

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN
BIOLOGI BERBASIS LIMBAH PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH MANUSIA DI
SMA N 1 SIPIROK**



SKRIPSI

*Diajukan sebagian syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam bidang pendidikan biologi*

Oleh

MISLA HUSNAH POHAN

NIM 2120800015

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY

PADANGSIDIMPUAN

2025

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN
BIOLOGI BERBASIS LIMBAH PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH MANUSIA DI
SMA N 1 SIPIROK**



SKRIPSI

*Diajukan sebagian syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam bidang pendidikan biologi*

Oleh

MISLA HUSNAH POHAN

NIM:2120800015

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY

PADANGSIDIMPUAN

2025

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN
BIOLOGI BERBASIS LIMBAH PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH MANUSIA DI
SMA N 1 SIPIROK**



SKRIPSI

*Diajukan sebagian syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam bidang pendidikan biologi*

Oleh

MISLA HUSNAH POHAN

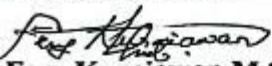
NIM:2120800015



PEMBIMBING I


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

PEMBIMBING II


Fery Kurniawan, M.Si
NIP. 19831210 201101 1 0099

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. Misla Husnah Pohan

Padangsidempuan, 02 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. Misla Husnah Pohan yang berjudul **Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia di SMA N 1 Sipirok**, 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 mempertanggungjawabkan skripsi-nya ini.

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

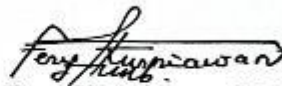
Pembimbing I



Dr. Almira Amir, M.Si

NIP. 19730902 200801 2 006

Pembimbing II



Fery Kurniawan, M.Si

NIP. 19831210 201101 1 0099

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Misla Husnah Pohan
NIM : 2120800015
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi
Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah
Pada Manusia di SMA N 1 Sipirok

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 UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 3 Tahun 2023 tentang kode etik Mahasiswa UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 02 Juni 2025


Misla Husnah Pohan
NIM. 2120800015

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertandatangan di bahwa ini:

Nama : Misla Husnah Pohan
NIM : 2120800015
Jurusan : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Dengan 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 Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia di SMA N 1 Sipirok"**. 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 (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Padangsidempuan, 02 Juni 2025



Misla Husnah Pohan
NIM. 2120800015



**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 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

Nama : Misla Husnah Pohan
NIM : 2120800015
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis
Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N
1 Sipirok

Ketua

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

Sekretaris

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

Anggota

Fery Kurniawan, M.Si
NIP. 19831210 201101 1 009

Wilda Rizkiyahnur Nasution, M.Pd
NIP. 19910610 202203 2 002

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di	: Ruang Ujian Munaqasyah Prodi Tadris Biologi
Tanggal	: 02 Juni 2025
Pukul	: 13:30 WIB s/d 16:00 WIB
Hasil/Nilai	: 86,5/A
Indeks Prestasi Kumulatif	: 3,66
Predikat	: Pujian



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 Padangsidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok
Nama : Misla Husnah Pohan
NIM : 2120800015
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Biologi

Telah dapat diterima untuk memenuhi salah satu tugas dan persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).



Padangsidempuan, 02 Juni 2025
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan

Dr. Ichsa Hilda, M.Si
NIP. 197209202000032002

ABSTRAK

Nama : Misla Husnah Pohan
Nim : 2120800015
Judul : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA N 1 Sipirok.

Latar belakang penelitian ini adalah kurangnya alat pembelajaran yang inovatif dan ramah lingkungan dalam proses pembelajaran biologi, khususnya dalam menjelaskan konsep abstrak seperti sistem peredaran darah manusia. Pengembangan alat peraga ini memanfaatkan limbah (B2) anorganik seperti botol plastik, kayu atau triplek, karton, dan selang bekas yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar, sehingga mendukung prinsip pembelajaran berbasis lingkungan dan kreativitas siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah yang digunakan dalam materi sistem peredaran darah pada manusia di SMA Negeri 1 Sipirok. Penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan adalah model *ADDIE (Analysis, design, development, implementation and evaluation)*, yang dimodifikasi menjadi beberapa tahapan, yaitu: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi akhir. Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan uji kelayakan dilakukan melalui observasi dan angket terhadap guru dan siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sipirok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga berbasis limbah ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan presentase kelayakan oleh ahli materi sebesar 80% dan oleh ahli media sebesar 90%. Selain itu, tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan alat peraga ini tergolong sangat positif dengan rata-rata skor di atas 90,62%. Alat ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep peredaran darah secara visual dan praktis, tetapi juga menanamkan kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan limbah dan kreativitas dalam menciptakan media belajar yang bermanfaat. Dengan demikian, pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah ini dapat menjadi solusi inovatif dan edukatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di sekolah menengah.

Kata kunci: Alat peraga, berbahan limbah, sistem peredaran darah, pembelajaran biologi.

ABSTRACT

Name : Misla Husnah Pohan
Reg. Number : 2120800015
Thesis Title : *Development of Biology Learning Tools Based on Waste on the Material of the Circulatory System at SMA N 1 Sipirok.*

The background of this study is the lack of innovative and environmentally friendly learning media in the biology learning process, especially in explaining abstract concepts such as the human circulatory system. The development of this teaching aid utilizes inorganic waste such as plastic bottles, wood or plywood, cardboard, and used hoses that are easily found in the surrounding environment, thus supporting the principles of environment-based learning and student creativity. This study aims to develop waste-based biology learning aids used in the material on the human circulatory system at SMA Negeri 1 Sipirok. Research and development or known as Research and Development (R&D). The development model used is the ADDIE model (Analysis, design, development, implementation and evaluation). which is modified into several stages, namely: potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, product trial, and final revision. Validity tests are carried out by material experts and media experts, while feasibility tests are carried out through observation and questionnaires of teachers and grade XI students at SMA Negeri 1 Sipirok. The results of the study indicate that this waste-based teaching aid is very suitable for use as a learning medium with a feasibility percentage by material experts of 80% and by media experts of 90%. In addition, the responses of students and teachers to the use of this teaching aid are very positive with an average score above 90.62%. This tool not only helps students understand the concept of blood circulation visually and practically, but also instills awareness of the importance of waste management and creativity in creating useful learning media. Thus, the development of this waste-based biology learning aid can be an innovative and educational solution in improving the quality of biology learning in secondary schools.

