $r_{11}$ ) dikonsultasikan dengan nilai tabel *r Product Moment* dengan  $dk = n - 2 = 10 - 2 = 8$ , signifikansi 5% maka diperoleh  $r_{tabel} = 0,707$ . Adapun keputusan didasarkan pada kaidah berikut:

a). Jika  $r_{11} \geq r_{tabel}$  berarti reliabel

b). Jika  $r_{11} < r_{tabel}$  berarti tidak reliabel

Dengan koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,853, dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian bentuk tes uraian dengan menyajikan lima butir soal dan diikuti oleh 10 *testee* tersebut sudah memiliki reliabilitas tes yang tinggi, sehingga dapat dinyatakan pula bahwa instrumen penelitian yang digunakan sudah memiliki kualitas yang baik.

#### **4. Teknik Analisis Data**

Data yang digunakan peneliti, dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengumpulkan data melalui instrument pengumpulan data, kemudian dianalisis dengan deskriptif kuantitatif, selanjutnya dikonversikan ke data kualitatif dengan skala likert terendah 1 dan tertinggi 4. Analisis yang akan dilakukan sebagai berikut:

##### **a. Analisis Validitas Modul Digital**

Data dari hasil validasi ahli media dan ahli materi dianalisis untuk mengetahui tingkat kevalidan modul digital. Pengumpulan data mengenai modul digital menggunakan angket validasi dengan beberapa aspek dan indikator sesuai dengan kesesuaian media, dan kesesuaian materi yang dikembangkan. Angket validitas ahli berisi kisi kisi mengenai kriteria dari media pembelajaran yang dikembangkan. Data diperoleh dari skor penilaian lembar validasi

ahli media dan ahli materi. Penilaian untuk lembar validasi sebagai berikut:<sup>50</sup>

**Tabel 3. 16 Kategori Validasi Produk**

Data Kualitatif	Sekor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

Data yang terkumpul dihitung skor rata-ratanya dengan rumus presentase:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase

$\sum$  = jumlah keseluruhan penilaian ahli setiap aspek

$\sum i$  = jumlah keseluruhan nilai ideal setiap aspek

Untuk menafsirkan hasil analisis data, digunakan interpretasi sebagai berikut:

**Tabel 3. 17 Kriteria kevalidan**

Skor Presentase (%)	Tingkat Validitas
85,01% - 100,00%	Sangat Valid
70,01% - 85,00%	Cukup Valid
50,01% - 70,01%	Kurang Valid

<sup>50</sup> Hardani, dkk. Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020), hlm. 391-392

01,00% - 50,01%	Tidak Valid
-----------------	-------------

E-Modul sebagai media pembelajaran pada materi sistem pencernaan dianggap valid secara teoritis apabila rata-rata validasi dikategorikan cukup valid atau sangat valid.

- b. Analisis Kepraktisan data yang digunakan dalam perhitungan analisis data penelitian siswa untuk menentukan kepraktisan penggunaan modul digital menggunakan 4 skala likert yang akan dianalisis untuk mengetahui kepraktisan media. Penilaian skala likert akan dijelaskan pada tabel di bawah ini.<sup>51</sup>

**Tabel 3. 18 Nilai Praktikalitas Produk**

Data Kualitatif	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Keterangan:

Data yang terkumpul dihitung skor rata-ratanya dengan rumus presentase

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100$$

---

<sup>51</sup> Dewi Mekar Sari and Nurhasanah Siregar, 'Pengembangan Modul Digital Menggunakan Desain Pembelajaran ELPSA Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa', *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7.2 (2022), p. 321, doi:10.30998/jkpm.v7i2.13606.

**Tabel. 3. 19**  
**Kategori Penilaian Praktikalitas Produk <sup>52</sup>**

Skor Presentase (%)	Tingkat Praktikalitas
$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < P \leq 80$	Praktis
$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis
$P \leq 20$	Tidak Praktis

P = presentase

$\Sigma$  = jumlah keseluruhan penilaian ahli setiap aspek

$\Sigma i$  = jumlah keseluruhan nilai ideal setiap aspek

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut.

**Tabel 3. 20 Instrument Efektivitas Produk**

No	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem pencernaan dengan perasaan senang				
2	Apakah anda bersemangat belajar sistem pencernaan ketika guru mengajar dengan menggunakan e-modul				
3	Apakah e-modul meningkatkan motivasi belajar anda				
4	Apakah anda merasa memahami materi pelajaran sistem pencernaan setelah menggunakan e-modul				
5	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran sistem pencernaan saat menggunakan e-modul				
6	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan e-modul				
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi				

<sup>52</sup> Hamdunah, 'Praktikalitas Pengembangan Modul Konstruktivisme Dan Website Pada Materi Lingkaran Dan Bola', *Lemma*, 2.1 (2015), pp. 35–42.

	pelajaran sistem pencernaan setelah menggunakan media e-modul				
8	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem pencernaan ketika menggunakan e-modul				
9	Apakah anda merekomendasikan penggunaan e-modul ajar berbasis digital untuk pembelajaran di masa depan				
10	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan modul				
Jumlah skor					

Langkah -langkah penganalisaan sebagai berikut:

1. Menghitung hasil dengan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

keterangan: P = Persentase aktivitas siswa

F = Frekuensi siswa yang melaksanakan aktifitas

N = Jumlah siswa

**Tabel 3.21 Kriteria Tabel Efektivitas**

<b>Persentase Efektivitas</b>	<b>Kriteria</b>
>100%	Sangat Efektif
90%-100%	Efektif
80%-90%	Cukup Efektif
60%-80%	Kurang Efektif
<60%	Tidak Efektif

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (Research and Development) yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa e-modul materi sistem pencernaan makanan pada manusia kelas XI. *E-Modul* dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur dari pengembangan ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation.

Adapun sampel dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA N 5 Padangsidimpuan. Sampel penelitian ini dilakukan sampai uji coba skala kecil dengan jumlah peserta didik 34 orang yang memiliki minat belajar materi system pencernaan makanan pada manusia.

##### **a. Analysis (Analisis)**

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dari penelitian pengembangan ini. Tahap pertama yaitu analisis kebutuhan untuk mengetahui bagaimana kebutuhan belajar peserta didik. Peneliti melakukan wawancara kepada guru biologi untuk mengetahui kebutuhan belajar peserta didik.

b. Design (Desain)

Setelah melakukan tahap analisis dan sudah mengetahui kebutuhan belajar peserta didik, tahap selanjutnya mendesain atau merancang produk. Langkah yang dilakukan dalam mendesain produk berbentuk e-modul menggunakan aplikasi word adalah cara penyajian materi dalam e-modul. Peneliti mendesain pengembangan bahan ajar berbentuk e-modul adalah merancang format dengan melengkapi bagian intro pembuka yang yaitu cover yang berisi tulisan “ Modul Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia ”. Sedangkan content yang kedua berisi menu yang terdiri dari deskripsi e-modul, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dan indikator, kegiatan belajar yang didalamnya bersisi materi usaha dan energi, contoh soal dan latihan soal, percobaan, uji pemahaman, glossarium dan referensi.

E-modul ini dibuat dalam bentuk modul elektronik media ini dibuat dalam bentuk non cetak. Uraian materi diawali dengan pengetahuan awal dan fenomena-fenomena yang sering ditemui atau dilakukan oleh peserta didik, selanjutnya terdapat pertanyaan atau masalah dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik agar dapat melihat gambaran materi yang akan dipelajarinya. Setelah dirangsang dengan pertanyaan, diikuti dengan penyajian materi, di mana setiap materi terdapat contoh soal beserta latihan soal.

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah menentukan indikator pembelajaran yang sesuai kompetensi dasar

materi sistem pencernaan makanan pada manusia sesuai kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian. Pada tahap ini e-modul yang dikembangkan terdapat perubahan berdasarkan saran dan masukan dari pembimbing dan validator.

- 1) Penyusunan produk bahan ajar e-modul menggunakan aplikasi word. Berikut langkah-langkah penyusunan e-modul berupa komponen-komponen yang terdapat dalam e-modul antara lain:

- a. **Halaman Sampul (*Cover*)**

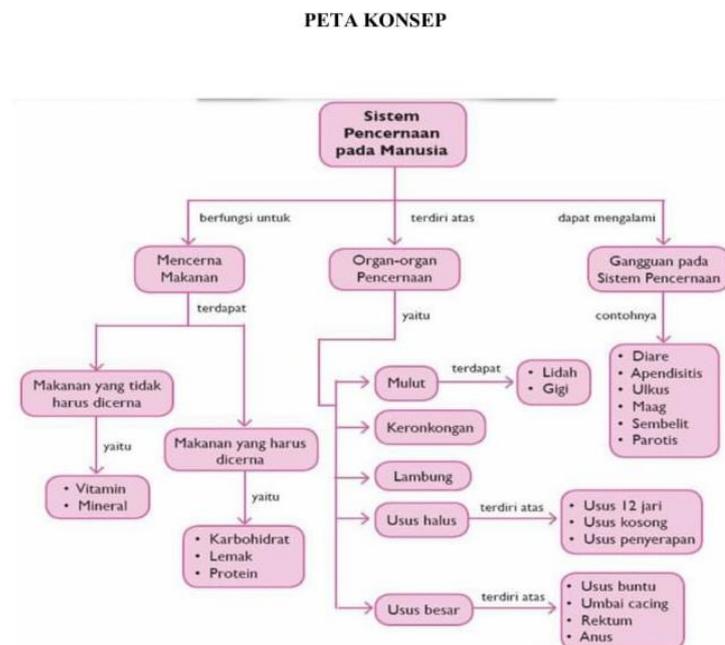


**Gambar 4.1 Rancangan Halaman Sampul (*Cover*)**

Pada cover peneliti menggunakan aplikasi canva dengan latar belakang polos berwarna putih biru. Jenis tulisan *Merriewhetther* dengan ukuran yang bervariasi dan juga disesuaikan dengan setiap kata. Pada

halaman ini penulis menggunakan gambar pencernaan manusia, pada gambar tersebut penulis bermaksud untuk menampilkan bagaimana bentuk organ dalam manusia seperti gambar pencernaan tersebut.

### b. Halaman Peta Konsep



**Gambar 4.2 Rancangan Halaman Peta Konsep**

Halaman peta konsep ini berisikan daftar materi dari keseluruhan isi *E-Modul*. Peta konsep ini bertujuan untuk mengelompokkan setiap sub materi agar dapat disesuaikan dengan urutan pembelajaran 4.3. jenis tulisan bervariasi dan juga disesuaikan dengan setiap kata.

### c. Halaman petunjuk penggunaan e-modul

#### A. Petunjuk Penggunaan Modul

Sebelum mempelajari modul ini, perhatikanlah petunjuk penggunaan modul di bawah ini :

1. Keberhasilan belajar dengan modul ini tergantung dari kedisiplinan dan ketekunan kalian dalam memahami dan mematuhi langkah-langkah belajar dalam modul ini
2. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok, baik di dalam atau di luar sekolah. Untuk pendalaman materi dan penyelesaian penugasan dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok di luar atau di dalam sekolah.
3. Sebagian informasi mengenai sistem pencernaan pada manusia terdapat dalam modul ini, namun kalian dapat memperkaya pengetahuan dan memperdalam materi modul dengan mencari informasi di luar modul ini seperti buku atau website yang disarankan dalam modul ini.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang harus kalian lakukan selama mempelajari modul ini :

- a. Baca dan pahami kompetensi yang akan dipelajari dalam modul ini, cermati pula tujuan pembelajaran dari masing-masing kegiatan belajar
- b. Baca dan pahami materi yang ada dalam modul ini dengan baik, jika menemukan kesulitan, kalian dapat mendiskusikannya dengan teman-teman, dan apabila belum terpecahkan, sebaiknya tanyakan kepada guru.
- c. Jika modul ini dirasa belum cukup memberikan informasi, carilah referensi yang menunjang kalian dalam menyelesaikan kegiatan belajar dan tugas.
- d. Modul ini dilengkapi dengan glosarium, jadi apabila dalam mempelajari modul menemukan beberapa kata sulit, kalian dapat mencari makna kata tersebut dalam glosarium.
- e. Rangkuman materi akan mempermudah kalian untuk menemukan poin penting materi dan menyimpulkan materi dalam setiap kegiatan belajar
- f. Kerjakan secara mandiri soal latihan dalam setiap kegiatan belajar dan soal tes penilaian akhir guna evaluasi keberhasilan belajar kalian.
- g. Periksa hasil kegiatan belajar, tugas, dan latihan soal kalian dengan kunci jawaban dalam modul ini. Apabila hasil pekerjaan kalian belum benar, maka pelajari kembali materi yang berkaitan dengan hal tersebut dan perbaiki kesalahan kalian. Khusus untuk jawaban soal latihan dan tes penilaian akhir, perhatikan umpan balik di setiap akhir kegiatan dalam modul ini. Apabila hasil soal evaluasi mencapai 80% benar maka kalian dapat melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.
- h. Untuk keberhasilan belajar kalian, dalam mempelajari modul ini, urutan kegiatan harus diikuti dengan benar.

### Gambar 4.3 Petunjuk penggunaan *E- Modul*

Pada halaman ini berisi petunjuk penggunaan *E-Modul*.

Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.4. Pada halaman ini petunjuk untuk penggunaan modul dibuat dengan tujuan agar peserta didik mudah memahami dengan baik.

#### d. Halaman Identitas Modul, KI, KD

INFORMASI UMUM	
<b>A. IDENTITAS MODUL</b>	
Penyusun	: Suci Rahmadani
Instansi	: -
Tahun Penyusunan	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA/MA
Mata Pelajaran	: Biologi
Fase / Kelas	: F/ XI
Bab IV	: Sistem Pencernaan Pada Manusia
Subbab	: Zat Makanan
Elemen	: Pemahaman Biologi
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase F, pelajar mampu mengetahui <b>zat makanan</b> yang terkandung dalam bahan makanan dan mengaitkannya dengan fungsinya bagi tubuh serta akibat jika kekurangan dan kelebihan zat tersebut. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari <b>zat makanan apa saja</b> yang membahayakan bagi dirinya
Alokasi Waktu	: 45 menit x 2 JP
<b>B. KOMPETENSI AWAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengetahui macam-macam zat pada makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia</li> </ul>	
<b>C. PROFIL PELAJAR PANCASILA</b>	
Bernalar kritis, mandiri dan kreatif	
<b>D. SARANA DAN PRASARANA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komputer/ Laptop, LCD Proyektor, Papan tulis</li> </ul>	
<b>E. TARGET PESERTA DIDIK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.</li> <li>▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin</li> </ul>	
<b>F. MODEL PEMBELAJARAN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.</li> <li>▪ Discovery-Based Learning/ Problem-Based Learning</li> </ul>	
<b>KOMPONEN INTI</b>	
<b>A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN</b>	
Alur Tujuan Pembelajaran :	

**Gambar 4.4 Rancangan Identitas Modul, KI, KD**

Pada halaman ini memuat identitas modu, kompetensi inti, kompetensi dasar, yang meliputi kompetensi sikap spiritual, social, pengetahuan, dan keterampilan yang harus diketahui peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran. Didesain sedemikian rupa seperti

terlihat pada gambar 4.5. jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12 sesuai dengan kata.

#### e. Halaman materi

### KEGIATA PEMBELAJARAN 1

#### ZAT MAKANAN

##### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan Anda mampu:

1. Mengidentifikasi zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia
2. Menjelaskan kandungan zat makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia
3. Menguraikan fungsi zat makanan bagi tubuh manusia,
4. Mendeskripsikan dampak kekurangan gizi bagi tubuh

##### B. Uraian Materi

Pada dasarnya, semua makhluk hidup harus memenuhi kebutuhannya dengan cara mengonsumsi makanan. Makanan tersebut kemudian diuraikan dalam sistem pencernaan. Zat makanan dapat dikelompokkan menurut jumlah yang dibutuhkan oleh makhluk hidup yaitu zat makanan makro dan zat makanan mikro. Zat makanan makro, yaitu zat makanan yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar, antara lain berupa karbohidrat, protein, lemak, dan air. Zat makanan mikro, yaitu zat makanan yang diperlukan tubuh dalam jumlah sedikit, antara lain berupa vitamin dan mineral.



Gambar 1.1 Menu Zat Makanan

<https://www.jatikom.comna/#ixzz6ENY71TmD>

Makanan yang kita makan harus dicerna atau dipecah menjadi molekul-molekul

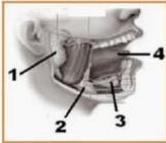
### Gambar 4.5 Rancangan halaman materi

Halaman materi berisikan materi yang akan dipelajari pada setiap pertemuan yaitu pada setiap kegiatan belajar 1, 2, dan 3. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.6. Jenis tulisan yang dipakai *Times New Roman* dengan ukuran 12 sesuai kata.

## f. Halaman Aktivitas Tugas

**Latihan Soal**

- Makanan akan dipecah menjadi molekul kecil terjadi pada saluran pencernaan makanan. Urutan sistem pencernaan pada manusia adalah....
  - Mulut-kerongkongan-usus halus-lambung - usus besar-anus
  - Mulut-kerongkongan-usus halus-lambung-usus besar-anus
  - Mulut-kerongkongan-lambung-usus halus- usus besar – anus
  - Mulut-tenggorokan- lambung - usus halus-usus besar-anus
  - Mulut-tenggorokan-lambung - usus besar –usus halus-anus
- Protein pertama kali dicerna secara kimiawi terjadi dalam ....
  - Mulut
  - Lambung
  - Kerongkongan
  - Usus halus
  - Usus besar
- Enzim yang dihasilkan oleh getah pankreas yang berfungsi untuk memecah amilum menjadi maltosa adalah
  - Amilase
  - Maltase
  - Steapsin
  - Erepsin
  - Tripsin
- Kelenjar no 1 ,2 dan 3 menghasilkan ludah atau air liur mengandung enzim ptialin yang bertugas untuk .....
 



  - Menguraikan lemak menjadi asam lemak dan gliserol
  - Memecah protein menjadi asam amino
  - Merombak peptida menjadi asam amino
  - Mengubah amilum menjadi maltose
  - Memecah protein menjadi peptide
- Berikut ini adalah nama-nama organ pada tubuh manusia:
  - Ventrikulus
  - Faring
  - Esofagus
  - Hepar
  - Usus 12 jari
  - Colon
 Organ penyusun saluran pencernaan adalah ....
  - 1), 2), 3) dan 4)
  - 1), 3), 5) dan 6)

### Gambar 4.6 Rancangan Halaman Aktivitas

Halaman aktivitas tugas berisikan soal, cerita-cerita PBL dimasa sekarang. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.7. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.

## g. Halaman Daftar Pustaka

### DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A. & Reece, Jane B. 2008. *Biologi Ed. 9*. Jakarta: Erlangga
- Faidah Rahmawati, Nurul Urifah, Ari Wijayati. 2009. "*Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program MIPA*". Jakarta .CV.Ricardo
- Gunarwan, dkk. (Tim Penerjemah). 2003. *Ilmu Pengetahuan Populer 5, 6, 7, 8.* Jakarta: Widyadara Groiler International Inc..  
<https://biologigonz.blogspot.com/2014/05/latihan-soal-system-pencernaan.html>  
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>
- Kwan, L.P. et.al. 2001. *Biology Modern A Course for O' level*. Singapura: Federal Publication.
- Sherwood, L. 2001. *Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem*. Jakarta: EGC. .
- Sri Pujiyanto, Rejeki Siti Fatimah. 2016. "*Buku Guru Menjelajah Dunia Biologi untuk XI SMS dan MA*". Solo, Tiga Serangkai.
- Tortora, Gerard J and Bryan Derrickson. 2012. *Principles of Anatomy and Physiology. USA* : John Wiley and Sons Inc

### Gambar 4.7 Rancangan daftar pustaka

Halaman daftar pustaka berisi referensi atau rujukan sumber yang dipakai dalam penyusunan *e-modul*. Dengan adanya daftar rujukan tersebut penggunaan *e-modul* dapat mengkolaborasikan dengan buku yang menjadi rujukan dalam pembelajaran. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.8 jenis tulisan yang dipakai *Times New Roman* dengan ukuran 12.

#### c. Development (Pengembangan)

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan. Tahap pengembangan ini merupakan lanjutan dari tahap design. Desain media yang sudah ada kemudian dikembangkan menjadi produk nyata berupa media

pembelajaran yang lebih interaktif. Media berisi teks, gambar, video animasi.

## 1. Uji Pengembangan

Pada tahap pengembangan, tujuannya adalah menghasilkan Draft 1 dari instrument yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Para ahli yang terlibat dalam proses validasi media pembelajaran untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa.

### a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan berdasarkan nilai dari 2 tim validator sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Nama-nama Validator *E-Modul***

Nama Validator	Bidang Validator
Rafeah Husni, M.Pd	Validator Media
Rafeah Husni, M.Pd	Validator Materi
Lia Junita Harahap, M.Pd	Validator Bahasa

Masing-masing validator tersebut memberikan penilaian terhadap *e-modul* sistem pencernaan makanan pada manusia melalui lembar validasi yang telah disediakan. Presentasi kevalidan *e-modul* diperoleh dari data hasil pengisian angket dari dosen validator setelah selesai dilakukan validasi dari beberapa aspek.

#### 1. Hasil Validasi Ahli Media

Pada validasi desain ini peneliti memilih Dosen Tadris Biologi Uin Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu Ibu Rafeah Husni, M.Pd untuk melihat dan menilai *e-modul* yang telah dibuat dengan menggunakan angket yang telah disediakan. Kemudian divalidasi hanya satu kali dan boleh di uji coba dengan revisi sesuai saran terhadap *e-modul* sistem pencernaan dengan hasil akhir yang sangat valid.

**Tabel 4.2 Hasil Validasi Validasi Ahli Media**

Aspek	No	Indikator	Skor
Efektivitas	1	Efektivitas dan efisien dalam pengembangan	4
	2	Efektif dan efisien dalam pengguna	4
Cocok dengan saran	3	Kesesuaian tampilan, narasi, dan gaya Bahasa pada media dengan karakteristik kebutuhan belajar siswa	4
Kemudahan	4	Memper memudahkan siswa memahami materi	4
	5	Media mudah digunakan kapan dan Dimana saja	4
Aspek penyajian	6	Kejelasan penyajian teks, gambar, dan warna pada e-modul	4
Kesesuaian	7	Kesesuaian gambar dengan ilustrasi dengan materi	3
	8	Kesesuaian pemilihan warna	4
	9	Kesesuaian pemilihan huruf	4
Kerapian	10	Kesesuaian tata letak pola desain	3
	11	Keseimbangan porsi gambar	4
	12	Kerapian desain	3
Jumlah			45
Rata-rata			93%

Kriteria	Sangat valid
----------	--------------

## 2. Hasil Validasi Dosen Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh dosen Tadris Biologi Uin Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu Ibu Rafeah Husni, M.Pd. Untuk melihat dan menilai e-modul yang telah dibuat dengan menggunakan angket yang telah disediakan. Kemudian divalidasi selama satu kali tanpa ada revisi terhadap e-modul dengan hasil akhir yang sangat valid.

**Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi**

Aspek	No	Indikator	Skor
Desain Pembelajaran	1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KI dan KD	3
	2	Kelengkapan materi	4
	3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
	4	Kejelasan penyampaian materi	4
	5	Sistematika penyampaian materi	3
	6	Kesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran	3
	7	Kesesuaian evaluasi dengan materi	4
	8	Kemudahan dalam memahamimateri	4
	Jumlah		29
	Rata-rata		90,6%
Kriteria		Sangat valid	

## 3 Hasil Validasi Dosen Ahli Bahasa

Pada validasi bahasa ini peneliti memilih Dosen Tadris Biologi Uin Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu Ibu Lia Junita, M.Pd untuk melihat dan menilai *e-modul* materi sistem pencernaan makanan pada manusia yang telah dibuat dengan menggunakan angket yang telah disediakan. Kemudian divalidasi hanya satu kali dan disarankan untuk memperbaiki paragraf, tata bahasa, typo dan konsistensi font.

**Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa**

Aspek Penilaian	No	Deskripsi	Skor
Aspek Kebahasaan	1	Bahasa mudah dipahami siswa	4
	2	Menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan KBBI	4
	3	Kesesuain Bahasa dengan tangka berpikir siswa	3
	4	Kejelasan informasi yang dipahami	4
	5	Ketepatan dialog/teks dengan materi	3
	6	Penggunaan Bahasa mendukung kemudahan memahhami alur materi	4
	7	Penggunaan Bahasa yang tetap santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	4
	8	Teks dialog yang digunakan dalam modul dapat memberikan penjelasan dengan baik	4
	9	Keefektivan kalimat pada e-modul	4
10	kejelasan bahasa narator pada pengemasan e-modul	3	

Jumlah	36
Rata-rata	90%
Kriteria	Sangat valid

### b. Praktikalitas

Setelah proses validasi selesai, maka selanjutnya dilakukan uji coba di lapangan yang bertujuan untuk melihat kepraktisan dari *e-modul* sistem pencernaan makanan pada manusia. Dalam hal ini peneliti melakukan uji coba kepada guru dan peserta didik kelas XI SMA Negeri 5 Padangsidimpuan. Setelah melakukan uji coba, guru dan peserta didik diminta mengisi angket untuk melihat praktikalitas dari *e-modul* yang dikembangkan.

#### 1. Angket Respon Guru Biologi

Uji coba respon guru ini dilakukan pada satu orang guru biologi yang mengajar di SMA Negeri 5 padangsidimpuan yaitu Ibu Bismeily Lanniari, S.Pd. Kemudian di uji coba hanya satu kali dan disarankan untuk menambahi pada ringkasan materi dituliskan nama penyakitnya serta menambahkan tugas praktek untuk laboratorium yaitu uji makanan. Adapun hasil uji coba ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.6 Angket Respon Guru**

No	Indikator	Deskripsi	Skor
1	Kelayakan Isi	Modul digital memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia	5

		Kemampuan modul digital dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa	5
		Tujuan pembelajaran dalam modul digital sesuai dengan KI dan KD	4
		Kesesuaian materi dengan KI dan KD	4
		Modul ini membantu siswa memahami materi yang sulit	5
2	Kebahasaan	Kejelasan dan kemudahan dalam penyampaian materi pada e-modul	5
		Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam e-modul ini mudah dibaca dan dipahami	5
3	Sajian kegrafisan	Modul ini praktis dan mudah digunakan dimana saja	5
		Desain visual dari modul digital menarik dan informatif	5
		Kesesuaian gambar dengan materi	4
Jumlah			47
Rata-rata			94%
Kriteria			Sangat praktis

## 2. Angket respon peserta didik

Mengukur tingkat kepraktisan *e-modul* materi sistem pencernaan makanan pada manusia yang dikembangkan, peneliti melakukan uji coba peserta didik kelas XI SMA Negeri 5 Padangsidimpuan. Jumlah responden uji kelompok dilakukan sebanyak 33 orang” pada tahap ini, pertama kali peneliti menjelaskan terlebih dahulu tujuan penelitian yang dilakukan. Lalu peneliti memperkenalkan produk *e-modul* yang sudah divalidasi oleh tim validator dan di akhir pembelajaran biologi peserta didik diberi angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran biologi melalui penggunaan *e-modul* biologi. Angket terdiri dari 10 item. Adapun hasil angket tersebut dapat dilihat berikut ini:

Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Indikator	Deskripsi	Jumlah Butir
1	Tampilan Media	Tampilan <i>e-modul</i> yang disajikan menarik	112
		Penggunaan <i>e-modul</i> membuat belajar biologi lebih menyenangkan	114
		Keberadaan <i>e-modul</i> penting bagi siswa untuk menguasai materi	112
		<i>E-Modul</i> mendukung siswa mudah memahami materi sistem pencernaan	118
2	Penggunaan Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-modul</i> mudah untuk dipahami	114
3	Penggunaan Modul Digital	<i>E-Modul</i> memberikan informasi materi dengan jelas	120
		E-Modul ini efektif digunakan	114
4	Fungsi Modul Digital	<i>E-Modul</i> dapat digunakan untuk belajar mandiri di rumah	116
		Materi sistem pencernaan yang disampaikan dengan menggunakan <i>e-modul</i> lebih mudah untuk di mengerti	120
		Media ini bermanfaat dalam menunjang kegiatan belajar anda	118
Persentase			88%
Kategori			Sangat praktis

d. *Implementation* ( Implementasi)

Pada tahap ini produ media pembelajaran e-modul di implementasikan kepada siswa yang dilakukan dua tahap yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

1. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil merupakan uji coba produk yang dilakukan untuk mengidentifikasi kekurangan produk yang dikembangkan sebelum di uji coba pada kelompok yang lebih besar.

Uji coba kelompok kecil dilakukan secara langsung yang dilaksanakan di kelas XI<sup>2</sup> SMAN 5 Padangsidempuan. Pada uji coba ini, pembelajaran pada materi sistem pencernaan pada manusia nantinya akan menggunakan media pembelajaran *e-modul*, pembelajaran dilaksanakan oleh guru mata pelajaran biologi. Selanjutnya setelah pembelajaran selesai peneliti menyebarkan angket penilaian media pembelajaran *e-modul* kepada siswa. Angket akan disebar ke 20 orang siswa dikelas tersebut, untuk memperoleh data peneliti menggunakan angket jenis skala Likert dengan 4 alternatif jawaban (sangat Setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Berikut adalah hasil penilaian siswa pada uji coba kelompok kecil diperoleh rekapitulasi sebagai berikut:

**Tabel 4.8 Hasil Penilaian Siswa Pada Uji Coba Kelompok Kecil**

No	Aspek penilaian	Jumlah
1	Penyampaian materi dalam <i>e-modul</i> jelas	70
2	Teks pada materi ini jelas	68
3	Kemampuan <i>e-modul</i> dalam meningkatkan pemahaman konsep anda	70
4	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami	70
5	Desain <i>e-modul</i> menarik	70
6	<i>E-modul</i> ini efektif digunakan	68
7	Kemampuan <i>e-modul</i> dalam meningkatkan intensitas belajar menjadi lebih mandiri	72
8	Media ini bermanfaat dalam menunjang kegiatan belajar	72
9	<i>E-modul</i> bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	70

10	Kemudahan materi yang disajikan pada <i>e-modul</i>	65
Total skor		695
Jumlah skor maksimal		800

Hasil uji coba kelompok kecil mendapatkan skor 739 dengan persentase 86,87% dan termasuk kategori valid. Pada uji coba kelompok kecil peneliti melakukan revisi media pembelajaran berdasarkan kritik siswa yaitu membuat desain media yang lebih menarik.

## 2. Uji Coba Lapangan

Setelah melaksanakan uji coba kelompok kecil, selanjutnya peneliti melaksanakan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilaksanakan di kelas XI<sup>3</sup> SMAN 5 Padangsidimpuan yang berjumlah 34 siswa. Uji coba lapangan langsung dilaksanakan dengan guru mata pelajaran biologi.

Pada uji coba lapangan peneliti juga menyebarkan angket penilaian siswa terhadap media pembelajaran *e-modul*. Untuk mengumpulkan data peneliti menggunakan angket jenis skala likert dengan 4 alternatif jawaban (sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju). Berikut adalah hasil penilaian siswa pada uji coba lapangan diperoleh rekapitulasi sebagai berikut:

#### 4.9 Hasil Penilaian Siswa Pada Uji Coba Lapangan

No	Aspek penilaian	Jumlah
1	Penyampaian materi dalam <i>e-modul</i> jelas	130
2	Teks pada materi ini jelas	120
3	Kemampuan <i>e-modul</i> dalam meningkatkan pemahaman konsep anda	140
4	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami	130
5	Desain <i>e-modul</i> menarik	120
6	<i>E-modul</i> ini efektif digunakan	105
7	Kemampuan <i>e-modul</i> dalam meningkatkan intensitas belajar menjadi lebih mandiri	110
8	Media ini bermanfaat dalam menunjang kegiatan belajar	120
9	<i>E-modul</i> bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	132
10	Kemudahan materi yang disajikan pada <i>e-modul</i>	120
Total skor		1.247
Jumlah skor maksimal		1.360

Hasil uji coba kelompok kecil mendapatkan skor 1.217 dengan persentase 91,6% dan termasuk kategori valid.

#### e. *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah melaksanakan implementasi selanjutnya yaitu evaluasi terhadap media pembelajaran *e-modul*. Evaluasi disini berkaitan dengan peningkatan minat belajar siswa, nantinya minat belajar siswa akan diukur sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Untuk mendapatkan data peneliti menggunakan angket jenis skala Likert

dengan 10 aspek penilaian. Berikut adalah data hasil minat belajar sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran *e-modul*:

Cara mendapatkan data minat sebelum belajar peneliti menggunakan angket jenis skala Likert dengan 10 pernyataan. Berikut adalah rekapitulasi hasil angket sebelum menggunakan media pembelajaran *e-modul* pada materi sistem pencernaan manusia:

**Tabel 4.10 Hasil Penilaian Minat Belajar Siswa Sebelum Belajar**

No	Indikator	Deskripsi	Skor
1	Ketertarikan	Apakah anda tertarik belajar materi sistem pencernaan menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda rajin belajar biologi setelah menggunakan <i>e-modul</i>	93
2	Perhatian	Apakah anda memahami materi sistem pencernaan yang dijelaskan guru dengan menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda mengikuti kegiatan belajar dan mengajar setelah menggunakan <i>e-modul</i>	80
		Apakah anda memperhatikan guru saat mengajar menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda konsentrasi saat belajar menggunakan <i>e-modul</i>	93
3	Motivasi	Apakah anda termotivasi belajar biologi menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda merasa terarah dalam belajar setelah menggunakan <i>e-modul</i>	95
4	Pengetahuan	Apakah anda merasakan manfaat menggunakan <i>e-modul</i>	93
		Apakah anda mendapatkan pengetahuan yang luas dalam belajar biologi setelah menggunakan <i>e-modul</i>	90
Jumlah			904
Skor Maksimum			1360
Persentase			66,47%
Kriteria			Kurang Baik

Berdasarkan table 4.10 terlihat bahwa minat belajar peserta didik mendapatkan skor 904 dengan persentase 66,47% dan termasuk kategori “Kurang baik”.

### c. Efektivitas

Setelah proses praktikalitas selesai, maka selanjutnya dilakukan uji efektivitas yang bertujuan untuk melihat apakah *e-modul* sistem pencernaan makanan pada manusia sudah efektif untuk digunakan. Dalam hal ini peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 5 Padangsisdimpuan. Setelah melakukan uji coba, peserta didik diminta mengisi angket untuk melihat efektivitas dari *e-modul* yang dikembangkan

#### 1. Uji fektivitas Produk

Efektivitas produk dari e-modul diambil dari lembar angket efektivitas peserta didik. Lembar angket peserta didik diberikan pada 25 siswa dilakukan yang dilaksanakan pada akhir pertemuan. Waktu pengerjaan adalah 30 menit. Adapun hasil rata-rata penilaian efektivitas belajar siswa dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 4.11 Uji Efektivitas Produk**

No	Indikator	Deskripsi	Skor
1	Peningkatan dan pemahaman	Apakah anda merasa memahami materi pelajaran sistem pencernaan setelah menggunakan e-modul	97
		Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi peajaran sistem pencernaan saat menggunakan e-modul	75
2	Interaktivitas	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai	90

		materi sistem pencernaan ketika menggunakan e-modul	
		Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan e-modul	90
3	Motivasi dan Minat	Apakah e-modul meningkatkan motivasi belajar anda	95
		Apakah anda bersemangat belajar sistem pencernaan manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan e-modul	93
		Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan e-modul	93
		Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem pencernaan dengan perasaan senang	95
		Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan e-modul	93
4	Umpan Balik	Apakah anda merekomendasikan penggunaan e-modul untuk pembelajaran di masa depan	95
Jumlah			916
Persentase			91,6%
Kriteria			Sangat Efektif

Berdasarkan table 4.8 terlihat bahwa efektivitas peserta didik terhadap produk yang dikembangkan mendapatkan kategori setuju dan sangat setuju. Hasil uji coba produk mendapatkan skor 916 dengan persentase 91,6% dan termasuk kategori “sangat efektif”. Hal ini menunjukkan, bahwa e-modul pada materi sistem pencernaan makanan manusia efektif digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

## 2. Angket Minat Peserta Didik

Peneliti memperkenalkan produk *e-modul* yang sudah divalidasi oleh tim validator dan di akhir pembelajaran biologi peserta didik diberi

angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran biologi melalui penggunaan *e-modul* apakah siswa berminat belajar biologi setelah menggunakan *e-modul*. Angket terdiri dari 10 item. Adapun hasil angket tersebut dapat dilihat berikut ini:

**Tabel 4.12 Hasil Angket Minat Peserta Didik**

No	Indikator	Deskripsi	Skor
1	Ketertarikan	Apakah anda tertarik belajar materi sistem pencernaan menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda rajin belajar biologi setelah menggunakan <i>e-modul</i>	93
2	Perhatian	Apakah anda memahami materi sistem pencernaan yang dijelaskan guru dengan menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda mengikuti kegiatan belajar dan mengajar setelah menggunakan <i>e-modul</i>	80
		Apakah anda memeperhatikan guru saat mengajar menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda konsentrasi saat belajar menggunakan <i>e-modul</i>	93
3	Motivasi	Apakah anda termotivasi belajar biologi menggunakan <i>e-modul</i>	90
		Apakah anda merasa terarah dalam belajar setelah menggunakan <i>e-modul</i>	95
4	Pengetahuan	Apakah anda merasakan manfaat menggunakan <i>e-modul</i>	93
		Apakah anda mendapatkan pengetahuan yang luas dalam belajar biologi setelah menggunakan <i>e-modul</i>	90
Jumlah			904
Skor Maksimum			1000
Persentase			90,4%
Kriteria			Sangat Baik

### 3. Uji efektivitas

Uji efektivitas dari e-modul diambil dari tes hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar peserta didik dilakukan pada akhir pertemuan. Soal yang digunakan berbentuk *essay*. Waktu pengerjaan adalah 1 jam pelajaran yang terdiri dari 10 soal. Adapun hasil rata-rata penilaian tes hasil belajar siswa dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 4.13 Hasil Belajar peserta Didik**

No	Nama Siswa	Nilai	Kriteria
1.	AR	80	Tuntas
2.	AM	75	Tuntas
3.	NH	80	Tuntas
4.	AD	80	Tuntas
5.	AW	90	Tuntas
6.	AR	90	Tuntas
7.	AE	85	Tuntas
8.	BMS	80	Tuntas
9.	BL	90	Tuntas
10	CM	70	Tuntas
11.	DS	65	Tidak Tuntas
12.	D	60	Tidak Tuntas
13.	EL	70	Tuntas
14.	EG	80	Tuntas
15.	ENS	65	Tidak Tuntas
16.	EM	80	Tuntas
17.	F	80	Tuntas

18.	FH	90	Tuntas
19.	GS	95	Tuntas
20.	I	95	Tuntas
21.	IAB	80	Tuntas
22.	INN	75	Tuntas
23.	IW	80	Tuntas
24.	IR	70	Tuntas
25.	NSS	75	Tuntas
26.	K	65	Tidak Tuntas
27.	LS	90	Tuntas
28.	RA	90	Tuntas
29.	RR	75	Tuntas
30.	SATH	85	Tuntas
31.	S	65	Tidak Tuntas
32.	VF	90	Tuntas
33.	WS	80	Tuntas
34.	WA	65	Tidak Tuntas
<b>Jumlah</b>			2.685
<b>Skor Maksimum</b>			3.400
<b>Persentase</b>			79%
<b>Kriteria</b>			<b>Efektif</b>

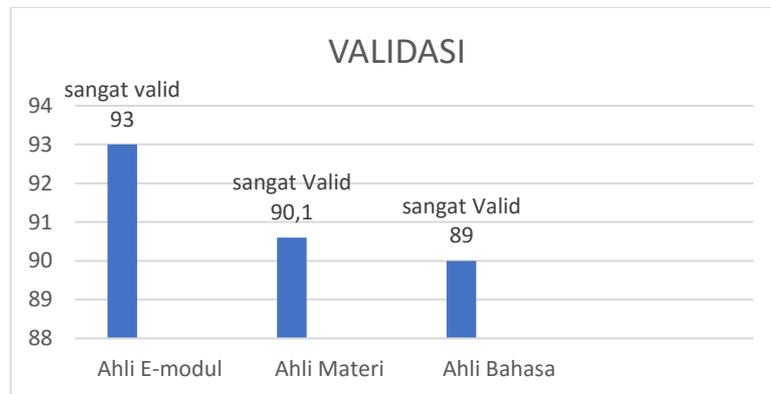
Berdasarkan table 4. 10 hasil nilai efektivitas belajar peserta didik menyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif dengan nilai rata-rata yang diperoleh adalah 79% kriteria efektif. hal ini mengacu pada syarat ketuntasan kelas yaitu 70% dengan jumlah seluruh peserta

didik yaitu 34 peserta didik, 29 siswa tuntas dan 5 siswa tidak tuntas. Hal ini membuktikan bahwa e-modul pada materi sistem pencernaan makanan manusia dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dan dinyatakan sudah efektif.

## **B. PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengembangan *e-modul* terhadap minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan manusia dapat dilihat bahwa penilaian terhadap bahan ajar biologi berbentuk *e-modul* dilakukan beberapa uji diantaranya uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Validitas dilakukan pada tahap pertama proses *development*. Validasi dilakukan agar mengetahui kelayakan dari *e-modul* yang dikembangkan. Validasi dinilai langsung oleh para ahli materi biologi, ahli media (design) dan ahli bahasa. Validasi dikatakan tinggi apabila hasilnya dapat digunakan secara tepat dan dapat memberikan hasil sesuai yang diinginkan. Artinya hasil yang diinginkan pada modul tersebut dapat dapat menjadi bahan acuan dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa serta pemahaman siswa pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia. *E-Modul* dikatakan valid apabila sudah melalui beberapa tahap sebagai berikut:

### 1. Kevalidan *E-Modul*



Hasil validasi ahli yang mendukung penyempurnaan pengembangan *e-modul* menunjukkan bahwa bahan ajar ini memiliki tingkat kevalidan yang sangat baik para ahli memberikan penilaian positif terhadap kualitas isi materi, tampilan dan penggunaan media. Rata-rata skor validasi keseluruhan dari validator adalah 91,2% termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar ini memenuhi standar kevalidan yang tinggi sesuai dengan penilaian para ahli materi, media dan bahasa.

Kevalidan mengacu pada sejauh mana media tersebut diukur dan dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Pada aspek kualitas pembelajaran, *e-modul* dianggap mempermudah kemampuan kognitif siswa serta dapat digunakan secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan penelitian Badrus Sholeh, Ahmad Hufad, Maman Fathurrohman yang menyatakan bahwa Penggunaan *e-modul* juga memberikan pembelajaran yang bermakna pada siswa. Siswa belajar mandiri dan

menemukan pengetahuan apa yang telah siswa pelajari dalam modul yang mereka gunakan.<sup>53</sup>

Setelah tahap validasi, dilakukan revisi sesuai saran validator. Hasil akhir menunjukkan bahwa validasi materi memperoleh 90,6% (sangat valid), validasi media 93% (sangat valid) dan validasi bahasa 90% (sangat valid) dengan demikian rata-rata kevalidan keseluruhan adalah 91,2% yang mengindikasikan bahwa e-modul tersebut valid dan layak digunakan.