Keywords: *Teaching aids, waste materials, circulatory system, biology learning*

خلاصة

الاسم : ميسلا حسنة بوهان

برنامج الدراسة : تعليم علم الأحياء

العنوان : تطوير أدوات التعلم البيولوجيا القائمة على النفايات على مادة الجهاز الدوري في

مدرسة سيبيروك الثانوية الحكومية 1

وتتمثل خلفية هذا البحث في عدم وجود وسائل تعليمية مبتكرة وصديقة للبيئة في عملية تعلم علم الأحياء، وخاصة في شرح المفاهيم المجردة مثل الجهاز الدوري البشري. ويعتمد تطوير هذه الوسائل التعليمية على الاستفادة من النفايات غير العضوية مثل الزجاجات البلاستيكية والخشب أو الخشب الرقائقي والكرتون والخرائط المستعملة التي يمكن العثور عليها بسهولة في البيئة المحيطة، وبالتالي دعم مبادئ التعلم القائم على البيئة وإبداع الطلاب. تهدف هذه الدراسة إلى تطوير وسائل تعليمية في علم الأحياء تعتمد على النفايات البحث والتطوير أو ما يعرف بالبحث والتطوير. SMA Negeri 1 Sipirok وتستخدم في مادة نظام الدورة الدموية البشرية في (التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم). والتي يتم تعديلها إلى ADDIE نموذج التطوير المستخدم هو نموذج (R&D) عدة مراحل وهي: الإمكانيات والمشاكل، وجمع البيانات، وتصميم المنتج، والتحقق من صحة التصميم، ومراجعة التصميم، واختبار المنتج، والمراجعة النهائية. تم إجراء اختبار الصلاحية من قبل خبراء المواد وخبراء الوسائط، في حين تم إجراء اختبار الجدوى وأظهرت SMA Negeri 1 Sipirok من خلال الملاحظة والاستبيانات على المعلمين وطلاب الصف الحادي عشر في مدرسة نتائج الدراسة أن هذه الوسيلة التعليمية المعتمدة على النفايات مناسبة جداً للاستخدام كوسيلة تعليمية حيث بلغت نسبة جدوى هذه الوسيلة من قبل خبراء المواد 80% ومن قبل خبراء الوسائط 90%. وبالإضافة إلى ذلك، كانت استجابات الطلاب والمعلمين لاستخدام هذه الوسائل التعليمية إيجابية للغاية حيث بلغ متوسط الدرجات أكثر من 90.62%. لا تساعد هذه الأداة الطلاب على فهم مفهوم الدورة الدموية بصرياً وعملياً فحسب، ولكن أيضاً غرس الوعي بأهمية إدارة النفايات والإبداع في إنشاء وسائل تعليمية مفيدة ومن ثم، فإن تطوير وسائل تعليمية تعتمد على النفايات في علم الأحياء يمكن أن يكون حلاً مبتكراً وتعليمياً لتحسين جودة تعلم علم الأحياء في المدارس الثانوية.

الكلمات المفتاحية: الوسائل التعليمية، علم الأحياء، النفايات، الجهاز الدوري، التعلم، تطوير الوسائط

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

A. Konsonan

Fonem konsonan bahasa Arab yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf dalam transliterasi ini sebagian dilambangkan dengan huruf, sebagian dilambangkan dengan tanda dan sebagian lain dilambangkan dengan huruf dan tanda sekaligus. Berikut ini daftar huruf Arab dan transliterasinya dengan huruf latin.

Huruf Arab	Nama Huruf Latin	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	s'a	s'	Es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	ha	h	Ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	z'al	z'	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan ye
ص	ṣad	ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	ḍad	ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	ṭa	ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	ẓa	ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	'ain	.'	Koma terbalik di atas
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Ki
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	..'..	Apostrof

ي	Ya	Y	Ye
---	----	---	----

B. Vokal

Vokal bahasa Arab seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri dari vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong.

1. Vokal tunggal adalah vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harkat transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
	fathah	A	A
	Kasrah	I	I
	dommah	U	U

2. Vokal rangkap adalah vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harkat dan huruf, transliterasinya gabungan huruf, yaitu:

Tanda dan Huruf	Nama	Gabungan	Nama
	fathah dan ya	Ai	a dan i
	fathah dan wau	Au	a dan u

3. Maddah adalah vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda.

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
	fathah dan alif atau ya	a	a dan garis atas
	Kasrah dan ya	i	i dan garis dibawah
	dommah dan wau	u	u dan garis di atas

B. Ta Mar butah

Transliterasi untuk tamar butah ada dua:

- a. Ta Marbutah hidup yaitu Ta Marbutah yang hidup atau mendapat harkat fathah, kasrah, dan dammah, transliterasinya adalah /t/.

- b. Ta Marbutah mati yaitu Ta Marbutah yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah /h/.

Kalau pada suatu kata yang akhir katanya Ta Marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al, serta bacaan kedua kata itu terpisah maka Ta Marbutah itu ditransliterasikan dengan ha (h).

C. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau tasydid yang dalam system tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid. Dalam transliterasi ini tanda syaddah tersebut dilambangkan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

D. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ١. Namun dalam tulisan transliterasinya kata sandang itu dibedakan antara kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiah dengan kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariah.

1. Kata sandang yang diikuti huruf syamsiah adalah kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya, yaitu huruf /l/ diganti dengan huruf yang sama dengan huruf yang langsung diikuti kata sandang itu.
2. Kata sandang yang diikuti huruf *qamariah* adalah kata sandang yang diikuti oleh huruf *qamariah* ditransliterasikan sesuai dengan aturan yang digariskan didepan dan sesuai dengan bunyinya.

E. Hamzah

Dinyatakan didepan Daftar Transliterasi Arab-Latin bahwa hamzah ditransliterasikan dengan apostrof. Namun, itu hanya terletak di tengah dan diakhir kata. Bila hamzah itu diletakkan diawal kata, ia tidak dilambangkan,

karena dalam tulisan Arab berupa alif.

F. Penulisan Kata

Pada dasarnya setiap kata, baik *fi'il*, *isim*, maupun *huruf*, ditulis terpisah. Bagi kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab yang sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harakat yang dihilangkan maka dalam transliterasi ini penulisan kata tersebut bisa dilakukan dengan dua cara: bisa dipisah perkata dan bisa pula dirangkaikan.

G. Huruf Kapital

Meskipun dalam sistem kata sandang yang diikuti huruf tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, diantaranya huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal, nama diri dan permulaan kalimat. Bila nama diri itu dilalui oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harakat yang dihilangkan, huruf kapital tidak dipergunakan.

H. Tajwid

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacaan, pedoman transliterasi ini merupakan bagian tak terpisahkan dengan ilmu tajwid. Karena itu keresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.