## 2. Praktikalitas *E-Modul*



Pengujian praktikalitas bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kemudahan penggunaan dan manfaat produk. Hasil analisis menunjukkan bahwa *e-modul* dinyatakan praktis berdasarkan prolehan rata-rata skor angket respon guru dan siswa, kepraktisan mengacu pada praktis dalam penggunaannya. Pada aspek kualitas pembelajaran, e-modul dapat mempermudah siswa dalam memahami materi mampu mengefisienkan waktu belajar baik disekolah maupun dirumah serta

<sup>53</sup> Badrus Sholeh, Ahmad Hufad, and Maman Fathurrohman, 'Pemanfaatan E-Modul Interaktif Dalam Pembelajaran Mandiri Sesuai Kapasitas Siswa', *Risalah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 9.2 (2023), pp. 2614–3275 <[https://doi.org/10.31943/jurnal\\_risalah.v9i2.458](https://doi.org/10.31943/jurnal_risalah.v9i2.458)>.

memberikan manfaat terhadap peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tasya Lestari & Yerimadesi yang menyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan mudah dipahami oleh peserta didik, mampu mengefisienkan waktu belajar, baik di sekolah maupun di rumah serta memberikan manfaat terhadap peserta didik.<sup>54</sup>

Hasil akhir yang diperoleh dari uji praktikalitas menunjukkan bahwa penilaian praktikalitas guru biologi memperoleh 94% kategori (sangat praktis) Respon Peserta Didik 88% (sangat Praktis). Hal ini menunjukkan, bahwa *e-modul* yang dikembangkan masuk pada kategori sangat praktis sehingga praktis digunakan dalam pembelajaran.

### 3. Efektivitas

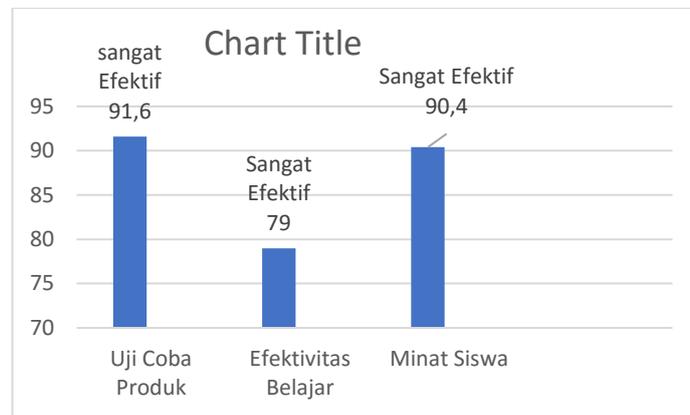
#### a. Uji efektivitas

Uji efektivitas digunakan untuk melihat tingkat keberhasilan pada kegiatan pembelajaran. E-Modul dapat dikatakan efektif apabila *e-modul* tersebut dapat memberikan dampak pada pemahaman dan hasil belajar siswa.<sup>55</sup> Hasil analisis menunjukkan bahwa *e-modul* dinyatakan efektif berdasarkan perolehan rata-rata skor angket dan hasil belajar siswa, efektifitas mengacu pada efektif dalam penggunaannya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mutmainnah, Aunurrahman & Warneri yang menyatakan bahwa penggunaan media dapat membantu proses pembelajaran menjadi

<sup>54</sup> Jurnal Inovasi, Pendidikan Matematika, and I P A Vol, '1 , 2\* 1,2', 4.4 (2024), pp. 420–30.

<sup>55</sup> Badrotul Ulum and Yusman Wiyatmo, 'Pengembangan E-Modul Berbasis Web Fliphtml5 Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Pada Topik Momentum Dan Impluls Kelas X SMA Ditinjau Dari Minat, Kemampuan Awal, Dan Respon Pembelajaran', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2 (2021), pp. 1–10.

lebih efektif dan mempercepat proses pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang sedang dipelajarinya.<sup>56</sup>



Hasil akhir yang diperoleh dari uji efektivitas menunjukkan bahwa penilaian uji coba produk memperoleh 91,6% kategori (sangat efektif), efektivitas belajar peserta didik 79% (efektif). hal ini mengacu pada syarat ketuntasan kelas yaitu 70%, jumlah seluruh peserta didik yaitu 34 peserta didik, 29 siswa tuntas dan 5 siswa tidak tuntas. Hal ini membuktikan bahwa e-modul pada materi sistem pencernaan manusia dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dan membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.<sup>57</sup>

#### b. Minat Peserta Didik

Minat belajar peserta didik dalam penelitian ini diukur menggunakan angket yang mencakup empat indikator minat belajar yaitu :

<sup>56</sup> Mutmainnah Mutmainnah, Aunurrahman Aunurrahman, and Warneri Warneri, 'Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah', *Jurnal Basicedu*, 5.3 (2021), pp. 1625–31, doi:10.31004/basicedu.v5i3.952.

<sup>57</sup> Almira Amir, 'Penerapan Media Index Card Match Dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian Dengan Bantuan Media', *Dirasatul Ibtidaiyah*, 1.2 (2021), pp. 238–50.

(1) Perasaan senang, (2) Keterlibatan peserta didik, (3) Ketertarikan peserta didik, (4) Perhatian peserta didik.<sup>58</sup> Media dapat dikatakan efektif apabila media tersebut dapat memberikan dampak pada empat indikator di atas serta memberikan dampak pada hasil belajar siswa.<sup>59</sup> Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Anisia Konida & Erna Noor Savitri bahwa media pembelajaran yang menarik dapat membuat peserta didik aktif, tertarik dan meningkatkan minat peserta didik dalam belajar.<sup>60</sup>

Hasil akhir angket minat siswa memperoleh persentase 90,4% kategori (sangat baik). Hal ini menunjukkan, bahwa e-modul pada materi sistem pencernaan makanan manusia baik digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

### C. Implikasi Penelitian

Implikasi Praktis:

1. Peningkatan minat belajar *E-modul* dapat meningkatkan minat belajar siswa pada materi sistem pencernaan manusia.
2. Peningkatan kemampuan belajar mandiri *E-modul* dapat membantu siswa belajar secara mandiri dan meningkatkan kemampuan belajar mereka.

Implikasi Teoritis:

---

<sup>58</sup> Suryabrata, S. (2011). Psikologi Pendidikan, Cet. 18. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.

<sup>59</sup> Erwinsyah Tanjung and others, 'Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gaya', *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 7.1 (2023), pp. 33–37, doi:10.30743/pascal.v7i1.7705.

<sup>60</sup> Anisia Kholidah and Erna Noor Savitri, 'Pengaruh Interactive E-Module Berbasis Masalah Terhadap Minat Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Peserta Didik', *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, 2022, pp. 222–33.

1. Peningkatan pemahaman konsep *E-modul* dapat membantu siswa memahami konsep sistem pencernaan manusia dengan lebih baik.
2. Pengembangan kemampuan kognitif *E-modul* dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan kognitif seperti analisis, sintesis, dan evaluasi.

#### **D. Novelty Penelitian**

1. Pengembangan *e-modul* yang interaktif dan berbasis teknologi

E-modul yang dikembangkan dapat memiliki fitur-fitur interaktif yang dapat meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa.

2. Fokus pada materi sistem pencernaan manusia yang spesifik

Penelitian ini memfokuskan pada materi sistem pencernaan manusia yang dapat memberikan informasi yang lebih mendalam tentang efektivitas *e-modul* pada materi tersebut.

3. Penggunaan metode penelitian yang inovatif

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang inovatif, seperti desain penelitian atau penelitian pengembangan, untuk mengetahui efektivitas *e-modul*.

4. Pengukuran minat dan kemampuan kognitif yang komprehensif

Penelitian ini menggunakan instrumen pengukuran minat dan kemampuan kognitif yang komprehensif untuk mengetahui efektivitas *e-modul* dalam meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa. Melalui inovasi-inovasi tersebut, pengembangan *e-modul* untuk materi sistem pencernaan manusia tidak hanya membantu dalam mengukur

keterampilan berpikir siswa secara lebih akurat, tetapi juga mendorong penerapan keterampilan tersebut dalam konteks kehidupan nyata.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan yang terdapat pada penelitian ini, di antaranya yaitu:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada materi sistem pencernaan manusia, sehingga hasil penelitian ini mungkin tidak dapat digeneralisasikan pada materi lain.
2. Implementasi yang dilakukan pada penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah saja.
3. Keterbatasan pengukuran, penelitian ini hanya menggunakan tes dan angket untuk mengukur kemampuan kognitif dan minat siswa, sehingga tidak dapat menangkap aspek lain yang lebih relevan.
4. Tingkat kesukaran soal yang diperoleh sedang sehingga hasil penelitian ini mungkin tidak dapat digeneralisasikan ke soal dengan tingkat kesukaran yang tinggi

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kriteria kevalidan
  - a. Validasi ahli media mendapatkan skor 45 dengan persentase 93% dengan kategori “sangat valid”.
  - b. Validasi ahli materi mendapatkan skor 29 dengan presentase 90,6% dengan kategori “sangat valid”
  - c. Validasi ahli bahasa mendapatkan skor 36 dengan presentase 90% yang termasuk kategori “sangat valid”. Keseluruhan validasi “Sangat valid”.
- 2) Kepraktisan (practice)
  - a. Praktikalitas angket ahli pembelajaran skor yang diperoleh dari keseluruhan yaitu 47 dengan persentase sebesar 94% kategori “sangat praktis”
  - b. Praktikalitas berdasarkan angket respon siswa mendapatkan persentase 87,73% dan termasuk kategori “sangat Praktis”
- 3) Efektivitas
  - a. Efektivitas berdasarkan angket mendapatkan skor 916 dengan persentase 91,6% dan termasuk kategori “sangat efektif”
  - b. Efektivitas berdasarkan angket minat siswa mendapatkan skor 904 dengan pesentase 90,4% dan termasuk kategori “sangat efektif”

- c. Efektivitas berdasarkan tes hasil belajar yang diperoleh dengan jumlah siswa 34 peserta didik yang tuntas 29 dan 5 peserta didik yang tidak tuntas dengan nilai tertinggi 95 dan nilai terendah 60. Sehingga persentase peserta didik yang mencapai atau melebihi nilai KKM adalah 79% dengan kriteria “Efektif”.

## **B. SARAN**

- 1) Diharapkan pada peneliti selanjutnya perlu dilakukan penyempurnaan bahan ajar yang telah dikembangkan, seperti menambah soal agar dapat menguji efektivitas *e-modul* terhadap hasil belajar peserta didik dan dapat melakukan uji coba secara luas lebih dari satu sekolah
- 2) Diharapkan pada peneliti selanjutnya untuk nambahkan soal dengan uji tingkat kesukaran soal dengan kategori mudah, sedang dan tinggi
- 3) *E-Modul* berbantuan *word* pada materi sistem pencernaan manusia juga dapat dikembangkan pada materi lainnya, sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar alternatif dalam kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017) *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (PT. Remaja Rosdakarya)
- Ariana, D. dkk. (2020) —Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Jaringan Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 11(1), 34–46. doi.org/10.26418/jpmipa.v11i1.31381
- Ariana, D., Risya P.S., & Agna S. K, (2020) Pendidikan, Jurnal, Matematika dan, Pengembangan Modul, Berbasis Discovery, pada Materi, Jaringan Tumbuhan, and others, ‘Jurnal Pendidikan Matematika dan Ipa’, 11.1, pp. 3446, <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/PMP/article/view/31381/756585060>
- Arofah, R. dkk. (2019) —Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model 3, 3 543 <https://ejournal.iaingorontalo.ac.id/index.php/JIEMR/article/view/1309543>
- Berliana, N. (2021) Landasan teori, “ *Dasar-Dasar Ilmu Politik*”, :18 <https://doi.org/10.59603/ppiman.v2i4.545>
- Cahyadi, R. & Arofah. (2019). Hari Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model,” *Islamic Education Jurnal*,: 35-42 <https://halaqa.umsida.ac.id/index.php/halaqa/article/view/1563>
- Cohen, L., Lawrence M., & Keith Morrison,(2021) ‘In Education Eighth Edition’, p.5103697 [https://opaclib.inaba.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=2826&keywords](https://opaclib.inaba.ac.id/index.php?p=show_detail&id=2826&keywords)
- Desmita. (2017). *Psikologi perkembangan peserta didik*. (PT. Remaja Rosdakarya: Bandung)
- Dirneti., Maulina. T., & Mauliana. S.T. (2021) Pengembangan Media Pembelajaran Kolase Berbasis Pemanfaatan Daur Ulang Sampah pada Pembelajaran Tema 2 Subtema 3 Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar Swasta. *Jurnal Pendidikan Minda*. Vol 3 No. 1 hlm 36 <http://ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/mindafkip/article/view/440>
- Flash, A. & Purnamasari, L. (2020) ‘Metode Addie pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash pada Mata Pelajaran Tik Nurna’, 05, pp. 23–31

- <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744/>
- Hanum. E. L. dkk.,(2019) *Biologi 2* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. 142.
- Hutahaean, Aprileny. dkk. ( 2019) —Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran di Era Digital: 298–305<https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744/><https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38744/>
- Hamdunah, (2015) .“ Praktikalitas Pengembangan Modul Konstruktivisme dan Website Pada Materi Lingkaran dan Bola” *Lemma*, Vol.2: 35-42<https://www.neliti.com/id/publications/145250>
- Irnaningtyas. (2017). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013*, Jakarta: Erlangga
- Jalil, M., dkk. (2021) *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Biologi*. Sukabumi: Farha Pustaka
- Kardoyo, Pitaloka, L.K., & Sehabuddin, A. (2021) *Kognitif Mahasiswa Di Perguruan Tinggi*,(LPPM, Gunung Pati: Semarang)
- Kholidah, A. & Savitri. E.N.(2022) ‘Pengaruh Interactive E-Module Berbasis Masalah Terhadap Minat Belajar dan Kemampuan Pemecahan Peserta Didik’, *Proceeding Seminar Nasional IPA XII, 2022*, pp. 222–33 <https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/1356>
- Kurniawati, E., Nugroho., G.S ., Sutiwijoyo, N. R., Novaliana.,V. & Neni (2020), ‘Modul Pembelajaran IPA Madrasah Tsanawiyah Sistem Pencernaan pada Manusia’ pp. 20–32 [https://cendikia.kemenag.go.id/storage/uploads/file\\_path/file\\_03-12\\_2022\\_638adfe05e90a.pdf](https://cendikia.kemenag.go.id/storage/uploads/file_path/file_03-12_2022_638adfe05e90a.pdf)
- Laili, Azda, V.S., Aditya, D., Ananda, R., Putra, G.A. & Prahardana, M.W. (2022) ‘Kosmologi Kalpataru: Representasi Kehidupan dan Pengharapan Masyarakat Jawa di Abad 9-16 Masehi’, *Sejarah dan Budaya: Jurnal Sejarah, Budaya, dan Pengajarannya*, 16.2, p. 265, doi:10.17977/um020v16i22022p265-275
- Mariani, H. (2024) Wawancara dengan Guru Biologi SMA N 5 Padangsidimpuan
- Maydiantoro. A.( 2019) *Model-Model Penelitian Pengembangan (Research And Development)* Gambar 1. Model Penelitian Pengembangan (Borg & Gall,

- 1983):10 <http://repository.lppm.unila.ac.id/34333/1/Model,Model%20Penelitian%20dan%20Pengembangan.pdf>
- Maemunah, S, & Pramesti, D.I (2019) ‘Pengembangan Modul Jaringan Tumbuhan Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Ctl)’, *Didaktika Biologi:Jurnal*,pp.129.36<<http://jurnal.um.palembang.ac.id/dikbio/article/view/1923>>
- Mutmainnah., Aunurrahman, & Warneri, (2021) ‘Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di Madrasah Tsanawiyah’, *Jurnal Basicedu*, 5.3 pp. 1625–31, doi:10.31004/basicedu.v5i3.952
- Nurhadi, (2019) ‘Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Peserta Didik Mata Pelajaran ips Kelas vi di Madrasah Ibtidaiyah Kota Pekanbaru’, *El-Ibtidaiy:Journal of Primary Education*, 5.1, p. 43, doi:10.24014/ejpe.v5i1.15256
- Nuryadi, dkk (2017) *Dasar-Dasar Statistika Penelitian Ajar\_Dasar-Dasar-Statistik-Penelitian*. (Sibuku Media,79: Yogyakarta)
- Pradrya B.S., Mesi, & Chan. F (2022) ‘Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik Interaktif Berbasis Hots Tema 7 Subtema 1 di Kelas 1 SD’, *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Teori dan Hasil Pendidikan Dasar*, 1.1: 55–66 <https://mail.online-journal.unja.ac.id/jtpd/article/view/19617/13882>
- Patricia. D., & Robert. D. (2019) *Biology Matters THE HUMAN BODY*. Bandung: PT Pakar Raya: 89
- Pristiwanti. (2022) Pengertian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4: 11-15 Vol. 4 No.6: <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9498>
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Sholeh H, & Ratna, S.(2022) Pendidikan, Pengertian, ‘Jurnal Pendidikan dan Konseling’, 4), pp. 7911–15 <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/9498>
- Sari, D.W., & Siregar, N (2022) ‘Pengembangan Modul Digital Menggunakan Desain Pembelajaran ELPSA untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa’, *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7.2, p. 321, doi:10.30998/jkpm.v7i2.13606
- Sartika, & Septi Budi, (2022) *Buku Ajar Belajar dan Pembelajaran*, doi:10.21070/2022/978-623-464-043-4

- Sekaran, U, & Roger B, (2016) *Research Methods For Business: A Skill Building Approach* (Printer Trento Srl) <https://9afi.com/storage/daftar/onTXVlzEDQNtC4khg3Yklhj0g5V5wyFsQqNDZOpL.pdf>
- Sanjaya. W. (2019) *Penelitian Pendidikan : Jenis, Metode dan Prosedur*. 1st ed. Jakarta: Prenadamedia Group,
- Silalahi. M., & Pradrya Br. (2022)—Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik Interaktif Berbasis Hots Tema 7 Subtema 1 Dikelas 1 SD. *Jurnal tonggak pendidikan dasar* 1, no. 1 55–66. <https://online-journal.unja.ac.id/jtpd/article/view/19617>
- Sholeh, B, Hufad, A. & Fathurrohman, M. ( 2023) ‘Pemanfaatan E-Modul Interaktif Dalam Pembelajaran Mandiri Sesuai Kapasitas Siswa’, *Risalah: Jurnal Pendidikan dan Studi Islam*, 9.2, pp. 2614–3275 <[https://doi.org/10.31943/jurnal\\_risalah.v9i2.458](https://doi.org/10.31943/jurnal_risalah.v9i2.458)>
- Sugiyono. (2020) *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung, Alfabeta
- Sugihartini., & Nyoman. (2018) —ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran *15*, no. 2: 277–286. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/14892>
- Suryabrata, S. (2011). *Psikologi Pendidikan*, Cet. 18. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Swastika.,& Debby. D. (2019). —Pengembangan Modul Pembelajaran Terintegrasi Keislaman Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi Materi Angiospermae Kelas Liliopsida. *Sk* <https://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jbl/article/view/560>
- Suwarno. (2009). *Biologi untuk SMA & MA kelas XI* ( Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 106
- Ulum, B, & Yusman W,(2021) ‘Pengembangan E-Modul Berbasis Web Fliphtml5 untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif pada Topik Momentum dan Impluls Kelas X SMA Ditinjau dari Minat, Kemampuan Awal, dan Respon Pembelajaran’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2, pp. 1–10 <https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pfisika/article/view/1789>

Walid, M. & Ismail. (2017) —Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Geogebra Dengan Model Pengembangan Addie (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) pada Materi Geometri Kelas XI MIA SMA Negeri 3 Takalar. Skripsi 17–19. <https://e-journal.my.id/pedagogy/article/view/3152>

Wira. A., (2022) Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. “ *Journal Of Education Informatic* Teknologi and Science 3, no. 1: 1-10 <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JeITS/article/view/2602>

**Lampiran Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	September 2024	Desember	Januari 2025	Maret	April	Mei	Juni
1	Pengajuan Judul	✓						
2	Penulisan Proposal	✓						
3	Pengesahan Judul		✓					
4	Seminar Proposal		✓					
5	Revisi			✓				
6	Surat Riset				✓			
7	Uji Coba Produk					✓		
8	Seminar Hasil						✓	
9	Revisi						✓	
10	Kompre						✓	
11	Sidang							✓
12	Revisi							✓
13	Yudisium							✓

## Lampiran 1. Validasi Ahli Materi

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

### IDENTITAS

Nama Validator : Rafeah Husni, MPd  
 NIDN : 2007079202  
 Instansi : UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

#### A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

Aspek	No	Indikator	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Desain Pembelajaran	1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KI dan KD				✓	
	2	Kelengkapan materi					✓
	3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
	4	Kejelasan penyampaian materi					✓
	5	Kemudahan dalam memahami materi				✓	
	6	Sistematika penyampaian materi				✓	
	7	Kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran					✓
	8	Kesesuaian evaluasi dengan materi					✓

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

### C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan (*E-Modul*) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan

Kesimpulan:

Materi pembelajaran belum dapat digunakan	
Materi pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Materi pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, 3 Januari 2025  
Validator



**Rafeah Husni**  
NIDN. 2007079202

## Lampiran 2. Lampiran Ahli Media

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

### IDENTITAS

Nama Validator : Rafeah Husni, M.Pd  
 NIDN : 2007079202  
 Instansi : UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

### A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Media

Aspek	No	Indikator	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Efektivitas	1	Efektif dan efisien dalam pengembangan					✓
	2	Efektif dan efisien dalam penggunaan					✓
Cocok dengan Sasaran	3	Kesesuaian tampilan, narasi, dan gaya bahasa pada modul dengan karakteristik kebutuhan belajar siswa					✓
Kemudahan	4	Mempermudah siswa memahami materi					✓
	5	Media mudah digunakan kapan dan dimana saja					✓
Aspek penyajian	6	Kejelasan penyajian teks, gambar, dan warna pada modul mudah dipahami					✓
Kesesuaian	7	Kesesuaian gambar ilustrasi dengan materi				✓	
	8	Kesesuaian pemilihan warna					✓
	9	Kesesuaian pemilihan huruf					✓
	10	Kesesuaian tata letak pola desain				✓	
Kerapian	11	Keseimbangan proporsi gambar					✓
	12	Kerapian desain				✓	✓

### B. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki tata letak dan kerapian desain.

.....

.....

.....

### C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan (*E-Modul*) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan

#### Kesimpulan:

Media pembelajaran belum dapat digunakan	
Media pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Media pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, 3 Januari 2025  
Validator



**Rafeah Husni**  
NIDN. 2007079202

### Lampiran 3. Validasi Ahli Bahasa

#### VALIDASI BAHASA

Pengembangan (*E-Modul*) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan

Nama Validator : Lia Junita Harahap, M.Pd  
 NIDN : 2009069403  
 Instansi : UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

##### A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Bahasa

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Ketepatan struktur kalimat pada pengemasan ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA					✓
2	Kebakuan istilah pada ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA					✓
3	Keefektifan kalimat pada ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA					✓
4	Penempatan bahasa pada pengemasan ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA				✓	
5	Kesesuaian bahasa dengan standar KBBI pada ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan minat dan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA					✓
6	Kejelasan bahasa narator pada pengemasan ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA				✓	
7	Peletakan bahasa apakah sudah sesuai dengan media pembelajaran ( <i>E-modul</i> ) untuk meningkatkan minat dan kemampuan kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA					✓
8	Ketepatan ejaan pada ( <i>E-modul</i> )				✓	
9	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan dalam ( <i>E-modul</i> )					✓
10	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa				✓	

## B. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki paragraf, tata bahasa, typo, dan konsistensi font.

## C. Kesimpulan

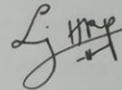
Ibu dimohon memberikan tanda checklist (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan (E-Modul) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan.

### Kesimpulan:

Media pembelajaran belum dapat digunakan	
Media pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Media pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, Maret 2025

Ahli Bahasa



**Lia Junita Harahap, M.Pd**  
NIDN. 2009069403

## Lampiran 4. Angket Praktisi Oleh Guru

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

### IDENTITAS

Nama Guru : Bismeily Lanniari, S.Pd  
 Jabatan : Guru  
 Instansi : SMA. N. 5. PADANGSIDIMPUAN

### A. Penilaian Respon Guru terhadap Media Pembelajaran

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	<i>E-Modul</i> ini memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia					✓
2	Kemampuan ( <i>E-Modul</i> ) dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa					✓
3	Tujuan pembelajaran dalam modul digital sesuai dengan KI dan KD				✓	
4	Kesesuaian materi dengan KI dan KD				✓	
5	<i>E-Modul</i> ini membantu siswa memahami materi yang sulit					✓
6	Kejelasan dan kemudahan dalam penyampaian materi pada ( <i>E-Modul</i> )					✓
7	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam ( <i>E-Modul</i> ) ini mudah dibaca dan dipahami					✓
8	<i>E-Modul</i> ini praktis dan mudah digunakan dimana saja					✓
9	Desain visual dari ( <i>E-Modul</i> ) menarik dan informatif					✓
10	Kesesuaian gambar dengan materi				✓	

### B. Komentar dan Saran Perbaikan

Pada ringkasan materi dituliskan nama pembuatnya  
 Menambahkan tugas Praktek Untuk Laboratorium yaitu  
 Uji Makanan.

**F. Kesimpulan**

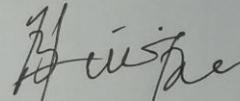
Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan (E-Modul ) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan.**

**Kesimpulan:**

Media pembelajaran belum dapat digunakan	
Media pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Media pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, April 2025

Guru Mapel Biologi

**Bismaily Lanniari, S.Pd**

NIP : 19740502006042011

## Lampiran 5. Angket Pendapat Siswa

**LEMBAR ANGKET PENDAPAT SISWA**

**Pengembangan (*E-Modul*) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan.**

---

Nama : *shella anatasya dan Alymira dewi*  
 Kelas/Jurusan : *XI-3*  
 Sasaran Program : *Siswa Kelas XI SMA*  
 Mata Pelajaran : *Biologi*  
 Peneliti : *Suci Rahmadani*

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai modul ajar berbasis digital.

Petunjuk:

1. Isilah nama dan kelas pada bagian yang telah disediakan
2. Berilah tanda check list (✓) pada kolom pilihan jawaban sesuai dengan kriteria dibawah ini:

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

3. Hanya diperkenankan memilih satu jawaban pada kolom yang disediakan
4. Semua pertanyaan wajib dijawab
5. Dimohon untuk memberikan komentar atau saran pada bagian yang telah disediakan

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Penyampaian materi dalam ( <i>E-modul</i> ) ini jelas					✓
2	Teks pada media ini jelas					✓
3	Kemampuan ( <i>E-modul</i> ) dalam meningkatkan pemahaman konsep anda					✓

4	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami					✓
5	Desain ( <i>E-modul</i> ) digital ini menarik					✓
6	Modul digital ini efektif digunakan					✓
7	Kemampuan ( <i>E-modul</i> ) dalam meningkatkan intensitas belajar menjadi lebih mandiri					✓
8	Media ini bermanfaat dalam menunjang kegiatan belajar anda					✓
9	Kegunaan modul yang bisa digunakan kapan saja dan dimana saja					✓
10	Kemudahan memahami materi yang disajikan pada modul					✓

#### Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Padangsidempuan, 25 April 2025

Siswa



Tanda Tangan

## Lampiran 6. Angket Efektivitas Siswa

**LEMBAR ANGKET EFEKTIVITAS SISWA MENGGUNAKAN  
MODUL DIGITAL**

---

Nama : Shella ano Tasya dan Aly miradewi  
 Kelas/Jurusan : XI<sup>3</sup>  
 Sasaran Program : Siswa Kelas XI SMA  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Peneliti : Suci Rahmadani

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa sebelum menggunakan modul digital.

Petunjuk:

1. Isilah nama dan kelas pada bagian yang telah disediakan
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama
3. Pilihlah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberi tanda check list (✓) pada kolom pilihan jawaban yang telah disediakan.

Kriteria	Skor
Selalu	1
Sering	2
Kadang-kadang	3
Tidak pernah	4

4. Hanya diperkenankan memilih satu jawaban pada kolom yang disediakan
5. Semua pertanyaan wajib dijawab
6. Dimohon untuk memberikan komentar atau saran pada bagian yang telah disediakan

No	Indikator	Skor penilaian			
		1	2	3	4
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem pencernaan dengan perasaan senang?		✓		
2	Apakah anda bersemangat belajar sistem pencernaan manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan modul?		✓		

3	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan modul digital?		✓		
4	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi Dengan modul digital?	✓			
5	Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan media modul digital?		✓		
6	Apakah modul digital meningkatkan motivasi Anda dalam belajar?	✓			
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi pelajaran sistem pencernaan setelah menggunakan media modul digital?		✓		
8	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pencernaan saat menggunakan media modul digital?		✓	✓	
9	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem pencernaan ketika menggunakan modul digital?		✓		
10	Apakah anda merekomendasikan penggunaan modul ajar berbasis digital untuk pembelajaran di masa depan?		✓		

#### Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Padangsidempuan, 25 April 2024

Siswa

  
Tanda Tangan

## Lampiran 7. Lembar angket minat siswa

**LEMBAR ANGKET MINAT SISWA**

**Pengembangan (*E-Modul*) Berbantuan Word terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Sistem Pencernaan.**

---

Nama : *Shella ano Tasya dan Akymira Dewi*  
 Kelas/Jurusan : *XI-3*  
 Sasaran Program : *Siswa Kelas XI SMA*  
 Mata Pelajaran : *Biologi*  
 Peneliti : *Suci Rahmadani*

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui minat siswa mengenai modul ajar berbasis digital.

Petunjuk:

1. Isilah nama dan kelas pada bagian yang telah disediakan
2. Berilah tanda check list (✓) pada kolom pilihan jawaban sesuai dengan kriteria dibawah ini:

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

3. Hanya diperkenankan memilih satu jawaban pada kolom yang disediakan
4. Semua pertanyaan wajib dijawab
5. Dimohon untuk memberikan komentar atau saran pada bagian yang telah disediakan

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Apakah anda tertarik belajar materi sistem pencernaan menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
2	Apakah anda rajin belajar biologi setelah menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
3	Apakah anda memahami materi sistem pencernaan yang dijelaskan guru dengan menggunakan ( <i>E-modul</i> )				✓	

4	Apakah anda mengikuti kegiatan belajar dan mengajar setelah menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
5	Apakah anda memperhatikan guru saat mengajar menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
6	Apakah anda konsentrasi saat belajar menggunakan ( <i>E-modul</i> )				✓	
7	Apakah anda termotivasi belajar biologi menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
8	Apakah anda merasa terarah dalam belajar setelah menggunakan ( <i>E-modul</i> )				✓	
9	Apakah anda merasakan manfaat menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓
10	Apakah anda mendapatkan pengetahuan yang luas dalam belajar biologi setelah menggunakan ( <i>E-modul</i> )					✓

#### Komentar dan Saran

.....

.....

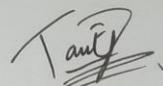
.....

.....

.....

Padangsidempuan, 25 April 2025

Siswa

  
Tanda Tangan

## Lampiran 8. Lembar Validasi Soal

### LEMBAR VALIDASI SOAL

**Penyusun** : Suci Rahmadani  
**Pembimbing** : 1. Dr. Almira Amir, M.Si  
                   2. Wilda Rizkiyahnur Nasution, MPd  
**Instansi** : UIN SYAHADA Padangsidempuan / Tadris Biologi Program  
                   Sarjana  
*Indel* :

---

**Validator** : Hotmaida Hasibuan, M.Si  
**Hari/ Tanggal**: Selasa 11 Maret 2025

---

#### Petunjuk Pengisian

1. Fungsi lembar validasi ini ntuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian kognitif pada materi sistem pencernaan. Pemikiran rasional dari ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian dibawah ini dengan menulis tanda check list (✓) dalam kolom yang telah disediakan
2. Jika menurut ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menulis saran pada kolom yang sudah disediakan

#### Keterangan skala:

Kriteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

### A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal sesuai dengan indikator ( menurut tes tertulis untuk bentuk uraian)				✓
2	Batas pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai				✓
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (Urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)				✓
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang sekolah atau tingkat kelas			✓	
5	Kemudahan dalam memahami soal			✓	

### B. Komentar dan Saran Perbaikan

Buatlah gambar dalam soal essay dan buatlah uraian pernyataan benar/salah. Perdalam materi sesuai dengan bobot soal pada test.

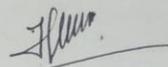
### C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon diberikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan memberikan tanda check list (✓) pada salah satu kolom yang sesuai dengan pendapat ibu.

Materi pembelajaran belum dapat digunakan	
Materi pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Materi pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, 11 Maret 2025

Validator



Hotmaida Hasibuan, M.Si  
NIDN. 2009123202

## Lampiran Surat Riset penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**  
 Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5 Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733  
 Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022  
 Website: uinsyahada.ac.id

---

Nomor: B - 973 /Un.28/E.1/TL.00/03/2025 17 Maret 2025  
 Hal : Izin Penelitian  
**Penyelesaian Skripsi**

Yth. Kepala SMA Negeri 5 Kota Padangsidempuan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Suci Rahmadani  
 NIM : 2120800020  
 Program Studi : Tadris Biologi  
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
 Alamat : Dusun Binasari , Kec. Angkola Selatan Kab. Tapsel

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul " **Pengembangan (E-Modul) Berbantuan Word Terhadap Minat dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI di SMA Negeri 5 Padangsidempuan**".

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin Penelitian sesuai dengan maksud judul diatas.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terimakasih.

a.n.Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
 Kelembagaan



Dr. Lili Yulianti Syafrida Siregar, S.Psi, M.A. |  
 NIP. 19801224 200604 2 001

## Lampiran Surat Balasan Sekolah



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**  
 Jl. Melati No. 90, Telp. (0634) 21256 Kel. Ujung Padang, Kec. Padangsidempuan Selatan  
**KOTA PADANGSIDIMPUAN**  
 e-mail : smanlima\_psp@yahoo.co.id Kode Pos : 22725

---

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 423.4/ 140 /SMA.5/MH-2025

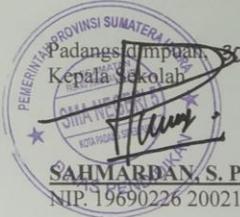
Sehubungan dengan surat dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan dengan nomor : B-973/Un.28/E.1/TL.00/03/2025, tanggal 17 Maret 2025, tentang izin penelitian, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama	: <b>Suci Rahmadani</b>
NIM	: 2120800020
Program Studi	: Tadris Biologi
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat	: Dusun Binasari, Kec. Angkola Selatan, Kab. Tapsel

adalah benar telah menyelesaikan penelitian di SMA Negeri 5 Padangsidempuan dengan judul skripsi :

**PENGEMBANGAN (E-MODUL) BERBANTUAN WORD TERHADAP MINAT DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN KELAS XI DI SMA NEGERI 5 PADANGSIDIMPUAN**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Padangsidempuan, 30 April 2025  
 Kepala Sekolah  
  
**SAHMARDAN, S. Pd**  
 NIP. 19690226 200212 1 006

Tembusan :

1. Dekan
2. Yang bersangkutan

**Lampiran 9. Dokumentasi**  
**Dokumentasi Pertemuan I**



**Dokumentasi Siswa mendengarkan materi yang disampaikan**



**Dokumentasi siswa mengisi angket respon siswa**

**Pertemuan II**



**Siswa mengerjakan angket efektivitas**



**Siswa mengisi angket minat**

### Pertemuan III



**Guru membagikan soal tugas siswa**



**Siswa Mengerjakan Soal**

# **MODUL PEMBELAJARAN SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA**

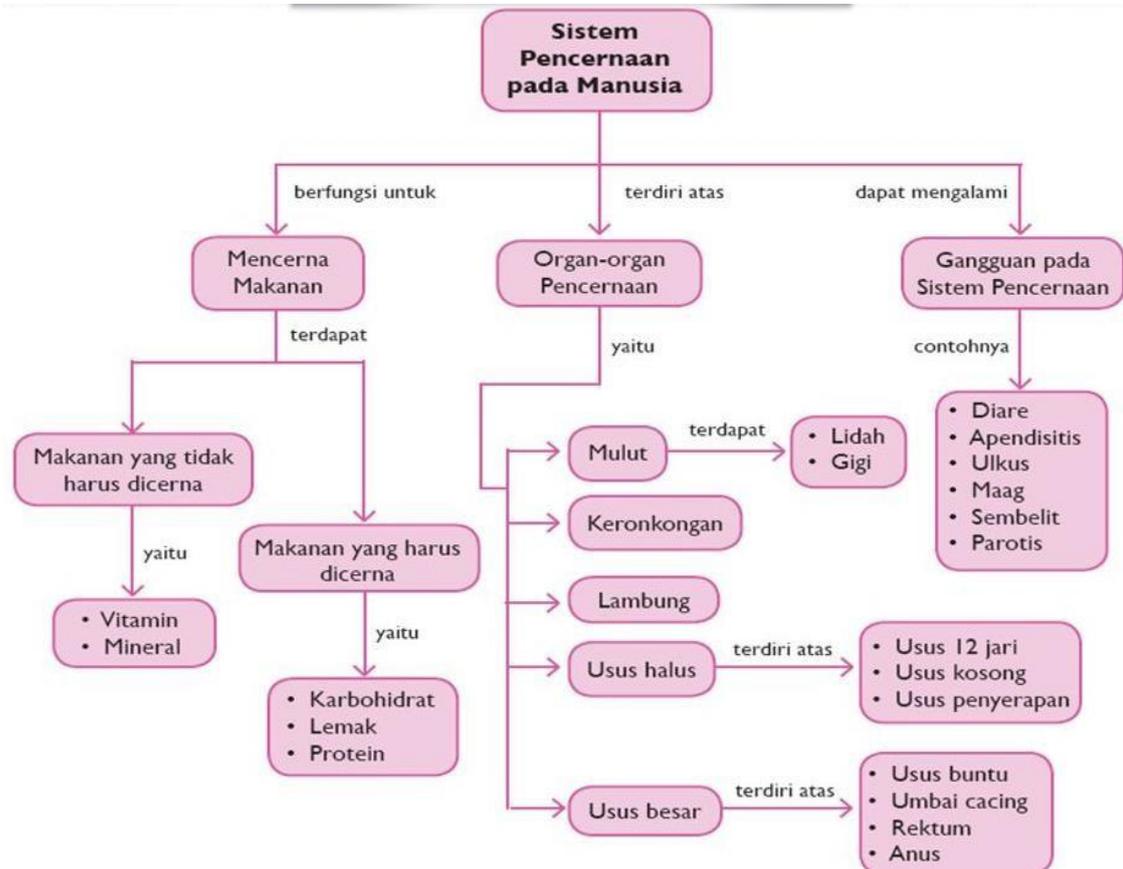
Tahun 2025/2026



Disusun oleh:

**SUCI RAHMADANI**

## PETA KONSEP



### A. Petunjuk Penggunaan Modul

Sebelum mempelajari modul ini, perhatikanlah petunjuk penggunaan

modul di bawah ini :

1. Keberhasilan belajar dengan modul ini tergantung dari kedisiplinan dan ketekunan kalian dalam memahami dan mematuhi langkah-langkah belajar dalam modul ini
2. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok, baik di dalam atau di luar sekolah. Untuk pendalaman materi dan penyelesaian penugasan dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok di luar atau di dalam sekolah.
3. Sebagian informasi mengenai sistem pencernaan pada manusia terdapat dalam modul ini, namun kalian dapat memperkaya pengetahuan dan memperdalam materi modul dengan mencari informasi di luar modul ini seperti buku atau website yang disarankan dalam modul ini.

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang harus kalian lakukan selama mempelajari modul ini :

- a. Baca dan pahami kompetensi yang akan dipelajari dalam modul ini, cermati pula tujuan pembelajaran dari masing-masing kegiatan belajar
- b. Baca dan pahami materi yang ada dalam modul ini dengan baik, jika menemukan kesulitan, kalian dapat mendiskusikannya dengan teman-teman, dan apabila belum terpecahkan, sebaiknya tanyakan kepada guru.
- c. Jika modul ini dirasa belum cukup memberikan informasi, carilah referensi yang menunjang kalian dalam menyelesaikan kegiatan belajar dan tugas.
- d. Modul ini dilengkapi dengan glosarium, jadi apabila dalam mempelajari modul menemukan beberapa kata sulit, kalian dapat mencari makna kata tersebut dalam glosarium.
- e. Rangkuman materi akan mempermudah kalian untuk menemukan poin penting materi dan menyimpulkan materi dalam setiap kegiatan belajar
- f. Kerjakan secara mandiri soal latihan dalam setiap kegiatan belajar dan soal tes penilaian akhir guna evaluasi keberhasilan belajar kalian.
- g. Periksa hasil kegiatan belajar, tugas, dan latihan soal kalian dengan kunci jawaban dalam modul ini. Apabila hasil pekerjaan kalian belum benar, maka pelajari kembali materi yang berkaitan dengan hal tersebut dan perbaiki kesalahan kalian. Khusus untuk jawaban soal latihan dan tes penilaian akhir, perhatikan umpan balik di setiap akhir kegiatan dalam modul ini.

Apabila hasil soal evaluasi mencapai 80% benar maka kalian dapat melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.

- h. Untuk keberhasilan belajar kalian, dalam mempelajari modul ini, urutan kegiatan harus diikuti dengan benar.

## **B. Deskripsi Singkat Materi**

Pada modul ini akan mempelajari sistem pencernaan yang terjadi pada tubuh manusia, tentunya kalian sudah mempelajari tentang bagaimana zat makanan itu diproses dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Zat makanan yang kita makan harus dicerna atau dipecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil atau sederhana agar dapat digunakan oleh sel-sel tubuh. Proses pencernaan tersebut berlangsung di dalam saluran pencernaan atau organ-organ pencernaan. Makanan dapat diserap oleh saluran pencernaan makanan dan diedarkan ke seluruh tubuh setelah berbentuk molekul-molekul yang kecil.

Secara umum, pencernaan dibagi menjadi pencernaan secara mekanik dan pencernaan secara kimiawi. Pencernaan secara mekanik merupakan proses pencernaan makanan menjadi molekul yang lebih kecil tanpa melibatkan enzim. Contoh pencernaan secara mekanik yaitu gigi yang sedang mengunyah makanan dengan bantuan enzim. Adapun pencernaan secara kimiawi adalah proses pemecahan makanan dengan bantuan enzim. Organ-organ pencernaan terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan terdiri atas mulut, kerongkong (esofagus), lambung (ventrikulus), usus halus (intestinum), usus besar (kolon), dan anus.

Gangguan sistem pencernaan adalah masalah yang terjadi pada saluran atau organ yang terlibat dalam pencernaan. Kondisi ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari infeksi hingga naiknya asam lambung. Dalam modul ini akan dipelajari juga bagaimana keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang terjadi pada sistem pencernaan manusia. Selain dapat mempelajari berbagai kelainan/penyakit misalnya penyakit magg dan diare yang kita alami dalam kehidupan sehari-hari yang terkait sistem pencernaan manusia termasuk berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasinya.

<b>INFORMASI UMUM</b>	
<b>A. IDENTITAS MODUL</b>	
<b>Penyusun</b>	: <b>Suci Rahmadani</b>
<b>Instansi</b>	: -
<b>Tahun Penyusunan</b>	: <b>2025</b>
<b>Jenjang Sekolah</b>	: <b>SMA/MA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	: <b>Biologi</b>
<b>Fase / Kelas</b>	: <b>F/ XI</b>
<b>Bab IV</b>	: <b>Sistem Pencernaan Pada Manusia</b>
<b>Subbab</b>	: <b>Zat Makanan</b>
<b>Elemen</b>	: <b>Pemahaman Biologi</b>
<b>Capaian Pembelajaran</b>	: Pada akhir fase F, pelajar mampu mengetahui <b>zat makanan</b> yang terkandung dalam bahan makanan dan mengaitkannya dengan fungsinya bagi tubuh serta akibat jika kekurangan dan kelebihan zat tersebut. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari <b>zat makanan apa saja</b> yang membahayakan bagi dirinya
<b>Alokasi Waktu</b>	: <b>45 menit x 2 JP</b>
<b>B. KOMPETENSI AWAL</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengetahui macam-macam zat pada makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia</li> </ul>
<b>C. PROFIL PELAJAR PANCASILA</b>	
	<b>Bernalar kritis, mandiri dan kreatif</b>
<b>D. SARANA DAN PRASARANA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komputer/ Laptop, LCD Proyektor, Papan tulis</li> </ul>
<b>E. TARGET PESERTA DIDIK</b>	

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin

## F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.
- Discovery-Based Learning/ Problem-Based Learning

## KOMPONEN INTI

### A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat menjelaskan zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan makanan dan mengaitkannya dengan fungsinya bagi tubuh, serta akibat yang timbul jika kekurangan atau kelebihan zat makanan tersebut.
- Peserta didik dapat menyusun menu seimbang berdasarkan kebutuhan dan keseimbangan energi.