Sumber: Tim Puslitbang Lektur Keagamaan. *Pedoman Transliterasi Arab- Latin, Cetakan Kelima*, Jakarta: Proyek Pengkajian dan Pengembangan Lektur Pendidikan Agama, 2003

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya, serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA N 1 Sipiok**". Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Dr. Almira Amir, M.Si, selaku ketua Program Studi Tadris Biologi sekaligus dosen pembimbing 1 saya, terima kasih sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, masukan yang telah diberikan selama ini membimbing peneliti.
2. Fery Kurniawan, M. Si selaku pembimbing II, terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, masukan dan motivasi yang diberikan dalam membimbing peneliti, serta selalu memberikan semangat agar dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Suatu kehormatan dan rasa bangga, peneliti berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan bapak.
3. Bapak Prof. Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang. M.Ag selaku rektor 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/ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, khususnya Dosen Prodi Tadris Biologi di Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang telah membimbing dan mengajarkan ilmu yang banyak beberapa tahun ini.
6. Rafeah Husni, M.Pd dan Lia Junita Harahap, M.Pd selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan agar media pembelajaran yang dikembangkan layak diujicobakan.
7. Ucapan terima kasih yang tulus peneliti sampaikan kepada ayahanda tercinta Darwin Pohan, yang telah menjadi sumber kekuatan, semangat, dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan akademik peneliti. Beliau memang tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, bahkan hanya merasakan bangku sekolah dasar. Namun beliau bekerja keras, memberi motivasi, doa, nasihat, dan memberi dukungan yang tidak pernah putus hingga peneliti menyelesaikan masa program studi ini sampai selesai. Terimakasih karena selalu mendukung dan merangkur boru panggoaran mu ini dan selalu mengusahakan apapun yang diinginkannya.
8. Ibunda tersayang Listiana Tambunan, yang berperan penting dalam menyelesaikan program studi ini, beliau memang tidak merasakan bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat, motivasi serta doa yang tiada henti. Dalam setiap pencapaian

yang penulis raih, termasuk penyelesaian skripsi ini, tersimpan peran dan pengorbanan ibu yang begitu besar. Terima kasih yang tulus ibu atas segala cinta kasih dan dukunganmu.

9. Kedua adek tercinta (Miftah Anugerah Pohan dan Indra Wahdani Pohan) yang bukan hanya menjadi adik, tetapi juga pendukung dalam perjalanan pendidikan penulis. Terima kasih atas segala bentuk bantuan, baik secara doa maupun material, yang telah kalian berikan dengan tulus terima kasih telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam pencapaian ini
10. Kepada kepala sekolah SMA Negeri 1 Sipirok dan siswa-siswi kelas XI Mia 1 tempat penelitian peneliti, Mengucapkan terimakasih banyak karena telah membantu peneliti selama proses penelitian dilaksanakan.
11. Kepada Nurul Nadhira Habzai dan Sakinah Amaliah Daulay selaku sahabat saya yang menemani selama masa perkuliahan hingga tahap ini, yang selalu memberikan semangat dan dukungan agar peneliti bisa menyelesaikan skripsi ini walaupun banyak drama yang dilewati bersama. Semoga kita bisa sama-sama wisuda tahun ini.
12. Kepada seluruh keluarga dan teman peneliti yang selalu memberikan doa dan dukungan yang turut membantu berikan masukan, motivasi, dukungan dan doa baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu, semoga Allah SWT membalas ketulusan hati dan kebaikan yang telah diberikan kepada peneliti Peneliti berharap skripsi ini dapat membawa dampak positif bagi pembaca.

Dalam hal ini peneliti tidak menutup diri untuk menerima kritik dan saran yang sekiranya bisa menjadi pembelajaran bagi peneliti untuk berkembang menjadi lebih baik lagi.

Padangsidempuan Juni 2025
Peneliti,

Misla Husnah Pohan
NIM. 212080015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DAN KEBENARAN DOKUMEN

DEWAN PENGUJI

PENGESAHAN DEKAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN1

- A. Latar Belakang1
- B. Identifikasi Masalah.....9
- C. Batasan Masalah10
- D. Rumusan Masalah10
- E. Tujuan Masalah11
- F. Manfaat Penelitian11
- G. Spesifik Produk Yang Diharapkan12
- H. Defenisi Istilah13

BAB II KAJIAN TEORI15

- A. Hakikat Pembelajaran15
- B. Pengertian Alat Peraga19
- C. Pembelajaran Biologi22
- D. Limbah24
- E. Materi Sitem Peredaran Darah Pada Manusia25

F. Penelitian Yang Relevan	38
G. Kerangka Berpikir	40
BAB III METODE PENGEMBANGAN	42
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	42
B. Jenis Penelitian.....	42
C. Model Pengembangan.....	45
D. Jenis Data	48
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	49
F. Pengembangan Uji Validitas Uji Reliabilitas Instrumen Soal.....	50
G. Teknik Pengumpulan Data	52
H. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrument Soal	60
I. Teknik Analisis Data	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	85
A. Hasil Penelitian	85
B. Pembahasan Penelitian.....	113
C. Novelty Penelitian.....	120
D. Keterbatasan Penelitian	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	123
A. Kesimpulan	123
B. Implikasi Penelitian	124
C. Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Ciri-ciri Pembuluh darah arteri dan Pembuluh darah Vena.....	33
Table II. 2 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	38
Tabel III.1 Tahapan Pengembangan Model ADDIE	44
Tabel III.2 Jumlah siswa kelas XI Mia di SMA N1 Sipirok.....	46
Tabel III.3 Nama-Nama Validator Pengembangan Media	49
Tabel III.4 Pengukuran, Teknik, Instrumen Penelitian.....	53
Tabel III.5 Kisi-kisi Angket Penilaian Materi.....,....	54
Tabel III.6 Kisi-kisi Penilaian Ahli Media.....	54
Tabel III. 7 Kisi-Kisi Angket Respon Guru terhadap Penggunaan Media.....	55
Tabel III.8 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media.....	56
Tabel III.9 Kisi-kisi Soal Sistem Peredaran Darah Manusia.....	57
Tabel III.10 Hasil Penghitung Validitas Item Soal <i>Pretest</i>	62
Tabel III. 11 Hasil Penghitung Validitas Item Soal <i>Posttest</i>	63
Tabel III.12 Soal <i>pretest</i> yang valid dan yang tidak valid.....	64
Tabel III.13 Soal <i>posttes</i> yang valid dan yang tidak valid.....	65
Tabel III.14 Hasil Penghitungan Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	66
Tabel III.15 Hasil Penghitungan Uji Reliabilitas Soal <i>Posttes</i>	66
Tabel III. 16 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal.....	68
Tabel III. 17 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretes</i>	68
Tabel III. 18 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttes</i>	69
Tabel III. 19 Klasifikasi Daya Pembeda.....	71
Tabel III. 20 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	72
Tabel III. 21 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal <i>Posttes</i>	73
Tabel III. 22 Rentang dan Kriteria Penilaian Validitas.....	77
Tabel III. 23 Konversi Skor Nilai Penggunaan Media.....	78
Tabel III. 24 Rentang dan kriteria penilaian praktikalitas.....	80
Tabel III. 25 Kisi-Kisi Angket Efektivitas Siswa Menggunakan Media.....	81
Tabel III. 26 Pembagian Skor Gain.....	83