### B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Apa itu zat makanan makro dan zat makanan mikro?

### C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa yang terkandung dalam nasi, daging, ikan sayur dan telur?
- Mengapa kita tidak makan nasi saja tanpa lauk?

### D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### Kegiatan Pendahuluan

##### Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

##### Apersepsi

Guru meminta pelajar untuk berpendapat tentang zat makanan. Guru memberikan pertanyaan, “ mengapa kita harus makan nasi apa yang terkandung didalam nasi?”

##### Kegiatan Inti

##### Aktivitas Utama

- Pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok-kelompok kecil. Guru memaparkan aturan dan hal-hal yang harus dilakukan pelajar selama diskusi *task* harus jelas.
- Setiap anggota kelompok kecil membaca dan berdiskusi dengan rekannya terkait dengan zat makanan apa saja yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.

- c) Diskusi kecil dapat diarahkan dengan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam bagan “Sebelum-Sesudah”. Alternatif lainnya guru juga dapat membuat pertanyaan baru yang relevan dengan tujuan pembelajaran.
- d) Setiap anggota kelompok mencatat hasil diskusi pada buku catatannya masing-masing.
- e) Guru memberikan kesempatan kepada satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Kelompok lainnya dapat memberikan tanggapan jika terdapat perbedaan.
- f) Guru melakukan umpan balik terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilaksanakan.
- g) Di akhir kegiatan, guru menugaskan pelajar untuk mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian”. Bila masih memiliki waktu tersisa, maka guru dapat mendiskusikan jawaban di dalam kelas.

#### **Kegiatan Penutup**

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

### **F. REFLEKSI**

#### **Refleksi**

- a) Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti berikut.
  - (1) Adakah informasi baru yang kalian dapatkan?
  - (2) Menurut kalian, apa yang membedakan zat makanan makro dan zat makanan mikro?
  - (3) Apa persamaan dan perbedaan antara robot dengan makhluk hidup?
  - (4) Keterampilan sosial dan spiritual apa saja yang telah kalian dapatkan setelah mempelajari subbab ini?

## **KEGIATA PEMBELAJARAN 1 ZAT MAKANAN**

### **A. Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan Anda mampu:

1. Mengidentifikasi zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia
2. Menjelaskan kandungan zat makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia
3. Menguraikan fungsi zat makanan bagi tubuh manusia,
4. Mendeskripsikan dampak kekurangan gizi bagi tubuh

### **B. Uraian Materi**

Pada dasarnya, semua makhluk hidup harus memenuhi kebutuhan energinya dengan cara mengkonsumsi makanan. Makanan tersebut kemudian diuraikan dalam sistem pencernaan. Zat makanan dapat dikelompokkan menurut jumlah yang dibutuhkan oleh makhluk hidup yaitu

zat makanan makro dan zat makanan mikro. Zat makanan makro, yaitu zat makanan yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar, antara lain berupa karbohidrat, protein, lemak, dan air. Zat makanan mikro, yaitu zat makanan yang diperlukan tubuh dalam jumlah sedikit, antara lain berupa vitamin dan mineral.



Gambar 1.1 Menu Zat Makanan

<https://www.jatikom.comna/#ixzz6ENY71TmD>

Makanan yang kita makan harus dicerna atau dipecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil atau sederhana agar dapat digunakan oleh sel-sel tubuh. Makanan mempunyai berbagai fungsi, antara lain:

1. Pertumbuhan dan perkembangan tubuh.
2. Pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak atau tua.
3. Pengaturan metabolisme tubuh.
4. Penjaga keseimbangan cairan tubuh.
5. Pertahanan tubuh terhadap penyakit.
6. Penghasil energi.

## **ZAZ-ZAT MAKANAN**

### **1. Karbohidrat**

Apakah Anda setiap hari makan nasi? Nasi merupakan salah satu makanan pokok yang banyak mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi paling utama



enzim

d. Perbaikan dan pemeliharaan jaringan tubuh



Gambar 1.2 Zat Makanan yang Mengandung Protein

<https://images.app.goo.gl/7476KGUeFHuqtZ5W7>

Sebelum diserap oleh tubuh, protein harus diubah dahulu menjadi asam amino. Asam amino dibagi menjadi dua macam yaitu asam amino esensial dan asam amino nonesensial. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesis atau dibentuk oleh tubuh, jadi diperoleh melalui makanan. Sedangkan asam amino nonesensial yaitu asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh.

Bahan makanan yang banyak mengandung protein dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani adalah protein yang diperoleh dari hewan, seperti daging, telur dan ikan. Adapun protein nabati adalah protein yang diperoleh dari tumbuhan seperti kacang- kacangan.

### 3. Lemak

Lemak sering disebut lipid dan tersusun atas unsur C, H dan O. Di dalam satu molekul lemak terdapat satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak. Asam lemak dibedakan menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh banyak terdapat pada daging, keju, susu dan mentega. Sedangkan asam lemak tak jenuh banyak terdapat pada minyak kedelai, minyak kelapa, ikan dan minyak goreng.



Gambar 1.3 Zat Makanan yang Mengandung Lemak  
<https://images.app.goo.gl/FF1M5eAauoGx1xSP7>

Fungsi lemak bagi tubuh adalah:

- a. Marupakan sumber energi
- b. Sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K
- c. Sebagai pelindung organ-organ tubuh
- d. Pembangun bagian sel
- e. Sebagai makanan Cadangan

Lemak memerlukan waktu yang lebih lama untuk dicerna dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Oleh karena itu lemak akan lebih lama tinggal di lambung.

#### 4. VITAMIN

Vitamin adalah zat organic yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah sedikit. meskipun diperlukan dalam jumlah sedikit, vitamin memiliki peran sangat penting bagi tubuh seperti untuk kesehatan mata dan tulang. semua jenis vitamin dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu vitamin yang larut dalam air (vitamin b dan c) dan vitamin yang larut dalam lemak (vitamin a, d, e dan k). untuk lebih memahami jenis vitamin dan fungsinya, perhatikan table berikut:

**Tabel 1.1 Macam- Macam Vitamin.**

Vitamin	Sumber		Fungsi	Kebutuhan Per Hari	Gejala Kekurangan
<b>Larut dalam air</b>					
Vitamin B1 (tiamin)	Ragi, hati, daging merah, dan biji-bijian		Metabolisme karbohidrat	1,5 mg	Beri-beri,kerusakan jantung,dan kulit lembam
Vitamin B2 (riboflavin)	Susu, telur, dan sayuran		Metabolisme energi dan pertumbuhan	1,8 mg	Luka pada mulut dan kulit lebam
Vitamin B3 (niasin)	Daging merah, unggas, dan hati		Metabolisme energy	20 mg	Pelagra, kerusakan kulit kelamin, dan gangguan mental

Vitamin B <sub>6</sub> (piridoksin)	Susu, hati, dan padi		Metabolisme asam amino	2 mg	Anemia, pertumbuhan yang terhambat, dan kejang otot
Vitamin B <sub>12</sub>	Daging, susu, dan telur		Produksi sel darah merah	0,003 mg	Anemia dan gangguan saraf
Asam pantotenat	Hati, daging, telur, dan hampir semua makanan		Metabolisme energy	5–10 mg	Gangguan sistem reproduksi dan hormone
Asam folat	Biji-bijian, telur, dan hati		Koenzim dalam jalur biosintesis	0,4 mg	Anemia, pertumbuhan terhambat, dan pembentukan sel darah putih terhambat
Biotin	Ragi, sayuran, dan telur		Koenzim dalam berbagai metabolisme	Tidak diketahui	Gangguan kulit dan rambut, gangguan saraf, dan gangguan otot
Vitamin C (asam askorbat)	Jeruk, tomat, kentang, dan sayuran		Pembentukan kartilago	45 mg	Kudis dan pendarahan kulit
<b>Larut dalam lemak</b>					
Vitamin A (retinol)	Buah-buahan, sayuran, susu dan hati		Kesehatan kulit dan mata	1 mg	Rabun senja dan gangguan kulit
Vitamin D (kalsiferol)	Susu, minyak ikan, dan telur		Penyerapan kalsium	0,01 mg	Kelainan tulang dan gigi
Vitamin E (tokoferol)	Daging, sayuran, dan biji-bijian		Kesehatan sel darah merah	15 mg	Anemia
Vitamin K	Sayuran hijau		Penggumpalan darah	0,03 mg	Gangguan penggumpalan darah

## 5. Mineral

Mineral diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relative sedikit. Sumber mineral dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan. Fungsi mineral bagi tubuh Antara lain:

- a. Bahan pembentuk berbagai jaringan tubuh, misalnya tulang, gigi, rambut, kuku, kulit dan sel darah merah.
- b. Sebagai bahan pengatur, misalnya keseimbangan keasaman cairan tubuh, proses penggumpalan darah dan membantu proses metabolisme dalam tubuh.

Untuk lebih memahami tentang macam-macam mineral dan fungsinya, perhatikan table di bawah ini.

**Tabel 1.2. Mineral dan Fungsinya**

Mineral	Sumber	Fungsi	Kebutuhan Per Hari	Gejala kekurangan
Kalsium (Ca)	Susu, keju, sayuran hijau, dan polong-polongan	Pertumbuhan tulang, penggumpalan darah, fungsi otot dan saraf	800 mg	Pertumbuhan terhambat, osteoporosis, dan kejang otot

Fosfor (P)	Susu, telur, dan daging	Pertumbuhan tulang dan gigi	800 mg	Gangguan tulang dan gigi
Sulfur (S)	Setiap makanan yang mengandung protein	Pembentukan kartilago dan tendon	Tidak diketahui	Gangguan tulang dan otot
Kalium (K)	Hampir di setiap makanan	Fungsi saraf dan otot	2.500 mg	Otot lemah, gangguan jantung, dan kematian
Klor (Cl)	Garam	Keseimbangan asam-basatubuh, fungsissaraf dan otot, serta keseimbanganairdalam tubuh	2.000 mg	Gangguan usus dan muntah- muntah
Natrium (Na)	Garam	Keseimbangan asam-basatubuh, fungsissaraf dan otot, dan keseimbanganairdalam tubuh	2.500 mg	Lemah, diare, dan kejang otot
Magnesium (Mg)	Sayuran hijau	Kofaktor enzim dan sintesis protein	350 mg	Kejang otot, pertumbuhan terhambat, dan detak jantung tak beraturan
Besi (Fe)	Telur, sayuran, dan Daging	Hemoglobin (Hb)	10 mg	Anemia dan gangguan pada kulit
Fluor (F)	Air minum dan makanan laut	Memperkuat tulang dan gigi	2 mg	Gangguan tulang dan gigi
Seng (Zn)	Hampir di setiap makanan	Kofaktor enzim dan pertumbuhan jaringan	15 mg	Demam dan muntah-muntah
Tembaga (Cu)	Daging	Sintesis hemoglobin	2 mg	Anemia
Mangan (Mn)	Kuning telur dan sayuran hijau	Komponen beberapa enzim	3 mg	Tidak diketahui
Iod (I)	Makanan laut, susu, dan garam	Sintesis hormon tiroid Bagiandarivitamin B <sub>12</sub>	0,14 mg	Gondok
Kobalt (Co)	Daging, hati, dan susu		Tercakup dalam vitamin B <sub>12</sub>	Tidak diketahui

### C. Uji Makanan

Zat Makanan	Reagen	Perubahan Warna yang Terjadi
Amilum/Karbohidrat	Lugol	Biru Kehitaman
Protein	Biuret (NaOH + CuSO <sub>4</sub> )	Ungu
Glukosa	Benedict	Merah Bata (Orange)
Lemak	Kertas buram	Transparan

1. Uji karbohidrat adalah metode untuk mengetahui apakah suatu bahan makanan mengandung karbohidrat atau tidak. Uji ini biasanya dilakukan dengan melihat perubahan warna atau munculnya endapan tertentu setelah bahan makanan tersebut bereaksi dengan reagen atau larutan tertentu
2. Uji Protein Uji protein adalah serangkaian percobaan yang digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan protein dalam sampel. Beberapa metode uji protein meliputi uji Biuret, uji timbal (II) asetat, uji Xantoproteat, dan metode lain yang didasarkan pada sifat-sifat kimia dan fisika protein. Uji Biuret mendeteksi adanya ikatan peptida, sementara uji timbal asetat digunakan untuk mengidentifikasi asam amino yang mengandung belerang, dan uji Xantoproteat untuk mendeteksi asam amino aromatik.
3. Uji Glukosa Uji glukosa adalah pemeriksaan kadar glukosa (gula) dalam darah atau urin. Uji ini penting untuk mendiagnosis dan mengontrol penyakit diabetes, serta dapat digunakan untuk mengevaluasi kesehatan metabolisme secara umum.
4. Uji lemak adalah metode untuk menentukan apakah suatu bahan makanan mengandung lemak dan dalam jumlah berapa. Uji ini biasanya dilakukan dengan mengoleskan bahan makanan pada kertas saring dan mengamati apakah terdapat noda transparan setelah kertas tersebut kering. Noda transparan tersebut menunjukkan adanya lemak dalam bahan makanan tersebut.

## F. ASESMEN/ PENILAIAN

### Penilaian

#### a) Rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok

Berikut adalah contoh sederhana rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok. Guru dapat mengembangkan rubrik sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

**Tabel.** Rubrik Penilaian Diskusi Kelompok

<b>Sedang Berkembang (1)</b>	<b>Sesuai Ekspektasi (2)</b>	<b>Melebihi Ekspektasi (3)</b>
<b>Aktif mendengarkan dan mencatat</b> semua data yang disampaikan oleh rekan lainnya.	<b>Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat</b> sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel.	<b>Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat</b> sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel. Selain itu, <b>membantu rekan yang kesulitan dan memiliki jiwa leadership</b> saat berdiskusi.

### Penugasan Mandiri

1. Makanan yang kita konsumsi harus mengandung zat makanan yang lengkap.
  - a. Buatlah menu yang dapat mencakup seluruh zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh!
  - b. Jelaskan fungsi zat makanan yang terdapat pada menu makanan tersebut?

### Latihan Soal

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

5. Perhatikan beberapa fungsi zat makanan berikut.
  - 1) sumber energi
  - 2) untuk pertumbuhan dan perbaikan sel-sel tubuh
  - 3) menjadi pelindung alat-alat tubuh
  - 4) sebagai pembentuk enzim
  - 5) menjaga suhu tubuhFungsi protein terdapat pada nomor . . . .
  - A. 1) dan 2)
  - B. 1) dan 5)
  - C. 2) dan 4)
  - D. 3) dan 4)
  - E. 3) dan 5)

6. Keuntungan mengonsumsi makanan berserat adalah...
  - A. tidak cepat lapar
  - B. menghasilkan banyak kalori
  - C. cocok untuk penderita ulkus
  - D. feses lebih keras
  - E. lewatnya makanan jadi cepat
  
7. Mineral yang berfungsi membantu pembekuan darah dan pembentukan matriks tulang adalah....
  - A. Besi
  - B. Kalsium
  - C. Magnesium
  - D. Fosfor
  - E. Yodium
  
8. Bahan makanan yang sejak dimulut telah dicernakan secara kimia adalah ....
  - A. Protein
  - B. Vitamin
  - C. Karbohidrat
  - D. Lemak
  - E. Mineral
  
9. Makanan yang seimbang adalah makanan yang mengandung .....
  - A. Natrium klorida, susu, vitamin, karbohidrat, lemak, protein dan makanan kasar.
  - B. Vitamin, mineral, glukosa, lemak, air, dan makanan kasar.
  - C. Vitamin, mineral, karbohidrat, makanan tanpa lemak, protein, air
  - D. Karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, serat nabati dan air
  - E. Karbohidrat, lemak, protein, protein dan serat nabati
  
10. Zat makanan yang menghasilkan energi tertinggi untuk satuan berat yang sama adalah....
  - A. Protein
  - B. Karbohidrat
  - C. Lemak
  - D. Vitamin
  - E. Serat kasar
  
11. Tidak semua zat-zat yang terdapat dalam bahan makanan akan mengalami pencernaan. Zat berikut apabila terdapat dalam bahan makanan tidak akan mengalami pencernaan adalah....
  - A. Amilum
  - B. Vitamin
  - C. Protein
  - D. Karbohidrat
  - E. Lemak

12. Hubungan yang benar antara nama, sumber, dan fungsi vitamin berikut adalah....

	Nama Vitamin	Sumber	Fungsi
A	Vitamin B12	Telur, susu,	Metabolisme sel dan pertumbuhan jaringan
B	Vitamin E	Kecambah, susu	Memelihara kesehatan mata
C	Vitamin A	Sayuran / buah berwarna kuning dan merah	Pertumbuhan tulang dan gigi
D	Vitamin K	Hati, daging	Membentuk eritrosit
E	Vitamin D	Susu, minyak ikan	Pembekuan darah

**KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN LATIHAN SOAL**

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Pembahasan
1	A	Fungsi protein adalah: a. sumber energi atau bahan bakar tubuh b. sebagai zat pembangun dalam tubuh c. berperan dalam sintesis zat-zat penting tubuh, seperti hormon dan enzim d. perbaikan dan pemeliharaan jaringan tubuh.
2	E	Serat dapat membantu lancarnya proses pencernaan, serat merangsang aktivitas saluran usus secara normal dalam mengeluarkan kotoran, serta menjaga kesehatan saluran pencernaan.
3	B	Fungsi kalsium membantu dalam pembekuan darah, tanpa kalsium proses ini tidak akan terjadi dan pembekuan darah akan memakan waktu yang lama. kalsium juga berperan dalam pembentukan tulang.
4	C	Pada proses pencernaan dimulut terdapat enzim ptialin yang berfungsi untuk mencerna makanan yang mengandung karbohidrat menjadi gula matlosa.
5	D	Sumber zat-zat gizi makro yaitu karbohidrat, lemak, dan protein, pola makan ber-Gizi Seimbang juga mencakup sumber zat-zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral; dan tentu termasuk air. Pola makan bergizi seimbang mengatur secara proporsional keragaman golongan makanan, baik dalam jenis maupun jumlah sesuai dengan kebutuhan tubuh.

6	C	Penghasil energi utama bagi tubuh manusia adalah Lemak . Lemak terdapat pada makanan jika di hidrolisis akan menghasilkan 2 unit bahan sederhana yaitu asam lemak dan gliserol , sedang karbohidrat hanya bisa menghasilkan 1 unit senyawa glukosa dan begitu juga protein hanya menghasilkan 1 senyawa sederhana asam amino . agar jelas perbandingannya 1 gram karbohidrat . protein hanya menghasilkan 4, 1 kalori , sedangkan 1 gram lemak karena dua senyawa langsung bisa diurai menghasilkan 9, 3 kalori setiap gramnya.
7	E	Zat-zat makanan yang mengalami proses pencernaan adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Sebaliknya vitamin, unsur-unsur mineral, dan air tidak mengalami pencernaan oleh enzim , vitamin, unsur-unsur mineral, dan air langsung bisa diakses oleh darah di usus halus tanpa pencernaan kimiawi.
8	A	Vitamin B12 yang bersumber dari daging, unggas, ikan, telur, susu, keju, hati, udang, dan kerang berfungsi sebagai metabolisme sel dan pertumbuhan jaringan.

#### B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- Buku biologi kelas XI
- Buku Referensi yang relevan
- Lingkungan setempat
- Animasi <https://youtu.be/YMxUj26xIn4?si=6MM4zTh70KK6CJD1>

#### D. Rangkuman

1. Zat makanan merupakan bahan-bahan yang diperlukan oleh tubuh supaya dapat tetap hidup. Makanan mempunyai berbagai fungsi, antara lain:
  - a. Pertumbuhan dan perkembangan tubuh.
  - b. Pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak atau tua.
  - c. Pengaturan metabolisme tubuh.
  - d. Penjaga keseimbangan cairan tubuh.
  - e. Pertahanan tubuh terhadap penyakit.
  - f. Penghasil energi.

2. Zat makanan terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, air, mineral dan vitamin.
3. Karbohidrat dibagi menjadi tiga macam, yaitu: monosakarida, disakarida, dan polisakarida,
4. Protein harus diubah terlebih dahulu menjadi asam amino. Asam amino dibagi menjadi dua macam yaitu asam amino esensial dan asam amino nonesensial.
5. Lemak akan diurai menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak. Asam lemak dibedakan menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh.

### **Pedoman Penskoran**

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

#### **Penilaian Diri**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi zat makanan ?		
2	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi macam-macam zat makanan?		
3	Apakah Anda telah mampu menjelaskan syarat-syarat zat makanan yang berguna bagi tubuh?		
4	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi zat makanan yang berfungsi menghasilkan energi?		
5	Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi mineral dan vitamin?		
	Apakah Anda telah mampu menghubungkan sumber vitamin dan fungsinya?		

- Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".
- Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

INFORMASI UMUM	
<b>A. IDENTITAS MODUL</b>	
<b>Penyusun</b>	: <b>Suci Rahmadani</b>
<b>Instansi</b>	: -
<b>Tahun Penyusunan</b>	: <b>2025</b>
<b>Jenjang Sekolah</b>	: <b>SMA/MA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	: <b>Biologi</b>
<b>Fase / Kelas</b>	: <b>F/ XI</b>
<b>Bab IV</b>	: <b>Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia</b>
<b>Subbab</b>	: <b>Saluran dan Kelenjar Sistem Pencernaan</b>
<b>Elemen</b>	: <b>Pemahaman Biologi</b>
<b>Capaian Pembelajaran</b>	: Pada akhir fase F, pelajar mampu mengetahui <b>Saluran dan Kelenjar Sistem Pencernaan</b> . Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menganalisis struktur anatomi dan fungsi organ penyusun sistem pencernaan makanan pada manusia
<b>Alokasi Waktu</b>	: <b>45 menit x 2 JP</b>
<b>B. KOMPETENSI AWAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengetahui Saluran dan Kelenjar Sistem Pencernaan makanan manusia</li> </ul>	
<b>C. PROFIL PELAJAR PANCASILA</b>	
Bernaral kritis, mandiri dan kreatif	
<b>D. SARANA DAN PRASARANA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komputer/ Laptop, LCD Proyektor, Papan tulis</li> </ul>	
<b>E. TARGET PESERTA DIDIK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.</li> <li>▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin</li> </ul>	
<b>F. MODEL PEMBELAJARAN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.</li> <li>▪ Discovery-Based Learning/ Problem-Based Learning</li> </ul>	
<b>KOMPONEN INTI</b>	
<b>A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN</b>	

**Alur Tujuan Pembelajaran :**

- a. Pelajar dapat menjelaskan organ-organ saluran sistem pencernaan dan fungsinya
- b. Menguraikan fungsi dari kelenjar pencernaan

**B. PEMAHAMAN BERMAKNA**

- Apa itu sistem pencernaan pada manusia?

**C. PERTANYAAN PEMANTIK**

- Apa saja organ-organ yang berperan dalam sistem pencernaan pada manusia?
- Bagaimana proses pencernaan berbagai makanan yang terjadi di dalam organ pencernaan?

**D. KEGIATAN PEMBELAJARAN****Kegiatan Pendahuluan****Orientasi**

- a) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- b) Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- c) Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

**Apersepsi**

Guru meminta pelajar untuk berpendapat tentang saluran dan kelenjar pencernaan. Guru memberikan pertanyaan, “ bagaimana proses pencernaan makanan dalam organ pencernaan ?”

**Kegiatan Inti****Aktivitas Utama**

- a) Pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok-kelompok kecil. Guru memaparkan aturan dan hal-hal yang harus dilakukan pelajar selama diskusi *task* harus jelas.
- b) Setiap anggota kelompok kecil membaca dan berdiskusi dengan rekannya terkait dengan zat makanan apa saja yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.
- c) Diskusi kecil dapat diarahkan dengan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam bagan “Sebelum-Sesudah”. Alternatif lainnya guru juga dapat membuat pertanyaan baru yang relevan dengan tujuan pembelajaran.
- d) Setiap anggota kelompok mencatat hasil diskusi pada buku catatannya masing-masing.
- e) Guru memberikan kesempatan kepada satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Kelompok lainnya dapat memberikan tanggapan jika terdapat perbedaan.
- f) Guru melakukan umpan balik terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilaksanakan.
- g) Di akhir kegiatan, guru menugaskan pelajar untuk mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian”. Bila masih memiliki waktu tersisa, maka guru dapat mendiskusikan jawaban di dalam kelas.

**Kegiatan Penutup**

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

## F. REFLEKSI

### Refleksi

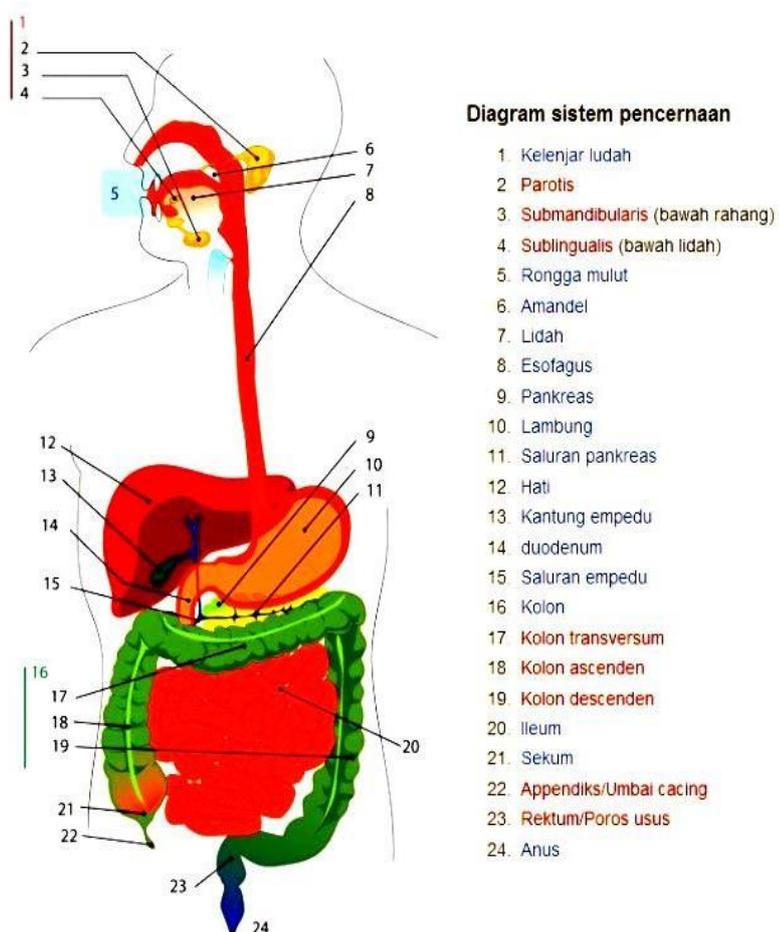
a) Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti berikut.

- (1) Adakah informasi baru yang kalian dapatkan?
- (2) Menurut kalian, apa yang membedakan zat makanan makro dan zat makanan mikro?
- (3) Apa persamaan dan perbedaan antara robot dengan makhluk hidup?
- (4) Keterampilan sosial dan spiritual apa saja yang telah kalian dapatkan setelah mempelajari subbab ini?

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 SALURAN DAN KELENJAR PENCERNAAN

### Uraian Materi

Pencernaan makanan adalah proses perubahan makanan dari ukuran yang besar menjadi kecil. Proses pencernaan pada manusia terdiri dari dua



jenis, yaitu pencernaan secara mekanik dan pencernaan secara kimiawi. Proses pencernaan tersebut berlangsung di dalam saluran pencernaan atau organ-organ pencernaan. Makanan dapat diserap oleh saluran pencernaan makanan dan diedarkan ke seluruh tubuh setelah berbentuk molekul-molekul yang kecil.

Gambar 2.1 Saluran Pencernaan pada Manusia

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

## 1. Proses Pencernaan Manusia

Pencernaan makanan merupakan proses mengubah makanan dari ukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil dan halus, serta memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan menggunakan enzim dan organ-organ pencernaan. Enzim ini dihasilkan oleh organ-organ pencernaan dan jenisnya tergantung dari bahan makanan yang akan dicerna oleh tubuh. Zat makanan yang dicerna akan diserap oleh tubuh dalam bentuk yang lebih sederhana.

Proses pencernaan makanan pada tubuh manusia dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :

### a. Proses pencernaan secara mekanik

Yaitu proses perubahan makanan dari bentuk besar atau kasar menjadi bentuk kecil dan halus. Pada manusia dan mamalia umumnya, proses pencernaan mekanik dilakukan dengan menggunakan gigi.

### b. Proses pencernaan secara kimiawi (Enzimatis)

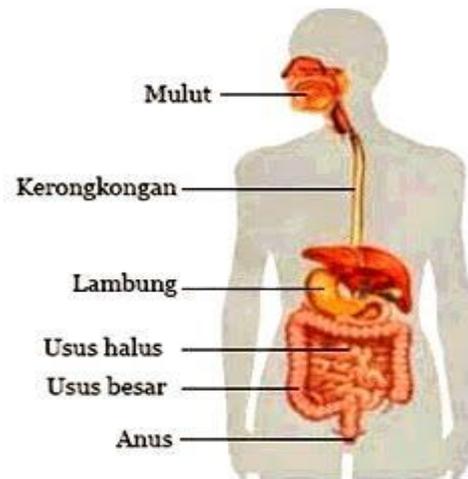
Yaitu proses perubahan makanan dari zat yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana dengan menggunakan enzim. Enzim adalah zat kimia yang dihasilkan oleh tubuh yang berfungsi mempercepat reaksi-reaksi kimia dalam tubuh. Proses pencernaan makanan pada manusia melibatkan alat-alat pencernaan makanan.

Alat pencernaan dapat dibedakan atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Kelenjar pencernaan menghasilkan enzim-enzim yang membantu proses pencernaan kimiawi. Kelenjar-kelenjar pencernaan manusia terdiri dari kelenjar air liur, kelenjar getah lambung, hati (hepar), dan pankreas. Berikut ini akan dibahas satu per satu proses pencernaan yang terjadi di dalam saluran pencernaan makanan pada manusia

## 2. Alat pencernaan makanan

### a. Saluran Pencernaan Manusia

Saluran pencernaan makanan merupakan saluran yang menerima makanan dari luar dan mempersiapkannya untuk diserap oleh tubuh dengan jalan proses pencernaan (penguyahan, penelanan, dan pencampuran) dengan enzim zat cair yang terbentang mulai dari mulut sampai anus. Saluran pencernaan makanan pada manusia terdiri dari beberapa organ berturut-turut dimulai dari mulut (*cavum oris*), kerongkongan (*esofagus*), lambung (*ventrikulus*), usus halus (*intestinum*), usus besar (*colon*), dan anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.2.. Saluran Pencernaan Manusia

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com>

#### 1) Mulut

Proses pencernaan dimulai sejak makanan masuk ke dalam mulut. Di dalam mulut terdapat alat-alat yang membantu dalam proses pencernaan, yaitu gigi, lidah, dan kelenjar ludah (air liur). Di dalam rongga mulut, makanan mengalami pencernaan secara mekanik dan kimiawi.

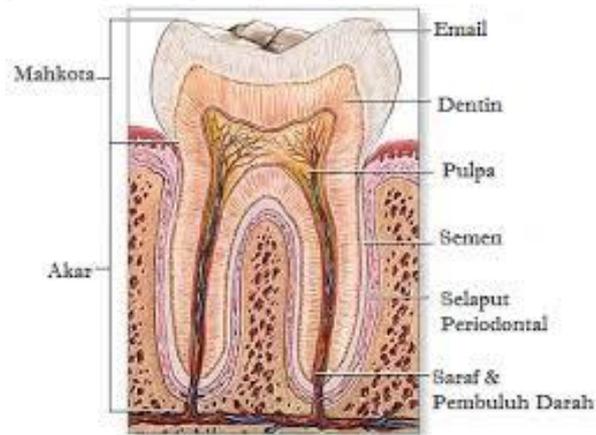
Beberapa organ di dalam mulut, yaitu:

##### a). Gigi

Gigi berfungsi untuk mengunyah makanan sehingga makanan menjadi halus. Keadaan ini memungkinkan enzim-enzim pencernaan mencerna makanan lebih cepat dan efisien. Gigi dapat dibedakan atas empat macam yaitu gigi seri, gigi taring, gigi geraham depan, dan gigi geraham belakang. Secara umum, gigi manusia terdiri dari tiga bagian, yaitu mahkota gigi (korona), leher gigi (kolum), dan akar gigi (radiks). Mahkota gigi atau puncak gigi merupakan bagian gigi yang tampak dari luar.

Setiap jenis gigi memiliki bentuk mahkota gigi yang berbeda-beda. Gigi seri berbentuk seperti pahat, gigi taring berbentuk seperti pahat runcing, dan gigi geraham berbentuk agak silindris dengan permukaan lebar dan datar berlekuk-lekuk. Bentuk mahkota gigi pada gigi seri berkaitan dengan fungsinya untuk memotong dan menggigit makanan. Gigi taring yang berbentuk seperti pahat runcing untuk merobek makanan. Sedangkan gigi geraham dengan permukaan yang lebar dan datar berlekuk-lekuk berfungsi untuk mengunyah makanan.

Leher gigi merupakan bagian gigi yang terlindung dalam gusi, sedangkan akar gigi merupakan bagian gigi yang tertanam di dalam rahang. Bila kita amati gambar penampang gigi, maka akan tampak bagian-bagian seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 2.3. Struktur Gigi

Sumber: <https://rsgmtniau.com>

Bagian-bagian gigi

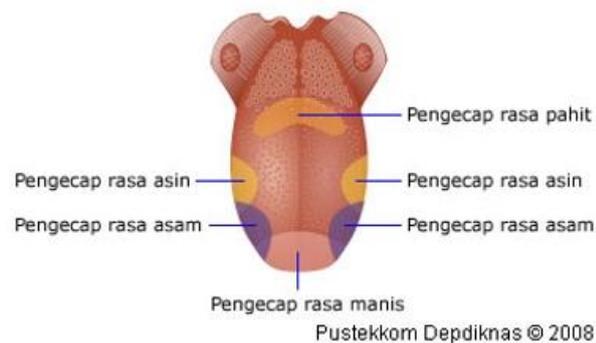
- Email gigi merupakan lapisan keras berwarna putih yang menutupi mahkota gigi.
- Tulang gigi, tersusun atas zat dentin. Sumsum gigi (pulpa), merupakan rongga gigi yang di dalamnya terdapat serabut saraf dan pembuluh-pembuluh darah. Itulah sebabnya bila gigi kita berlubang akan terasa sakit, karena pada sumsum gigi terdapat saraf.

## 2). Lidah

Lidah berfungsi untuk mengaduk makanan di dalam rongga mulut dan membantu mendorong makanan (proses penelanan). Selain itu, lidah juga berfungsi sebagai alat pengecap yang dapat

merasakan manis, asin, pahit, dan asam. Tiap rasa pada zat yang masuk ke dalam rongga mulut akan direspon oleh lidah di tempat yang berbeda-beda. Letak setiap rasa berbeda-beda, yaitu:

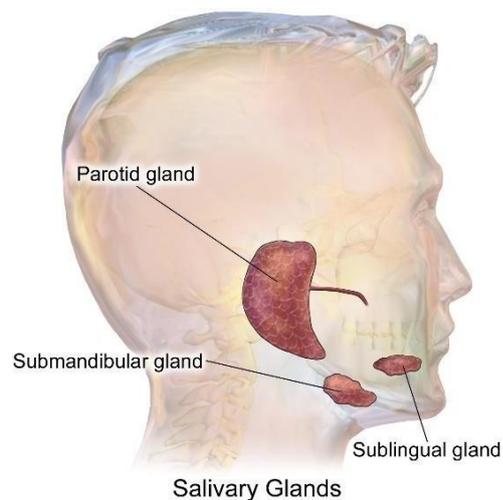
- a) Rasa asin —> lidah bagian tepi depan
- b) Rasa manis —> lidah bagian ujung
- c) Rasa asam —> lidah bagian samping
- d) Rasa pahit —> lidah bagian belakang / pangkal lidah



Gambar 2.4. Anatomi Lidah

Sumber: <https://images.app.goo.gl/yKyBwmswfjsxNihS6>

Lidah mempunyai reseptor khusus yang berkaitan dengan rangsangan kimia. Lidah merupakan organ yang tersusun dari otot. Permukaan lidah dilapisi dengan lapisan epitelium yang banyak mengandung kelenjar lendir, dan reseptor pengecap berupa tunas pengecap. Tunas pengecap terdiri atas sekelompok sel sensori yang mempunyai tonjolan seperti rambut yang disebut papilla.



Gambar 2.5. Kelenjar Ludah

Sumber : <https://www.ruangbiologi.co.id/fungsi-kelenjar-saliva/>

Kelenjar ludah menghasilkan ludah atau air liur (saliva).

Kelenjar ludah dalam rongga mulut ada 3 pasang, yaitu :

- a) Kelenjar parotis, terletak di bawah telinga.
- b) Kelenjar submandibularis, terletak di rahang bawah.
- c) Kelenjar sublingualis, terletak di bawah lidah.

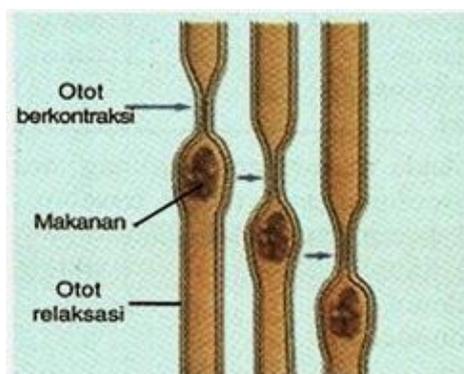
Kelenjar parotis menghasilkan ludah yang berbentuk cair. Kelenjar submandibularis dan kelenjar sublingualis menghasilkan getah yang mengandung air dan lendir.

Ludah berfungsi untuk memudahkan penelanan makanan. Jadi, ludah berfungsi untuk membasahi dan melumasi makanan sehingga mudah ditelan. Selain itu, ludah juga melindungi selaput mulut terhadap panas, dingin, asam, dan basa. Di dalam ludah terdapat enzim ptialin (amilase). Enzim ptialin berfungsi mengubah makanan dalam mulut yang mengandung zat karbohidrat (amilum) menjadi gula sederhana (maltosa). Maltosa mudah dicerna oleh organ pencernaan selanjutnya. Enzim ptialin bekerja dengan baik pada pH antara 6,8 – 7 dan suhu 37°C.

### 3). Kerongkongan

Kerongkongan (esofagus) merupakan saluran penghubung antara rongga mulut dengan lambung. Kerongkongan berfungsi sebagai jalan bagi makanan yang telah dikunyah dari mulut menuju lambung. Jadi, pada kerongkongan tidak terjadi proses pencernaan.

Otot kerongkongan dapat berkontraksi secara bergelombang sehingga mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Gerakan kerongkongan ini disebut gerak peristalsis. Gerak ini terjadi karena otot yang memanjang dan melingkari dinding kerongkongan mengkerut secara bergantian. Jadi, gerak peristalsis merupakan gerakan kembang-kempis kerongkongan untuk mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada



gambar berikut.

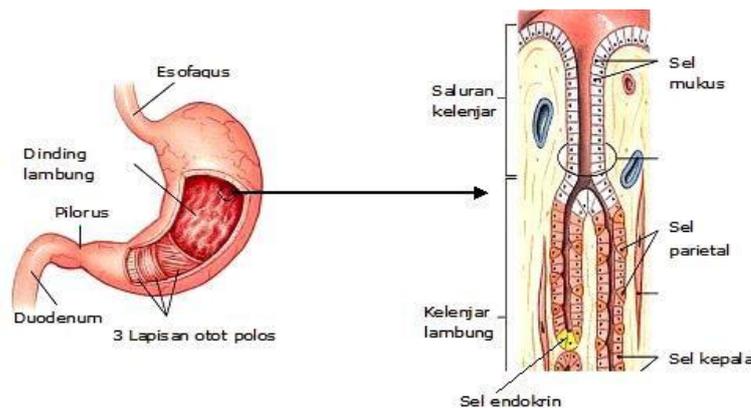
Gambar 2.6. Gerak Peristaltik

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Makanan berada di dalam kerongkongan hanya sekitar enam detik. Bagian pangkal kerongkongan (faring) berotot lurik. Otot lurik pada kerongkongan bekerja secara sadar menurut kehendak kita dalam proses menelan. Artinya, kita menelan jika makanan telah dikunyah sesuai kehendak kita. Akan tetapi, sesudah proses menelan hingga sebelum mengeluarkan feses, kerja otot-otot organ pencernaan selanjutnya tidak menurut kehendak kita (tidak disadari).

4). Lambung

Lambung (ventrikulus) merupakan kantung besar yang terletak di sebelah kiri rongga perut sebagai tempat terjadinya sejumlah proses pencernaan. Lambung terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian atas (kardiak), bagian tengah yang membulat (fundus), dan bagian bawah (pilorus). Kardiak berdekatan dengan hati dan berhubungan dengan kerongkongan. Pilorus berhubungan langsung dengan usus dua belas jari. Di bagian ujung kardiak dan pilorus terdapat klep atau sfingter yang mengatur masuk dan keluarnya makanan ke dan dari lambung. Struktur lambung dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Dinding lambung terdiri dari otot yang tersusun melingkar, memanjang, dan menyerong. Otot-otot tersebut menyebabkan lambung berkontraksi, sehingga makanan teraduk dengan baik dan bercampur merata dengan getah lambung. Hal ini menyebabkan makanan di dalam lambung berbentuk seperti bubur. Dinding lambung mengandung sel-sel kelenjar yang

berfungsi sebagai kelenjar pencernaan yang menghasilkan getah lambung. Getah lambung mengandung air lendir (mucin), asam lambung, enzim renin, dan enzim pepsinogen. Getah lambung bersifat asam karena banyak mengandung asam lambung. Asam lambung berfungsi membunuh kuman penyakit atau bakteri yang masuk bersama makanan dan juga berfungsi untuk mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin. Pepsin berfungsi memecah protein menjadi pepton dan proteosa. Enzim renin berfungsi menggumpalkan protein susu (kasein) yang terdapat dalam susu. Adanya enzim renin dan enzim pepsin menunjukkan bahwa di dalam lambung terjadi proses pencernaan kimiawi.

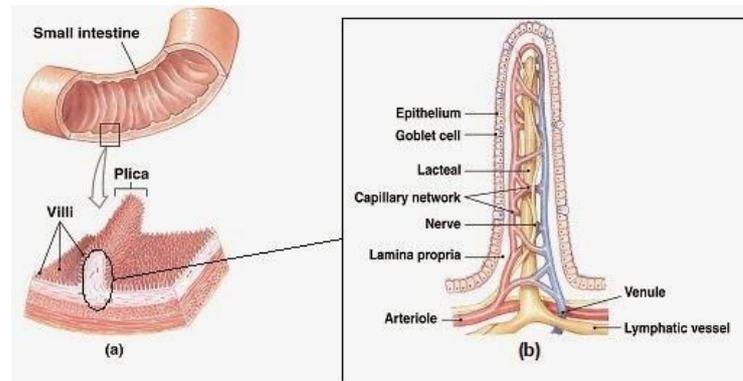
Selain menghasilkan enzim pencernaan, dinding lambung juga menghasilkan hormon gastrin yang berfungsi untuk pengeluaran (sekresi) getah lambung. Di dalam lambung terjadi gerakan mengaduk. Gerakan mengaduk dimulai dari kardiak sampai di daerah pilorus. Gerak mengaduk terjadi terus menerus baik pada saat lambung berisi makanan maupun pada saat lambung kosong. Jika lambung berisi makanan, gerak mengaduk lebih giat dibanding saat lambung dalam keadaan kosong. Mungkin kita pernah merasakan perut terasa sakit dan berbunyi karena perut kita sedang kosong. Hal itu disebabkan gerak mengaduk saat lambung kosong. Makanan umumnya bertahan tiga sampai empat jam di dalam lambung. Makanan berserat bahkan dapat bertahan lebih lama. Dari lambung, makanan sedikit demi sedikit keluar menuju usus dua belas jari melalui sfingter pilorus.

#### 5). Usus Halus

Usus halus (intestinum) merupakan tempat penyerapan sari makanan dan tempat terjadinya proses pencernaan yang paling panjang. Usus halus terdiri dari :

- Usus dua belas jari (duodenum)
- Usus kosong (jejunum)
- Usus penyerap (ileum)

Di dalam usus halus terjadi proses pencernaan kimiawi dengan melibatkan berbagai enzim pencernaan.. Struktur usus halus dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8. Penampang Usus Halus Manusia

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

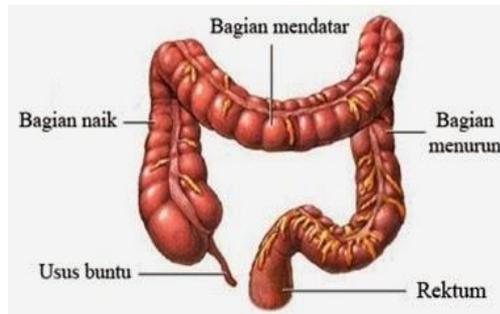
Pada dinding usus penyerap terdapat jonjot-jonjot usus yang disebut vili (Lihat gambar diatas). Vili berfungsi memperluas daerah penyerapan usus halus sehingga sari-sari makanan dapat terserap lebih banyak dan cepat. Dinding vili banyak mengandung kapiler darah dan kapiler limfe (pembuluh getah bening usus). Agar dapat mencapai darah, sari-sari makanan harus menembus sel dinding usus halus yang selanjutnya masuk pembuluh darah atau pembuluh limfe. Glukosa, asam amino, vitamin, dan mineral setelah diserap oleh usus halus, melalui kapiler darah akan dibawa oleh darah melalui pembuluh vena porta hepar ke hati. Selanjutnya, dari hati ke jantung kemudian diedarkan ke seluruh tubuh. Asam lemak dan gliserol bersama empedu membentuk suatu larutan yang disebut misel.

Pada saat bersentuhan dengan sel vili usus halus, gliserol dan asam lemak akan terserap. Selanjutnya asam lemak dan gliserol dibawa oleh pembuluh getah bening usus (pembuluh kil), dan akhirnya masuk ke dalam peredaran darah. Sedangkan garam empedu yang telah masuk ke darah menuju ke hati untuk dibuat empedu kembali. Vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K) diserap oleh usus halus dan diangkat melalui pembuluh getah bening. Selanjutnya, vitamin-vitamin tersebut masuk ke sistem peredaran darah. Umumnya sari makanan diserap saat mencapai akhir usus halus. Sisa makanan yang tidak diserap, secara perlahan-lahan bergerak menuju usus besar.

#### 6). Usus Besar

Makanan yang tidak dicerna di usus halus, misalnya selulosa, bersama dengan lendir akan menuju ke usus besar menjadi feses. Di dalam usus besar terdapat bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini

membantu dalam proses pembusukan sisa makanan menjadi feses. Selain membusukkan sisa makanan, bakteri E. coli juga menghasilkan vitamin K. Vitamin K berperan penting dalam proses pembekuan darah.



Sisa makanan dalam usus besar masuk banyak mengandung air. Karena tubuh memerlukan air, maka sebagian besar air diserap kembali ke usus besar. Penyerapan kembali air merupakan fungsi penting dari usus besar. Usus besar terdiri dari bagian yang naik, yaitu mulai dari usus buntu (apendiks), bagian mendatar, bagian menurun, dan berakhir pada anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar 2.10. Struktur Usus Besar

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Perjalanan makanan sampai di usus besar dapat mencapai antara empat sampai lima jam. Namun, di usus besar makanan dapat disimpan sampai 24 jam. Di dalam usus besar, feses di dorong secara teratur dan lambat oleh gerakan peristalsis menuju ke rektum (poros usus). Gerakan peristalsis ini dikendalikan oleh otot polos (otot tak sadar).

#### 7). Anus

Merupakan lubang tempat pembuangan feses dari tubuh. Sebelum dibuang lewat anus, feses ditampung terlebih dahulu pada bagian rectum. Apabila feses sudah siap dibuang maka otot spinkter rectum mengatur pembukaan dan penutupan anus. Otot spinkter yang menyusun rektum ada 2, yaitu otot polos dan otot lurik. Jadi, proses defekasi (buang air besar) dilakukan dengan sadar, yaitu dengan adanya kontraksi otot dinding perut yang diikuti dengan mengendurnya otot sfingter anus dan kontraksi kolon serta rektum. Akibatnya feses dapat terdorong ke luar anus.

#### b. Kelenjar Pencernaan

Kelenjar pencernaan berperan untuk menghasilkan berbagai enzim pencernaan. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh kelenjar

pencernaan ini dibutuhkan untuk membantu proses pencernaan makanan. Kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah (saliva), pankreas, dan hati yang berperan untuk menghasilkan enzim/getah pencernaan sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh. Kelenjar pencernaan pada manusia terdiri dari:

- Kelenjar ludah

Kelenjar ludah ialah kelenjar pencernaan yang pertama kali mencerna makanan ketika makanan masuk ke dalam mulut. Kelenjar ludah menghasilkan enzim ptialin yang berguna untuk mengubah zat tepung menjadi gula.

- Kelenjar lambung

Kelenjar lambung ialah kelenjar pencernaan yang menghasilkan enzim asam klorida, renin, pepsin. Enzim pada lambung dihasilkan oleh dinding lambung. Asam klorida (HCL) dipengaruhi oleh hormon gastrin dan gerak refleks yang muncul ketika makanan masuk ke dalam lambung.

Berikut enzim yang diproduksi oleh dinding lambung beserta fungsinya :

- Asam klorida (HCL) untuk membunuh kuman penyakit dan bakteri yang masuk bersama makanan.
- Renin untuk mengendapkan protein susu pada air susu yang hanya terdapat pada asi
- Pepsin untuk untuk mengubah protein menjadi pepton.

- Kelenjar hati

Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan yang terletak pada rongga perut sebelah kanan. Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan terbesar pada manusia yang berwarna merah kecoklatan. Pada bagian depan hati terdapat kantung empedu yang berguna untuk menampung cairan empedu sebelum disalurkan untuk mencerna makanan. Empedu dibuat dari perombakan sel sel darah merah yang telah mati atau rusak. Hati mampu memproduksi 0.5 liter cairan empedu setiap harinya. Cairan empedu berguna untuk mengemulsi lemak yaitu mengubah ukuran lemak menjadi partikel partikel yang lebih kecil agar lebih mudah diserap dan di edarkan oleh darah ke seluruh tubuh.

- Kelenjar pancreas

Kelenjar pankreas ialah kelenjar pencernaan yang terletak di dalam rongga perut dekat lambung dan usus halus. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yang disalurkan ke dalam usus.

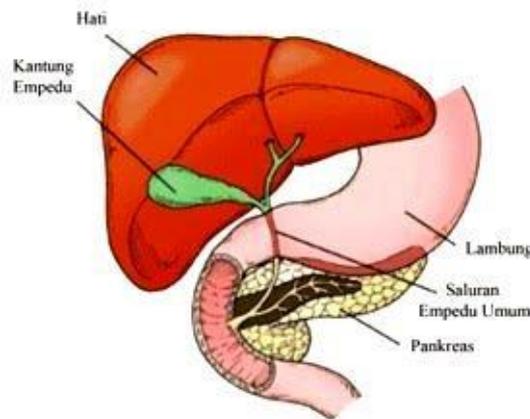
Enzim yang dihasilkan oleh pankreas dipengaruhi oleh hormon sekretin yang diproduksi oleh usus duabelas jari.

Berikut enzim yang dihasilkan oleh pankreas beserta fungsinya :

- Amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa
- Lipase untuk mengubah lemak menjadi asam lemak dan mengubah lemak menjadi gliserol.
- Tripsin untuk mengubah protein menjadi senyawa asam amino.

- Kelenjar usus

Kelenjar usus pada manusia dibedakan menjadi usus duabelas jari dan usus halus. Pada usus dua belas jari bermuara saluran getah pankreas dan saluran empedu. Empedu dihasilkan oleh hati dan ditampung di dalam kantung empedu. Selanjutnya, empedu dialirkan melalui saluran empedu ke usus dua belas jari. Empedu mengandung garam-garam empedu dan zat warna empedu (bilirubin). Garam empedu berfungsi mengemulsikan lemak. Zat warna empedu berwarna kecoklatan, dan dihasilkan dengan cara merombak sel darah merah yang telah tua di hati. Zat warna empedu memberikan ciri warna cokelat pada feses. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.9. Kelenjar Pencernaan Makanan

Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Tabel 1. Organ Penghasil Enzim dan Fungsinya

No.	Nama Enzim	Dihasilkan Oleh	Organ Tempat Enzim Bekerja	Fungsi

1	Amilase (ptialin)	Kelenjar ludah	Mulut	Amilum <sup>a</sup> maltose
2	Pepsin	Lambung	Lambung	Protein polipeptida
3	Lipase	Pankreas	Usus halus	Lemak gliserol dan asam lemak
4	Amilase	Pankreas	Usus halus	Amilum maltose
5	Tripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
6	Kemotripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
7	Karboksiptidase	Pankreas	Usus halus	Polipeptida asam amino
8	Laktase	Usus halus	Usus halus	Laktosa glukosa dan galaktosa
9	Sukrase	Usus halus	Usus halus	Sukrosa glukosa dan fruktosa
10	Peptidase	Usus halus	Usus halus	Polipeptida asam amino
11	Maltase	Usus halus	Usus halus	Maltosa glukosa

## F. ASESMEN/ PENILAIAN

### Penilaian

#### a) Rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok

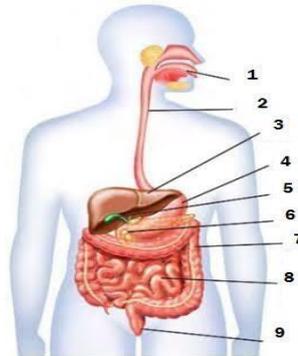
Berikut adalah contoh sederhana rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok. Guru dapat mengembangkan rubrik sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

**Tabel.** Rubrik Penilaian Diskusi Kelompok

Sedang Berkembang (1)	Sesuai Ekspektasi (2)	Melebihi Ekspektasi (3)
Aktif mendengarkan dan mencatat semua data yang disampaikan oleh rekan lainnya.	Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel.	Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel. Selain itu, membantu rekan yang kesulitan dan memiliki jiwa <i>leadership</i> saat berdiskusi.

### Penugasan Mandiri

- a. Perhatikan gambar berikut ini.



Berilah nama bagian-bagian organ pencernaan sesuai dengan nomor pada gambar.

- b. Makanan pada saat di mulut, lambung, dan usus halus mengalami pemecahan molekul zat makanan. Coba Anda uraikan proses pencernaan molekul zat makanan yang terjadi di mulut, lambung, dan usus halus.

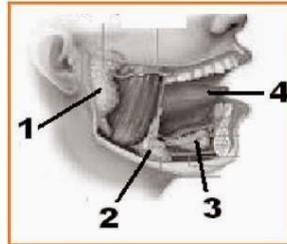
### Latihan Soal

1. Makanan akan dipecah menjadi molekul kecil terjadi pada saluran pencernaan makanan. Urutan sistem pencernaan pada manusia adalah....
  - A. Mulut-kerongkongan-usus halus-lambung - usus besar-anus
  - B. Mulut-kerongkongan-usus halus-lambung-usus besar-anus
  - C. Mulut-kerongkongan-lambung-usus halus- usus besar – anus
  - D. Mulut-tenggorokan- lambung - usus halus-usus besar-anus
  - E. Mulut-tenggorokan-lambung - usus besar –usus halus-anus
2. Protein pertama kali dicerna secara kimiawi terjadi dalam ....
  - A. Mulut
  - B. Lambung
  - C. Kerongkongan
  - D. Usus halus
  - E. Usus besar
3. Enzim yang dihasilkan oleh getah pankreas yang berfungsi untuk memecah amilum menjadi maltosa adalah
  - A. Amilase
  - B. Maltase
  - C. Steapsin

D. Erepsin

E. Tripsin

4. Kelenjar no 1 ,2 dan 3 menghasilkan ludah atau air liur mengandung enzim ptialin yang bertugas untuk .....



- A. Menguraikan lemak menjadi asam lemak dan gliserol  
B. Memecah protein menjadi asam amino  
C. Merombak peptida menjadi asam amino  
D. Mengubah amilum menjadi maltose  
E. Memecah protein menjadi peptide

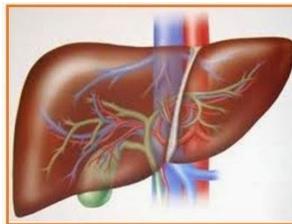
5. Berikut ini adalah nama-nama organ pada tubuh manusia:

- 1) Ventrikulus
- 2) Faring
- 3) Esofagus
- 4) Hepar
- 5) Usus 12 jari
- 6) Colon

Organ penyusun saluran pencernaan adalah ....

- A. 1), 2), 3) dan 4)  
B. 1), 3), 5) dan 6)  
C. 2), 3), 4) dan 5)  
D. 2), 3), 5) dan 6)  
E. 2), 4), 5) dan 6)

6. Perhatikan gambar organ berikut ini



Fungsi organ pada gambar diatas yang berkaitan dengan fungsi pencernaan makanan adalah....

- A. Menetralkan racun  
B. Menghasilkan empedu  
C. Menghasilkan sel darah  
D. Menyimpan zat makanan

E. Menghancurkan eritrosit tua

7. Organ-organ pada sistem pencernaan makanan manusia dapat dibedakan menjadi saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Berikut ini, organ yang merupakan saluran pencernaan sekaligus kelenjar pencernaan adalah.....

- A. Pankreas dan hati
- B. Pankreas dan usus halus
- C. Lambung dan hati
- D. Usus halus dan hati
- E. Lambung dan usus halus

8. Lambung menghasilkan asam lambung yang berfungsi untuk...

- A. Membantu mencerna makanan menjadi partikel yang lebih kecil
- B. Membantu pergerakan makanan melalui lambung
- C. Membunuh bakteri dalam makanan
- D. Memecah makanan secara kimiawi
- E. Membantu kerja enzim pada usus halus

9. Makanan akan mengalami pencernaan selama dalam saluran pencernaan tetapi dalam organ tertentu makanan tidak mengalami baik secara mekanik maupun kimia. Organ tersebut adalah...

- A. Mulut
- B. Duodenum
- C. Esofagus
- D. Ileum
- E. Ventrikulus

10. Berikut ini adalah beberapa proses pencernaan:

- 1. Penyerapan air
- 2. Penyerapan mineral
- 3. Penyerapan ion-ion
- 4. Pembusukan oleh *Escherichia coli*

Proses pencernaan yang terjadi dalam usus besar adalah....

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3
- C. 1 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 1 dan 4

#### **KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN LATIHAN SOAL**

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Pembahasan
------------	---------------	------------

1	C	<p>Urutannya yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rongga mulut : Macam-macam gigi , Lidah dan air liur</li> <li>2. Kerongkongan</li> <li>3. Lambung : Macam-macam enzim di lambung</li> <li>4. Usus halus : Macam-macam enzim di usus</li> <li>5. Usus besar</li> <li>6. Anus</li> </ol>
2	B	<p>Pencernaan kimiawi terjadi di dalam rongga mulut, usus, dan lambung dengan bantuan enzim tetapi protein pertama kali dicerna oleh lambung. Enzim adalah suatu zat kimia yang membantu proses pencernaan. Proses pencernaan makanan dalam tubuh kita terjadi di dalam alat pencernaan.</p>
3	A	<p>Enzim amilase dihasilkan oleh kelenjar ludah ( parotis ) di mulut dan kelenjar pankreas. Kerja enzim amilase yaitu : memecah molekul amilum (Polisakarida) ini menjadi Disakarida kemudian dijadikan monosakarida.</p>
4	D	<p>Enzim pencernaan manusia ini berada di dalam rongga mulut, tepatnya di kelenjar ludah. Enzim ptialin dihasilkan oleh glandula parotis yang juga berada di sekitar kelenjar ludah. Enzim ptyalin memiliki fungsi mengubah amilum atau zat tepung menjadi glukosa sebagai bahan dasar energi manusia.</p>
5	D	<p>Alat-alat pencernaan : Kelenjar ludah, Parotis, Submandibularis (bawah rahang), Sublingualis (bawah lidah), Rongga mulut, Esofagus, Pankreas, Lambung, Saluran pankreas, Hati, Kantung empedu, duodenum, Saluran empedu, Kolon, Kolon transversum, Kolon ascenden, Kolon descenden, Ileum, Sekum, Appendiks, Rektum, Anus.</p>
6	B	<p>Meskipun hati bukan salah satu organ pencernaan, tetapi hati dapat mensekresikan empedu. Empedu mengandung garam empedu yang memegang peranan penting dalam pencernaan lemak.</p>
7	E	<p>Saluran pencernaan manusia terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Kelenjar pencernaan manusia terdiri dari air liur, lambung, pankreas, hati, usus halus.</p>
8	C	<p>Asam lambung berfungsi mematikan bakteri yang terdapat dalam makanan mengubah sifat protein, dan mengaktifkan pepsin.</p>
9	C	<p>Kerongkongan(esofagus) merupakan saluran panjang dan tipis sebagai jalan makanan yang telah dikunyah dari mulut ke</p>

		lambung. Pada kerongkongan (esofagus) tidak terjadi proses pencernaan.
10	E	Jika kandungan air masih cukup tinggi. Jika sisa makanan masih mengandung kadar air yang tinggi, usus besar akan menyerapnya. Pembentukan feses pada usus besar dibantu oleh bakteri <i>Escherichia coli</i> .
<b>B. BAHAN BACAAN GURU &amp; PESERTA DIDIK</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Buku biologi kelas XI</li> <li>● Buku Referensi yang relevan</li> <li>● Lingkungan setempat</li> <li>● Animasi <a href="https://youtu.be/YMxUj26xIn4?si=6MM4zTh70KK6CJD1">https://youtu.be/YMxUj26xIn4?si=6MM4zTh70KK6CJD1</a></li> </ul>		

## Rangkuman

- a. Pencernaan pada manusia dibagi menjadi pencernaan mekanik dan pencernaan kimiawi. Pencernaan mekanik tidak melibatkan enzim sedangkan pencernaan kimiawi melibatkan enzim.
- b. Sistem pencernaan manusia terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus.
- c. Kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah (saliva), pankreas, dan hati yang berperan untuk menghasilkan enzim/getah pencernaan sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh.
- d. Fungsi sistem pencernaan adalah menerima dan mencerna makanan. Setelah dicerna, nutrisi tersebut diserap dan disalurkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Sistem pencernaan juga berfungsi untuk memisahkan dan membuang sisa makanan yang tidak bisa dicerna oleh tubuh.

## Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

### Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi organ-organ penyusun saluran pencernaan?		
2	Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi organ pada saluran pencernaan?		
3	Apakah Anda telah mampu membedakan organ penyusun saluran pencernaan dengan kelenjar pencernaan?		
4	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi kelenjar pencernaan?		
5	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi enzim dalam system pencernaan?		
6	Apakah Anda telah mampu menghubungkan nama enzim, organ pengasl enzim dan fungsi enzim?		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

INFORMASI UMUM	
<b>A. IDENTITAS MODUL</b>	
<b>Penyusun</b>	: <b>Suci Rahmadani</b>
<b>Instansi</b>	: -
<b>Tahun Penyusunan</b>	: <b>2025</b>
<b>Jenjang Sekolah</b>	: <b>SMA/MA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	: <b>Biologi</b>
<b>Fase / Kelas</b>	: <b>F/ XI</b>
<b>Bab IV</b>	: <b>Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia</b>
<b>Subbab</b>	: <b>Kelainan dan Gangguan Pada Sistem Pencernaan</b>
<b>Elemen</b>	: <b>Pemahaman Biologi</b>
<b>Capaian Pembelajaran</b>	: Pada akhir fase F, pelajar mampu mengetahui <b>Kelainan Dan Gangguan Pada Sistem Pencernaan</b> . Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari terjadinya kelainan dan gangguan apa saja yang terjadi pada sistem pencernaan makanan manusia
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>45 menit x 2 JP</b>
<b>B. KOMPETENSI AWAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengetahui kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan.</li> </ul>	
<b>C. PROFIL PELAJAR PANCASILA</b>	
Bernalar kritis, mandiri dan kreatif	
<b>D. SARANA DAN PRASARANA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komputer/ Laptop, LCD Proyektor, Papan tulis</li> </ul>	
<b>E. TARGET PESERTA DIDIK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.</li> <li>▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin</li> </ul>	
<b>F. MODEL PEMBELAJARAN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.</li> <li>▪ Discovery-Based Learning/ Problem-Based Learning</li> </ul>	
<b>KOMPONEN INTI</b>	

## A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Alur Tujuan Pembelajaran :

- c. Pelajar dapat menganalisis kelainan atau gangguan sistem pencernaan makanan dan solusinya.

## B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Apa saja gangguan yang terjadi pada sistem pencernaan pada manusia?

## C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa saja gangguan yang terjadi pada sistem pencernaan makanan?
- Apa faktor penyebab terjadinya gangguan sistem pencernaan makanan?
- Bagaimana cara mengatasi gangguan menggunakan teknologi?

## D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Kegiatan Pendahuluan

#### Orientasi

- a) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- b) Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- c) Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

#### Apersepsi

Guru meminta pelajar untuk berpendapat tentang Kelainan Dan Gangguan Pada Sistem Pencernaan. Guru memberikan pertanyaan, “ Apa saja kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan ?”