Tabel IV. 1 Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap alat perega pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah di SMA N 1 Sipirok.....	91
Tabel IV. 2 Distribusi Frekuensi Tingkat Validitas Ahli Materi Alat Peraga.....	92
Tabel VI. 3 Saran Dan Penilaian Validasi Oleh Ahli Materi.....	93
Tabel IV. 4 Hasil Penilaian Ahli Media Terhadap Alat Perega Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA N 1 Sipirok	94
Tabel IV.5 Distribusi Frekuensi Tingkat Validitas Ahli Media.....	96
Tabel VI.6 Saran dan Penilaian Validasi Oleh Ahli Media.....	96
Tabel VI.7 Hasil Revisi Media Sebelum dan Sesudah.....	97
Tabel VI.8 Data hasil validasi keseluruhan	98
Tabel IV. 9 Hasil Praktikalitas oleh Uji Ptaktik (Guru).....	101
Tabel VI. 10 Kritik dan Saran oleh Praktisi.....	103
Tabel IV. 11 Hasil Uji Responden Siawa.....	103
Tabel VI. 12 Hasil Rata-Rata Kepraktisa Alat Peraga Pembeljara Biologi	104
Tabel IV. 13 Deskripsi Data Hasil Belajar (<i>Pretes</i>).....	107
Tabel IV. 14 Deskripsi Data Hasil Belajar (<i>Posttest</i>)	108
Tabel IV. 15 Rekapitulasi Hasil <i>Pretes</i> dan <i>Posttes</i>	109
Tabel IV. 16 Uji N-Gain <i>Pretes-Postes</i> Hasil Belajar.....	110
Tabel III.17 Hasil Uji Efektivitas Siswa	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Buku pelajaran biologi.....	7
Gambar I.2 Media yang digunakan di SMA N 1 Sipirok.....	7
Gambar II.1 Sistem Peredaran Darah Manusia.....	31
Gambar II.2 Jantung	32
Gambar II.3 Pembuluh Darah	32
Gambar II.4 Kerangka Berpikir	41
Gambar III. 1. Model ADDIE	45
Gambar III. 2 One Group Pretest dan Posttest Design.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Validasi Materi	121
Lampiran 2 Angket Validasi Media	132
Lampiran 3 Angket Penggunaan Media (Praktisi) oleh Guru	135
Lampiran 4 Rancangan Persiapan Pembelajaran	138
Lampiran 5 Lembar Soal Pretes Lembar Soal Pretes.....	144
Lampiran 6 Lembar Soal Posttes	169
Lampiran 7 Rekapitulasi angket respon siswa kelas XI SMA N 1 Sipirok	172
Lampiran 8 Daftar Hadir Implementasi Pretes	175
Lampiran 9 Daftar Hadir Implementasi Posttes.....	176
Lampiran 10 Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Pretes	178
Lampiran 11 Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Posttes	180
Lampiran 12 Uji Validitas,Rehabilitas,Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda (Pretes).....	182
Lampiran 13 Uji Validitas,Rehabilitas,Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda (Posttes).....	184
Lampiran 14 Nilai N-Gain Pretes-Posttes Hasil Belajar	187
Lampiran 15 Surat Pengesahan Judul dan Penunjukan Pembimbing Skripsi.....	190
Lampiran 16 Surat Izin Penelitian Penyelesaian Skripsi	192
Lampiran 17 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	193
Lampiran 18 Foto Dokumentasi.....	194
Lampiran 19 Riwayat Hidup	198

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada dasarnya adalah interaksi antara guru dan siswa dalam rangka mencapai tujuan di lingkungan tertentu.¹ Pendidikan merupakan proses mendidik, membina, mengendalikan, mengawasi, mempengaruhi, dan mentransmisikan ilmu pengetahuan yang dilaksanakan oleh para pendidik kepada anak didik untuk membebaskan kebodohan, meningkatkan pengetahuan, dan membentuk kepribadian yang lebih baik dan bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.²

Tujuan pendidikan adalah agar siswa menjadi orang yang beriman dan bertaqwa kepada tuhan yang maha esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis dan bermoral.³ Pendidikan berfungsi untuk mengembangkan apa yang telah dimiliki peserta didik, sebab peserta didik bukanlah hanya sekedar gelas kosong yang harus diisi dari luar. Mereka telah memiliki sesuatu, sedikit atau banyak pengetahuan dan keterampilan yang telah berkembang (teraktualisasi) atau belum sama sekali belum berkembang (potensial) pembelajarannya.

¹ Wahyudin Murhadi, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis DAN Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VII SMPN 1 Bulukumba" (Disertasi, Makasar, Universitas Negeri Makassar, 2021), hlm. 8.

² Shahibul Ardhi, "Pengembangan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Manusia dari Barang Bekas pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar," *Empiricism Journal* Vol. 3 No. 2 (2022): hlm. 339.

³ Nur Kholis, "Paradigma pendidikan Islam dalam undang-undang sisdiknas 2003," *Jurnal Kependidikan* Vol. 2 No. 1 (2023): hlm. 77.

Pembelajaran adalah perpaduan antara aktivitas belajar dan mengajar, di mana belajar lebih berfokus pada peserta didik dan mengajar dilakukan oleh guru secara instruksional. Jadi proses pembelajaran merupakan suatu rangkaian yang melibatkan beberapa komponen untuk mencapai suatu tujuan tertentu, salah satu komponennya adalah guru.⁴ Proses pembelajaran dapat diterapkan pada semua bidang ilmu, termasuk biologi.

Pendidikan biologi adalah suatu proses pembelajaran yang ditujukan untuk mengajarkan dan memahami siswa tentang berbagai aspek ilmu biologi. ilmu biologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari kehidupan dan organisme hidup tersebut. struktur, fungsi, evolusi, Interaksi, dan lingkungan tempat organisme tersebut. pendidikan biologi dapat diberikan di berbagai tingkatan Pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Sehingga adanya media pembelajaran yaitu pembuatan alat peraga pembelajaran biologi berbasis dari limbah.⁵

Pengembangan alat peraga materi biologi berbasis limbah sistem peredaran darah manusia menciptakan media pembelajaran dengan menggunakan bahan limbah seperti plastik dan aqua botol untuk membantu siswa memahami konsep yang berkaitan dengan sistem peredaran darah itu suatu proses. Proses pembelajaran Biologi meliputi materi yang bersifat

⁴ Almira Amir, "Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Eksakta* Vol. 2 No. 1 (2023): hlm. 23.