#### Kegiatan Inti

##### Aktivitas Utama

- a) Pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok-kelompok kecil. Guru memaparkan aturan dan hal-hal yang harus dilakukan pelajar selama diskusi *task* harus jelas.
- b) Setiap anggota kelompok kecil membaca dan berdiskusi dengan rekannya terkait dengan zat makanan apa saja yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.
- c) Diskusi kecil dapat diarahkan dengan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam bagan “Sebelum-Sesudah”. Alternatif lainnya guru juga dapat membuat pertanyaan baru yang relevan dengan tujuan pembelajaran.
- d) Setiap anggota kelompok mencatat hasil diskusi pada buku catatannya masing-masing.
- e) Guru memberikan kesempatan kepada satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Kelompok lainnya dapat memberikan tanggapan jika terdapat perbedaan.
- f) Guru melakukan umpan balik terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilaksanakan.
- g) Di akhir kegiatan, guru menugaskan pelajar untuk mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian”. Bila masih memiliki waktu tersisa, maka guru dapat mendiskusikan jawaban di dalam kelas.

#### Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

## **F. REFLEKSI**

### **Refleksi**

- a) Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti berikut.
  - (1) Adakah informasi baru yang kalian dapatkan?
  - (2) Menurut kalian, apa yang membedakan zat makanan makro dan zat makanan mikro?
  - (3) Apa persamaan dan perbedaan antara robot dengan makhluk hidup?
  - (4) Keterampilan sosial dan spiritual apa saja yang telah kalian dapatkan setelah mempelajari subbab ini?

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

### **KELAIANAN DAN GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN**

#### **Uraian Materi**

Sistem pencernaan terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar dan anus. Dimana semua organ itu merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Fungsi utama dari sistem pencernaan yaitu sebagai pencerna nutrisi tubuh. Namun meskipun begitu, bukan berarti sistem pencernaan pada tubuh manusia akan selalu aman karena adanya nutrisi yang banyak. Pintu atau jalan masuknya zat dari luar dengan bebas ternyata akan menimbulkan banyak gangguan atau penyakit pada sistem pencernaan. Dimana penyakit tersebut akan mengganggu atau mengancam orang yang menderitanya. Penyakit atau gangguan yang menyerang ini akan menghambat sistem kerja organ-organ yang lainnya. Diperlukan kewaspadaan dan pengetahuan untuk menghindari penyakit atau gangguan yang akan mengancam, seperti misalkan memperhatikan kebersihan makanan dan minuman yang akan kita konsumsi, kebersihan mulut dan gigi, konsumsi makanan bergizi dan masih banyak yang lainnya.

#### **1. Gangguan / kelainan pada sistem pencernaan**

Ada beberapa penyakit yang akan mengancam sistem pencernaan manusia, antara lain.

##### **a. Diare**

Merupakan salah satu gangguan sistem pencernaan yang banyak dialami. Dimana gangguan pencernaan ini akan membuat perut terasa mulas dan feses penderita menjadi encer. Gangguan ini terjadi karena selaput dinding usus besar si penderita mengalami iritasi. Ada beberapa hal yang menyebabkan seseorang menderita diare, dimana salah satunya yaitu karena

penderita mengkonsumsi makanan yang tidak higienis atau mengandung kuman, sehingga dengan begitu gerakan peristaltik usus menjadi tidak terkendali serta di dalam usus besar tidak terjadi penyerapan air. Jika fases penderita bercampur dengan nanah atau darah, maka gejala tersebut menunjukkan bahwa si penderita mengalami desentri yang mana gangguan itu disebabkan karena adanya infeksi bakteri Shigella pada dinding usus besar orang yang menderitanya.

**b. Gasteritis**

Merupakan penyakit atau gangguan dimana dinding lambung mengalami peradangan. Gangguan ini disebabkan karena kadar asam klorida atau Hcl terlalu tinggi. Selain itu, Gastritis juga dapat disebabkan karena penderita mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung kuman penyebab penyakit.

**c. Maag**

Maag merupakan penyakit yang sudah tidak aneh lagi untuk kita semua, karena penyakit yang satu ini biasanya dialami oleh banyak orang. Maag merupakan penyakit atau gangguan sistem pencernaan yang ditandai dengan adanya rasa perih pada dinding lambung, selain itu maag juga disertai dengan adanya rasa mual dan perut menjadi kembung. Gangguan ini terjadi karena tingginya kadar asam lambung. Penyebab utama gangguan ini yaitu karena pola makan penderita tidak baik atau tidak teratur, stres dan lain sebagainya. Helicobakter pylori, merupakan bakteri penyebab terjadinya maag pada manusia.

**d. Sembelit**

Merupakan salah satu gangguan pada sistem pencernaan dimana si penderita akan mengeluarkan fases yang keras. Gangguan ini terjadi disebabkan karena usus besar menyerap air terlalu banyak. Sembelit disebabkan karena kurang mengkonsumsi makanan berserat seperti misalkan buah dan sayur atau kebiasaan buruk yang selalu menunda buang air besar.

**e. Hemaroid atau Wasir**

Yaitu pembengkakan berisi pembuluh darah yang membesar. Pembuluh darah yang terkena gangguan ini yaitu berada di sekitar atau di dalam bokong, entah itu di dalam anus atau di dalam rektum. Biasanya kebanyakan hemaroid yaitu penyakit ringan serta tidak menimbulkan adanya gejala.

**f. Parotitis Epidimika**

Penyakit ini menyerang kelenjar ludah terutama kelenjar parotis. Akibatnya kelenjarnya yang terserang menjadi bengkak, panas, dan nyeri. Parotitis disebabkan oleh sejenis virus yang ditularkan melalui air ludah.

**g. Carries Gigi (Gigi Berlubang)**

Penyakit ini disebabkan oleh penyakit *streptococcus*. Bakteri ini dapat mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Asam inilah yang secara perlahan-lahan dapat melarutkan email dan menimbulkan lubang. Apabila lubang tersebut telah mencapai pulpa, gigi akan terasa sakit. Untuk mencegah penyakit ini gosoklah gigi anda setelah makan.

**h. Apendisitis**

Merupakan gangguan sistem pencernaan yang mana umbai cacing atau usus buntu mengalami peradangan. Apendisitis ini biasanya terjadi ketika ada sisa- sisa makanan yang terjebak serta tidak bisa keluar di umbai cacing. Sehingga lama kelamaan umbai cacing tersebut akan menjadi busuk serta akan menimbulkan peradangan yang menjalar ke usus buntu. Jika umbai cacing tidak segera dibuang, maka lama kelamaan akan pecah. Dimana peradangan usus buntu ini biasanya ditandai dengan terdapatnya nanah. Bila gangguan atau penyakit ini tidak terawat, maka akan menyebabkan angka kematian yang cukup tinggi.

**i. Tukak Lambung**

Merupakan keadaan dimana dinding lambung terluka. Gangguan ini disebabkan karena terkikisnya lapisan dinding lambung itu sendiri. Luka yang muncul ini juga bisa saja muncul pada dinding duodenum atau usus kecil serta esofagus atau kerongkongan.

**j. Apendix atau radang usus buntu**

Gangguan atau penyakit yang satu ini menyerang usus buntu. Dimana keadaan ini terjadi karena usus buntu terinfeksi oleh bakteri. Radang usus buntu terjadi karena lubang antara usus buntu dan usus besar tersumbat oleh lendir atau biji cabai.

**k. Sariawan**

Seperti yang kita ketahui, sariawan merupakan gangguan sistem pencernaan yang biasanya muncul di sekitar mulut. Ketika kita mengalami gangguan ini maka ketika makan akan merasakan perih. Sariawan terjadi karena panas dalam pada rongga lidah atau rongga mulut. Dimana penyebab yang paling mendasar dari penyakit ini yaitu kurangnya vitamin C.

**l. Kolik**

Merupakan suatu rasa nyeri yang muncul pada perut, dimana rasa nyeri ini akan hilang dan timbul. Rasa nyeri yang timbul biasanya disebabkan karena saluran di dalam rongga perut tersumbat, seperti misalkan usus, saluran kencing, empedu dan saluran telur pada wanita. Salah satu penyebab gangguan ini yaitu karena mengkonsumsi makanan

yang terlalu pedas, asam atau makan terlalu banyak.

**m. Malnutrisi**

Gizi buruk terjadi karena pembentukan enzim mengalami gangguan. Gizi buruk ini disebabkan karena sel-sel pankreas atropi mengalami kehilangan retikulum endoplasma terlalu banyak.

**n. Keracunan**

Biasanya disebabkan karena salah mengonsumsi makanan. Dimana keracunan biasanya terjadi karena pengaruh bakteri seperti bakteri Salmonella, yang mana akan menyebabkan penyakit tipus dan paratipus.

**o. Cacingan**

Penyakit cacingan tentunya sudah tidak asing lagi di tengah-tengah masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan karena hampir 80 % orang Indonesia mengalami penyakit yang satu ini. Cacingan merupakan penyakit yang menyerang sistem pencernaan manusia. Penyakit ini biasanya dialami oleh anak-anak, namun bukan berarti orang dewasa tidak akan mengalaminya.

## 2. TEKNOLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN PADA SISTEM PENCERNAAN MAKANAN

Ada beberapa kelainan atau gangguan pada sistem pencernaan makanan dapat diperiksa atau diatasi dengan alat yang disebut dengan Endoskop. Endoskop merupakan alat yang digunakan untuk memeriksa bagian atau organ dalam tubuh melalui celah atau bagian tubuh yang diiris.

Berikut ini akan saya perkenalkan beberapa nama atau macam-macam endoskop khusus yang digunakan untuk memeriksa organ-organ tertentu. Endoskop dan kegunaannya :

1. Feeding tube, adalah alat berupa selang untuk memberi makan pasien / penderita melalui hidung, jika tidak memungkinkan karena suatu hal.
2. Gastroscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian organ yang ada dalam perut.
3. Sigmoidoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa rongga belokan berbentuk S antara rektum dengan colon yang menurun.
4. Stomach tube, adalah alat berbentuk selang yang digunakan untuk mencuci perut, memberi obat-obatan atau untuk mengambil getah lambung.
5. Duodenoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian

duodenum ( usus duabelas jari, bagian sari usus halus ).

6. Colonoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian colon ( usus besar ).
7. Rectal tube, adalah alat untuk membersihkan rectum atau mengeluarkan gas-gas dari usus.
8. Anoscope, adalah endoscop khusus untuk memeriksa rongga saluran antara anus dan rektum ( anorektal ).
9. Protoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian anus / dubur

## Rangkuman

- a. Untuk menghindari penyakit atau gangguan yang akan mengancam, seperti misalkan memperhatikan kebersihan makanan dan minuman yang akan kita konsumsi, kebersihan mulut dan gigi, konsumsi makanan bergizi dan masih banyak yang lainnya
- b. Ada beberapa kelainan atau gangguan pada sistem pencernaan makanan dapat diperiksa atau diatasi dengan alat yang disebut dengan Endoskop.

## F. ASESMEN/ PENILAIAN

### Penilaian

#### a) Rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok

Berikut adalah contoh sederhana rubrik penilaian aktivitas diskusi kelompok. Guru dapat mengembangkan rubrik sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

**Tabel.** Rubrik Penilaian Diskusi Kelompok

<b>Sedang Berkembang (1)</b>	<b>Sesuai Ekspektasi (2)</b>	<b>Melebihi Ekspektasi (3)</b>
<b>Aktif mendengarkan dan mencatat</b> semua data yang disampaikan oleh rekan lainnya.	<b>Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat</b> sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel.	<b>Mendengarkan dengan aktif, memberikan pendapat, menanggapi pendapat</b> sesuai dengan topik menggunakan sumber informasi yang kredibel. Selain itu, <b>membantu rekan yang kesulitan dan memiliki jiwa leadership</b> saat berdiskusi.

### **Penugasan Mandiri**

- b. Gangguan pada sistem pencernaan sering kali terjadi karena kebiasaan buruk, seperti pola makan yang tidak teratur dan sembarangan. Salah satu dampak dari kebiasaan buruk yaitu penyakit maag atau gastritis. Coba jelaskan oleh Anda mengapa dapat terjadi?
- c. Sekarang ini banyak tersedia makanan instan atau cepat saji yang pembuatannya mudah dan praktis. Menurut Anda bagaimana menyikapi keadaan seperti itu? Apakah makanan-makanan tersebut sudah mempunyai komposisi sehat, bergizi, dan seimbang bagi kesehatan? Apakah dampak makanan tersebut bagi perkembangan kesehatan tubuh? Saran apakah yang dapat anda berikan untuk menghadapi permasalahan ini?

### **Latihan Soal**

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Parotitis adalah gangguan sistem pencernaan yang disebabkan .....

  - A. Radang pada usus halus karena virus
  - B. Infeksi pada usus buntu karena bakteri
  - C. Radang pada dinding lambung karena bakteri
  - D. Infeksi kelenjar ludah karena virus
  - E. Radang pada selaput perut karena virus

2. Seseorang mengalami gangguan pencernaan makanan dengan gejala sukar buang air besar. Gangguan ini disebabkan....

  - A. Kurang makanan yang berserat
  - B. Keracunan makanan
  - C. Kekurangan vitamin C
  - D. Infeksi kuman
  - E. Infeksi rongga tubuh

3. Terjadinya radang akut atau kronis pada selaput lendir dinding lambung merupakan gangguan sistem pencernaan yang disebut .....

  - A. Heart burn
  - B. Gastroenteritis
  - C. Gastritis
  - D. Stomatitis
  - E. Hernia

4. Endoskop khusus yang digunakan untuk memeriksa bagian organ yang ada dalam perut disebut .....

  - A. Stomach tube
  - B. Gastroscope
  - C. Feeding tube
  - D. Rectal tube
  - E. Colonoscope

5. Seorang pasien sering mengeluh sakit pada bagian lambung. Setelah diperiksa, terdapat luka pada dinding lambung dan terjadi infeksi pada lapisan mukosa lambung sehingga memicu terjadinya peradangan pada lambung yang kadang – kadang disertai pendarahan. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut, jenis penyakit yang diderita pasien dan penyebabnya secara berurutan adalah .....
- A. ulkus, bakteri *Helicobacter pylori*
  - B. apendisitis, infeksi pada bagian apendiks
  - C. xerostomia, infeksi bakteri *Escherichia coli*
  - D. sembelit, infeksi pada bagian dinding lambung
  - E. gastritis, iritasi karena ketidakaturan pola makan
6. Parotitis adalah gangguan sistem pencernaan yang disebabkan .....
- F. Radang pada usus halus karena virus
  - G. Infeksi pada usus buntu karena bakteri
  - H. Radang pada dinding lambung karena bakteri
  - I. Infeksi kelenjar ludah karena virus
  - J. Radang pada selaput perut karena virus
7. Seseorang mengalami gangguan pencernaan makanan dengan gejala sukar buang air besar. Gangguan ini disebabkan....
- F. Kurang makanan yang berserat
  - G. Keracunan makanan
  - H. Kekurangan vitamin C
  - I. Infeksi kuman
  - J. Infeksi rongga tubuh
8. Terjadinya radang akut atau kronis pada selaput lendir dinding lambung merupakan gangguan sistem pencernaan yang disebut .....
- F. Heart burn
  - G. Gastroenteritis
  - H. Gastritis
  - I. Stomatitis
  - J. Hernia
9. Endoskop khusus yang digunakan untuk memeriksa bagian organ yang ada dalam perut disebut ....
- F. Stomach tube
  - G. Gastroscope
  - H. Feeding tube
  - I. Rectal tube
  - J. Colonoscope
10. Seorang pasien sering mengeluh sakit pada bagian lambung. Setelah diperiksa, terdapat luka pada dinding lambung dan terjadi infeksi pada lapisan mukosa lambung sehingga memicu terjadinya peradangan pada lambung yang kadang – kadang disertai pendarahan. Berdasarkan hasil pemeriksaan

tersebut, jenis penyakit yang diderita pasien dan penyebabnya secara berurutan adalah .....

- F. ulkus, bakteri *Helicobacter pylori*
- G. apendisitis, infeksi pada bagian apendiks
- H. xerostomia, infeksi bakteri *Escherichia coli*
- I. sembelit, infeksi pada bagian dinding lambung
- J. gastritis, iritasi karena ketidakteraturan pola makan

#### KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN LATIHAN SOAL

1	E
2	B
3	E
4	A
5	C
6	C
7	B
8	D
9	A
10	D

#### B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- Buku biologi kelas XI
- Buku Referensi yang relevan
- Lingkungan setempat
- Animasi [https://youtu.be/Je9EeUY\\_V1E?si=qADrjLTca4DWQakz](https://youtu.be/Je9EeUY_V1E?si=qADrjLTca4DWQakz)

#### J. GLOSARIUM

- Abdomen** : Bagian tubuh yang berisi organ-organ pencernaan. pada manusia antara diafragma dan pelvis
- Apendiks** : Kantung kecil yang terletak pada sekum.
- Apendisitis** : Radang apendiks usus buntu
- Anus** : Pembukaan pada ujung sistem pencernaan yang kotoran (feses) keluar dari tubuh.
- Chyme** : Makanan di perut yang sebagian dicerna dan dicampur dengan asam lambung, chyme melanjutkan perjalanan ke usus kecil untuk proses pencernaan lebih lanjut.
- Duodenum** : Bagian pertama dari usus kecil dan berjalan dari perut ke jejunum.

<b>Empedu</b>	:	Bahan kimia pencernaan yang diproduksi pada hati, disimpan dalam kantung empedu, dan disekresi ke dalam usus kecil.
<b>Enzin</b>	:	Senyawa kimia organik yang dapat mempercepat reaksi tanpa ikut bereaksi.
<b>Epiglotis</b>	:	Katup di bagian belakang lidah untuk menjaga makanan agar tidak masuk tenggorokan ke paru-paru. Ketika Anda menelan, epiglotis secara otomatis menutup. Ketika Anda bernapas, epiglotis terbuka sehingga udara bisa masuk dan keluar dari tenggorokan.
<b>Esofagus</b>	:	Tabung panjang antara mulut dan perut. Menggunakan gerakan otot ritmik (disebut peristalsis) untuk memaksa makanan dari tenggorokan ke dalam perut
<b>Gastritis</b>	:	Radang pada selaput lendir dinding lambung dan usus.
<b>Ileum</b>	:	Bagian terakhir dari usus kecil sebelum usus besar dimulai.
<b>Jejunum</b>	:	Bagian dari usus kecil yang panjang, melingkar pertengahan; jejunum antara duodenum dan ileum.
<b>Kandung empedu</b>	:	Organ kecil seperti kantung yang terletak dekat duodenum. Yang menyimpan dan melepaskan empedu (bahan kimia pencernaan yang diproduksi di hati) ke dalam usus kecil.
<b>Kelenjar ludah</b>	:	Kelenjar yang terletak di mulut yang memproduksi air liur. Air liur mengandung enzim yang memecah karbohidrat (pati) menjadi molekul yang lebih kecil.
<b>Kolon sigmoid</b>	:	Bagian dari usus besar antara usus descent dan rektum.
<b>Kolon ascendens</b>	:	Bagian dari usus besar yang berjalan ke atas; terletak setelah sekum.
<b>Kolon descendens</b>	:	Bagian dari usus besar yang berjalan ke bawah setelah colon transversum dan sebelum kolon sigmoid.
<b>Hati</b>	:	Organ besar yang terletak di atas dan di depan perut. Hati menyaring racun dari darah, dan membuat empedu (yang memecah lemak) dan beberapa protein darah.
<b>Mulut</b>	:	Bagian pertama dari sistem pencernaan, di mana makanan masuk ke dalam tubuh.
<b>Pankreas</b>	:	Kelenjar yang memproduksi enzim terletak di bawah perut dan di atas usus. Enzim dari bantuan pankreas dalam pencernaan karbohidrat, lemak dan protein di usus kecil.
<b>Peristalsis</b>	:	Gerakan otot ritmis yang memaksa makanan di kerongkongan dari tenggorokan ke dalam perut.
<b>Peritonitis</b>	:	Radang rongga perut.
<b>Saluran pencernaan</b>	:	Bagian yang dilewati makanan, termasuk mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan anus

## DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A, & Reece, Jane B. 2008. *Biologi Ed. 9*. Jakarta: Erlangga
- Faidah Rahmawati, Nurul Urifah, Ari Wijayati. 2009. "*Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program MIPA*". Jakarta .CV.Ricardo
- Gunarwan, dkk. (Tim Penerjemah). 2003. *Ilmu Pengetahuan Populer 5, 6, 7, 8.*. Jakarta: Widyadara Groiler International Inc..
- <https://biologigonz.blogspot.com/2014/05/latihan-soal-system-pencernaan.html>
- <https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>
- Kwan, L.P, et.al. 2001. *Biology Modern A Course for O' level*. Singapura: Federal Publication.
- Sherwood, L. 2001. *Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem*. Jakarta: EGC. .
- Sri Pujiyanto, Rejeki Siti Fatimah. 2016. "*Buku Guru Menjelajah Dunia Biologi untuk XI SMS dan MA*". Solo, Tiga Serangkai.
- Tortora, Gerard J and Bryan Derrickson. 2012. *Principles of Anatomy and Physiology. USA*: John Wiley and Sons Inc

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Pribadi

Nama : Suci Rahmadani  
Nim : 2120800020  
Tempat/ Tanggal Lahir : Pegang Baru, 24 September 2002  
E-mail/ No. Hp : [Suciramadani240902@gmail.com](mailto:Suciramadani240902@gmail.com)  
081370388026  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Anak Ke : Tiga dari lima bersaudara  
Alamat : Dusun Binasari, Kec. Angkola Selatan

### B. Nama Orangtua

Nama Ayah : Kumpul  
Pekerjaan : Guru  
Nama Ibu : Tiomsah  
Pekerjaan : Petani  
Alamat : Dusun Binasari, Kec. Angkola Selatan

### C. Riwayat Pendidikan

SDS FATHAN MUBINA Dusun Binasari  
SMPN. 4 Angkola Selatan  
SMAN. 6 Padangsidempuan  
Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary  
Padangsidempuan