⁵ Aprida Pane dan Muhammad Darwis Dasopang, "Belajar dan pembelajaran," *Fitrah: Jurnal kajian ilmu-ilmu keislaman* Vol.. 3 No. 2 (2021): hlm. 333.

abstrak dan kompleks, oleh karena itu dibutuhkan alat bantu untuk memvisualisasikan materi ajar dengan melalui alat peraga sebagai salah satu media pembelajaran. Alat peraga dapat digunakan untuk memperagakan dan menggambarkan mekanisasi konsep materi.⁶

Alat peraga pembelajaran biologi merupakan Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran biologi mempunyai beberapa penerapan penting. Pertama, bahan ajar dapat meningkatkan motivasi siswa karena membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif sehingga meningkatkan minat siswa dalam memahami materi biologi. Kedua, alat edukasi dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa untuk memahami materi biologi lebih dalam dengan cara melihat dan menyentuh benda-benda yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Ketiga, penggunaan bahan ajar sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Misalnya, penggunaan alat peraga seperti batang tubuh manusia dapat meningkatkan hasil belajar biologi dengan membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang sistem organ manusia. Keempat, alat pendidikan membuat materi biologi yang abstrak menjadi lebih konkrit dan membantu siswa memahami konsep biologi dengan lebih jelas dan realistis. Kelima, penggunaan bahan ajar di kelas biologi dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa karena mereka dapat langsung terlibat dalam proses pembelajaran dibandingkan hanya sekedar mendengarkan ceramah. Terakhir, materi

⁶ Nur Subkhi, Anilia Ratnasari, dan Idah Hamidah, "Eksplorasi Limbah Lokal Indramayu Sebagai Bahan Baku Alat Peraga Media Analog Dan Efektivitasnya Terhadap Hasil Belajar Biologi," *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* Vol. 12 No. 1 (2024): hlm. 38.

membantu siswa mengembangkan keterampilan proses seperti mengamati dengan indra, membentuk hipotesis, dan menggunakan materi secara tepat sehingga memiliki pemahaman menyeluruh tentang lingkungan alam. Oleh karena itu, penggunaan bahan ajar di kelas biologi sangat efektif dalam meningkatkan motivasi, rasa ingin tahu, hasil belajar, dan aktivitas belajar siswa, serta menjadikan muatan abstrak menjadi lebih konkrit dengan adanya alat peraga pembelajaran biologi dari limbah.

Pengelolaan limbah lingkungan menjadi suatu upaya sistematis untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan kerusakan yang diakibatkan oleh sampah. Penanggulangan sampah pada saat ini bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, namun sudah menjadi tanggung jawab dari seluruh lapisan masyarakat. Sikap peduli masyarakat terhadap lingkungannya dapat menciptakan lingkungan yang bersih dan asri. Pengelolaan sampah yang tidak baik akan menimbulkan berbagai dampak yang kurang pula, karena itu sampah dan barang bekas dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai media pembelajaran.

Limbah dan barang bekas sudah banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan barang baru yang memiliki nilai dan memiliki harga yang cukup tinggi. Selain dimanfaatkan untuk sumber penghasilan, barang bekas juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran dari limbah ini dapat menjaga kebersihan lingkungan sekitar, memunculkan kepedulian terhadap lingkungan, serta dapat membantu

dalam melatih kemampuan berpikir untuk menuangkan ide-ide baru dalam media pembelajaran. Sejalan dengan hal ini, dengan memanfaatkan bahan limbah dan barang bekas sebagai media pembelajaran, adanya inovasi dalam membuat media pembelajaran membuat kreatifitas guru meningkat. Penggunaan bahan limbah sebagai bahan untuk membuat media pembelajaran yaitu alat peraga.⁷

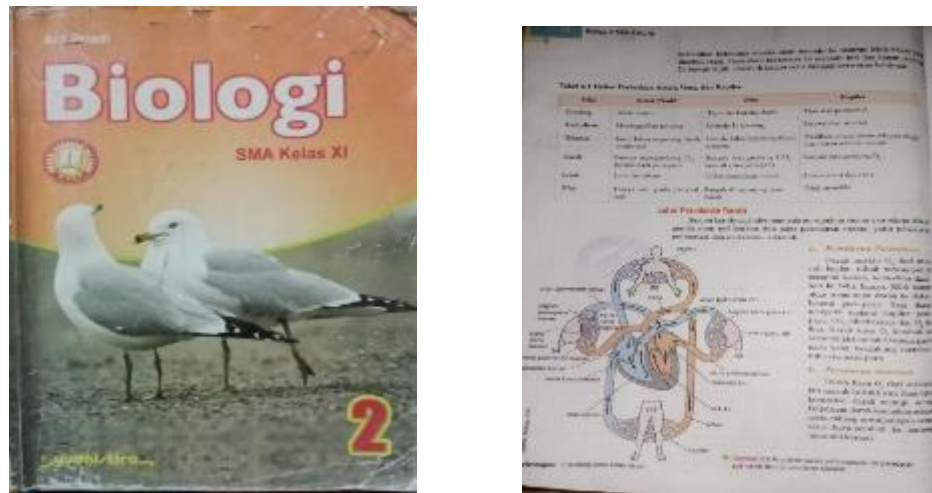
Alat peraga juga dapat menyalurkan pesan sehingga lebih sistematis dalam proses pembelajaran dan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Pembuatan alat peraga membutuhkan bahan baku dasar yang digunakan salah satunya yaitu dari limbah atau barang bekas. Limbah merupakan sesuatu yang dianggap sudah tidak layak pakai atau sering dianggap sampah, sebagai contoh limbah botol bekas, plastik, pipet dan papan. Alat peraga pembelajaran biologi pada sistem peredaran darah.⁸

Alat peraga ini dapat berupa model, diagram, atau perangkat lain yang memudahkan pemahaman konsep-konsep kompleks dalam biologi. Tujuan dari pengembangan alat peraga adalah untuk membuat konsep-konsep biologi yang abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dipahami oleh siswa.

⁷ Santi Nurul Kamilah Kamilah, "Pelatihan Pembuatan Spesimen Tumbuhan Dalam Blok Resin Untuk Media Pembelajaran Biologi Bagi Siswa," *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* Vol. 8 No. 4 (2023): hlm. 908.

⁸ Anjar Dwi Etika Anandita Eka Setiadi dan Mahwar Qurbaniah, "Meta Analisis Media Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal terhadap Hasil Belajar Siswa," *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* Vol. 9 No. 1 (2024): hlm. 34.

Berdasarkan observasi awal yang ditemukan masih banyak kendala yang dihadapi guru dan para siswa, yaitu kesulitan dalam proses pembelajaran dan kesulitan untuk mengembangkan media pembelajaran. Alasan peneliti mengambil judul ini karena masih menimbulkan berbagai macam pertanyaan, seperti banyaknya siswa/siswi yang kurang memahami materi sistem peredaran darah, khususnya pada kelas XI Mia SMA Negeri 1 sipirok. Penyebab siswa kurang memahami materi pelajaran karena, 1) Guru tidak mempunyai media pembelajaran yang dapat meningkatkan semangat belajar siswa, 2) Kurangnya minat siswa dalam pembelajaran, maka dari itu kita buat alat peraga dari limbah dan dapat juga membersihkan lingkungan karna alat peraga itu dari limbah atau pun barang bekas 3) Kurangnya buku-buku khusus di perpustakaan sekolah yang menunjang pembelajaran pada materi sistem peredaran darah, 4) dukungan dan perhatian dari kedua orang tua siswa, dan adapun factor yang mendasari siswa mengalami kesulitan belajar seperti bolos pada saat pembelajaran dimulai, asik mengobrol dengan teman sekelas, cepat bosan, sering minta izin ke kamar mandi, dll.



Gambar I.1 Buku pelajaran biologi



Pembelajaran menggunakan papan tulis

Gambar I. 2 Media yang digunakan di SMA N 1 Sipirok

Wawancara yang dihasilkan peneliti dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri N 1 Sipirok. Berdasarkan pemaparan yang didapatkan bahwasanya dalam proses pembelajaran peserta didik masih banyak yang belum bisa memecahkan suatu masalah secara optimal dan guru hanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan dalam proses pembelajaran guru hanya menggunakan metode ceramah. Buku paket tersebut digunakan

saat proses pembelajaran berlangsung dikelas, akibatnya peserta didik kurang mengerti karena tidak mengulang pembelajarannya lagi di rumah. Pembelajaran yang terfokus pada buku paket, membuat pembelajaran kelihatan kaku dan peserta didik sulit memahami materi pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut membuat peserta didik kekurangan bahan belajar untuk dipelajarinya baik di sekolah maupun di rumah sehingga peserta didik harus mencari sendiri bahan belajar tambahan lain untuk melengkapi materi pembelajaran. Berdasarkan mata pelajaran tertentu untuk melakukan penelitian tentang pembelajaran medial alat peraga biologi di SMA.

Proses pembelajaran masih seringkali kurang efektif karena media tersebut kurang menarik. Hal inilah yang menyebabkan kurangnya pemahaman siswa terhadap pembelajaran dikelas. Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu siswa kelas XI MIA-1 bahwa penyebab siswa kurang memahami materi sistem peredaran darah pada manusia karena media yang digunakan berupa buku cetak sehingga pembelajaran cenderung monoton dan kurang menarik, oleh sebab itu guru harus mampu memilih media yang cocok digunakan di kelas agar siswa memahami materi yang diajarkan dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian ini menggunakan alat peraga berbasis limbah padat, alasan mengambil berbasis limbah dikarenakan limbah itu membuat daur ulang yang bisa dimanfaatkan untuk barang yg bagus. Limbah sering dianggap tidak bernilai, padahal dapat dimanfaatkan untuk mengurangi populasi dan meningkatkan kesadaran lingkungan, dalam pembuatan alat

peraga ini kita dapat membuat alat pembelajaran sistem peredaran darah manusia digunakan untuk siswa SMA memudahkan untuk memahami materi terkadang siswa guru menjelaskan dalam bentuk ceramah siswa kurang mengerti, maka dengan adanya alat peraga sistem peredaran darah manusia ini mempermudah siswa memahaminya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai. Dalam pembelajaran biologi, materi sistem peredaran darah manusia sebagai berikut:

1. Rendahnya pemahaman siswa terhadap materi sistem peredaran darah manusia.
2. Kurangnya motivasi belajar siswa menggunakan media alat pembelajaran biologi pada sistem peredaran darah
3. Faktor kesulitan belajar yang dialami siswa dalam proses pembelajaran sistem peredaran darah, Disebabkan kurangnya alat peraga pembelajaran sistem peredaran darah manusia
4. Siswa tidak paham sistem peredaran darah karena kekurangan alat peraga

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis limbah yang digunakan limbah 2 (B2) pada limbah yang digunakan aman, tidak berbahaya, dan mudah diperoleh, seperti plastik,botol bekas, kardus dan kayu.
2. Pengembangan alat peraga difokuskan hanya pada bagian utama sistem peredaran darah manusia, seperti jantung, arteri, vena, dan aliran darah, tanpa menampilkan rincian biokimiawi.
3. Alat peraga dirancang untuk pembelajaran siswa SMA N 1 Sipirok kelas XI sesuai dengan sistem peredaran darah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat di rumuskan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok pada materi sistem peredaran darah manusia?
2. Bagaimana kepraktisan pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok pada materi sistem peredaran darah manusia?
3. Bagaimana efektifitas pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok pada materi sistem peredaran darah manusia.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui uji validitas pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok tentang materi sistem peredaran darah manusia.
2. Untuk mengetahui uji kepraktisan pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok tentang materi sistem peredaran darah manusia.
3. Untuk mengetahui uji efektifitas pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah bagi siswa SMA N 1 Sipirok pada materi sistem peredaran darah manusia.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Siswa:
 - a. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep sistem peredaran darah manusia melalui visualisasi yang lebih konkret dan menarik.
 - b. Membantu siswa belajar dengan cara yang lebih aktif dan interaktif, meningkatkan daya ingat dan pemahaman materi secara lebih mendalam.

2. Manfaat Bagi Guru:

- a. Menyediakan alternatif metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif, khususnya dalam memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar untuk pembelajaran.
- b. Meningkatkan kemampuan guru dalam menciptakan alat peraga yang efektif dengan biaya rendah, sehingga dapat diterapkan dalam berbagai materi lainnya.

3. Manfaat Bagi Sekolah:

- a. Mendorong sekolah untuk mendukung program daur ulang dan keberlanjutan melalui pemanfaatan limbah menjadi alat pembelajaran yang bermanfaat.
- b. Meningkatkan citra sekolah sebagai institusi yang peduli lingkungan dan mempromosikan pendidikan berbasis keberlanjutan.

4. Manfaat Bagi Lingkungan:

- a. Membantu mengurangi limbah yang mungkin mencemari lingkungan dengan mengubahnya menjadi alat pendidikan yang berguna.
- b. Mendorong kesadaran lingkungan di kalangan siswa, guru, dan masyarakat sekitar mengenai pentingnya pengelolaan limbah dan daur ulang.

G. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang diharapkan pada penelitian pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah adalah

1. Produk yang dibuat berupa alat peraga dari limbah
2. Penggunaan limbah plastik seperti botol, kayu dan kardus yang melimpah di lingkungan sekitar, sebagai bahan utama sedangkan bahan tambahan lain seperti triplek bekas dan selang waterpass untuk mendukung struktur alat peraga.
3. Pada alat peraga tersebut terdapat kelebihan seperti: alat peraga dapat meningkatkan minat belajar siswa dan dapat membersihkan lingkungan sekitar karena dengan adanya penggunaan alat peraga dari limbah, sedangkan kekurangannya seperti: dapat memakan waktu yang lebih banyak.
4. Alat peraga yang dibuat ini dapat membantu siswa-siswa belajar lebih mudah dan praktis, Alat peraga diharapkan mendapatkan respon positif dari siswa, dengan persentase kepuasan yang tinggi setelah penggunaan dalam proses pembelajaran.

H. Defenisi Istilah

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk yang berupa materi, media, alat, dan strategi pembelajaran yang digunakan dalam pendidikan.

2. Alat Peraga

Alat peraga pembelajaran biologi merupakan Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran biologi mempunyai beberapa penerapan penting. Pertama, bahan ajar dapat meningkatkan motivasi siswa karena membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif sehingga

meningkatkan minat siswa dalam memahami materi biologi. Kedua, alat edukasi dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa untuk memahami materi biologi lebih dalam dengan cara melihat dan menyentuh benda-benda yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Ketiga, penggunaan bahan ajar sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Limbah

Limbah merupakan barang bekas yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah seperti potongan kayu, triplek dan kardus.

4. Sistem Peredaran Darah Manusia

Sistem peredaran darah manusia adalah jaringan kompleks yang bertanggung jawab untuk mengedarkan darah ke seluruh tubuh. Sistem ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu jantung, pembuluh darah, dan darah. Sistem peredaran darah manusia adalah satu materi mata pelajaran biologi semester II kelas XI SMA.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Hakikat Pembelajaran

1. Teori Belajar

Pembelajaran adalah kegiatan belajar peserta didik dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Tujuan pengajaran akan dicapai apabila peserta didik berusaha secara aktif untuk mencapainya. Keaktifan anak didik tidak hanyadituntut dari segi fisik, tetapi juga dari segi kejiwaan. Apabila hanya dari segi fisik saja yang aktif dan mentalnya tidak aktif, maka tujuan dari pembelajaran belum tercapai Hal ini sama saja dengan peserta didik tidak belajar, karena peserta didik tidak merasakan perubahan dalam dirinya. Belajar pada hakikatnya adalah suatu “perubahan” yang terjadi dalam diri seseorang setelah melakukan aktivitas belajar.⁹

Istilah pembelajaran memiliki hakikat perencanaan atau perancangan (desain) sebagai upaya untuk membelajarkan siswa.¹⁰ Pembelajaran merupakan upaya untuk mengarahkan anak didik dalam proses belajar sehingga mereka dapat memperoleh tujuan belajar sesuai dengan apa yang diharapkan. Pembelajaran hendaknya memperhatikan kondisi individu anak karena mereka yang akan belajar. Anak didik merupakan individu yang berbeda satu sama lain. Oleh karena itu

⁹ Septi Sartika, *Buku ajar belajar dan pembelajaran* (Jember: Umsida Press, 2022), hlm. 132.

¹⁰ Ahdar Djameluddin dan Wardana, *Belajar dan Pembelajaran, 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis* (Parepare: CV. Kaaffah Learning Center, 2019), hlm. 288.

pembelajaran hendaknya memperhatikan perbedaan-perbedaan individual anak tersebut, sehingga pembelajaran benar- benar dapat meroboh kondisi anak dari yang tidak tahu menjadi tahu, dari yang tidak paham menjadi paham serta dari yang berperilaku kurang baik menjadi baik.¹¹

2. Teori-Teori Belajar

a. Teori Behaviorisme

Menurut teori ini manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian dalam lingkungan yang akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar. Belajar adalah proses perubahan tingkah laku yang terjadi karena adanya stimulasi dan respon yang dapat diamati. Teori behaviorisme ini sangat menekankan pada apa yang dapat dilihat yaitu tingkah laku, tidak memperhatikan apa yang terjadi dalam pikiran manusia. Behaviorisme menekankan pada tingkah laku objektif, empiris (nyata), konkret dan dapat diamati (observasi). Kritik terhadap teori behaviorisme adalah tidak dapat menjelaskan situasi belajar yang kompleks. Cenderung mengarahkan peserta didik berpikir linear, tidak konvergen, dan tidak kreatif.¹²

b. Teori Kognitivisme

Teori kognitif menyatakan bahwa proses belajar terjadi karena ada variabel penghalang pada aspek-aspek kognisi seseorang. Teori belajar kognitif lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil

¹¹ Amral dan Asmar, *Hakikat Belajar dan Pembelajaran* (Bandung: Guepedia, 2020), hlm. 8.

¹² Mohammad Zaini, *Manajemen Pembelajaran Kajian Teoritis dan Praktis* (Jember: IAIN Jember Press, 2019), hlm. 98.

belajar itu sendiri. Belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon, lebih dari itu belajar melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks. Belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman. Perubahan persepsi dan pemahaman tidak selalu berbentuk perubahan tingkah laku yang bisa diamati. Teori ini berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses internal yang mencakup ingatan, pengolahan informasi, emosi, dan aspek-aspek kejiwaan lainnya.¹³

c. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan cabang filosofis psikologi yang berpendapat bahwa apa yang dipelajari dan dipahami seseorang dibangun oleh individu tersebut. Menurut teori konstruktivis, salah satu prinsip kunci dalam psikologi pendidikan ialah guru tidak hanya bertugas menyampaikan pengetahuan kepada siswa, sebaliknya, siswa diharapkan membangun pengetahuan mereka sendiri secara aktif. Guru dapat memfasilitasi proses ini dengan memberi siswa kesempatan untuk menemukan atau menerapkan gagasan mereka sendiri, serta mengajarkan mereka untuk menjadi sadar dan menggunakan strategi belajar mereka sendiri secara efektif.¹⁴

Menurut pendekatan konstruktivis, lingkungan belajar memiliki peran penting dalam memfasilitasi adanya perbedaan dalam pandangan

¹³ Asri Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008), hlm. 32.

¹⁴ Edward Harefa, *Buku Ajar Teori Belajar Dan Pembelajaran* (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024), hlm. 125.

dan interpretasi terhadap realitas, konstruksi pengetahuan, serta aktivitas pengalaman lainnya.¹⁵

d. Teori Humanistik

Teori humanistik sangat mementingkan isi yang dipelajari dari pada proses belajar itu sendiri serta lebih banyak berbicara tentang konsep-konsep pendidikan untuk membentuk manusia yang dicita-citakan, serta tentang proses belajar dalam bentuk yang paling ideal. Menurut teori humanisme proses belajar harus dimulai dan ditujukan untuk kepentingan memanusiakan manusia, yaitu mencapai aktualisasi diri, pemahaman diri, dan realisasi diri peserta didik yang belajar secara optimal. Teori humanisme sangat mementingkan isi yang dipelajari dari pada proses belajar itu sendiri. Teori ini cenderung bersifat eklektik, artinya memanfaatkan teknik belajar apapun asalkan tujuan peserta didik tercapai.

Teori yang cocok digunakan dalam pembelajaran biologi pada materi sistem pernapasan manusia adalah teori konstruktivisme. Alasannya karena teori ini menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Komik digital bisa menjadi media yang interaktif, memungkinkan siswa untuk menjelajahi sistem pernapasan secara visual dan konseptual, dimana setelah siswa membaca komik digital, siswa dibagi menjadi kelompok kecil untuk mendiskusikan apa yang telah

¹⁵ Heri Suryaman, *Teori Belajar* (Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2024), hlm. 90.

mereka pelajari dan mengajukan pertanyaan, sehingga mereka dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam.

B. Pengertian Alat Peraga

Alat peraga merupakan alat bantu/alat yang digunakan untuk mempermudah penyampaian suatu informasi. Dalam dunia pendidikan, alat peraga dapat diartikan sebagai alat bantu yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran agar pesan yang ingin disampaikan dapat diterima dengan baik, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga berfungsi sebagai bantuan visual atau praktis yang memungkinkan siswa untuk melihat, merasakan, atau mengalami materi pembelajaran secara langsung, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Alat peraga dibuat dengan tujuan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa.¹⁶

Alat peraga dapat dimasukkan sebagai bahan pembelajaran apabila alat peraga tersebut merupakan desain materi pelajaran yang diperuntukkan sebagai bahan pembelajaran. Misalnya, dalam pembelajaran klasikal, master menggunakan alat sebagai peraga yang berisi materi yang akan dijelaskan. Jadi alat peraga yang digunakan master tersebut memang berbentuk desain materi yang akan disajikan dalam pelajaran.

Alat peraga merupakan media pengajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Fungsi utamanya adalah

¹⁶ Lisa Musa, *Alat Peraga Matematika* (Makassar: Angkasa Timur, 2018), hlm 4.

untuk menurunkan keabstrakan konsep agar siswa mampu menangkap arti konsep tersebut. Sebagai contoh, benda-benda konkret disekitar siswa. Dengan adanya alat peraga siswa dapat mengetahui letak bilangan positif dan bilangan negatif. Menurut Sudjana alat peraga adalah suatu alat bantu untuk mendidik atau mengajar supaya apa yang diajarkan mudah dimengerti anak didik.¹⁷

a) Fungsi Alat Peraga

Alat peraga memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran. Salah satu fungsinya adalah memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak, sehingga menjadi lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan adanya alat peraga, ide atau teori yang rumit dapat dijelaskan secara lebih konkret dan jelas. Selain itu, alat peraga juga berfungsi untuk menarik perhatian dan minat siswa, membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dinamis.

Hal ini penting untuk menjaga keterlibatan aktif siswa dalam memahami materi. Alat peraga juga membantu meningkatkan pemahaman dengan memberikan pengalaman langsung, di mana siswa dapat mengamati, memegang, atau bahkan mencoba sendiri alat peraga tersebut. Selain itu, alat peraga juga mengakomodasi berbagai gaya belajar, baik visual, auditori, maupun kinestetik, sehingga setiap siswa bisa memahami materi sesuai dengan cara belajar yang withering efektif bagi mereka. Dengan demikian, penggunaan alat peraga tidak hanya membuat

¹⁷ Estiningsih Elly, *Penggunaan Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika SD* (Yogyakarta: PPPG Matematika, 2019), hlm. 27.

pembelajaran lebih menarik, tetapi juga mempercepat pemahaman dan keterampilan siswa.

b) Jenis Jenis Alat Peraga

1) Alat Peraga Visual

Alat peraga visual adalah alat yang digunakan untuk membantu menstimulasi indera mata (penglihatan) pada waktu proses pendidikan. Mereka membantu memperjelas materi dengan menggunakan gambar, diagram, dan model yang dapat dilihat.¹⁸

- Gambar dan Grafik
- Video dan Animasi

2) Alat Peraga Digital

Alat peraga digital adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi seperti internet, komputer, laptop, ponsel, dan lain-lain untuk menyajikan materi pelajaran dalam bentuk yang interaktif dan dinamis.¹⁹

- Simulasi Komputer
- Aplikasi Pendidikan

¹⁸ Alia Samana, *Sistem Pengajaran* (Yogyakarta: Kanisius, 2009), hlm. 76.

¹⁹ Ahmad Rohani, *Media Intruksional Edukatif* (Jakarta: Renika Cipta, 2013), hlm. 22.

3) Alat Peraga Interaktif:

Alat peraga interaktif adalah alat yang dapat digunakan oleh siswa untuk memanipulasi, mengubah, atau memperbarui informasi dalam proses belajar. Mereka seringkali menggunakan teknologi seperti komputer, tablet, atau aplikasi mobile untuk menyajikan materi pelajaran dalam bentuk yang interaktif.

- Model yang Dapat Dikonfigurasi
- Permainan Edukatif.

C. Pembelajaran Biologi

1. Pengertian Pembelajaran

Secara umum istilah belajar dimaknai sebagai suatu kegiatan yang mengakibatkan terjadinya perubahan tingkah laku dalam diri seseorang. Dengan pengertian demikian, maka pembelajaran dapat dimaknai sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku peserta didik berubah ke arah yang lebih baik. Adapun yang dimaksud dengan proses pembelajaran adalah sarana dan cara bagaimana suatu generasi belajar, atau dengan kata lain bagaimana sarana belajar itu secara efektif digunakan. Hal ini tentu berbeda dengan proses belajar yang diartikan sebagai cara bagaimana para pembelajar itu memiliki dan mengakses isi pelajaran itu sendiri.²⁰

²⁰ Ubabuddin, "Hakikat Belajar dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar," *IAIS Sambas* Vol. 1 No. 1 (2023): hlm. 19.

Proses ini tidak hanya mencakup pengetahuan teoretis, tetapi juga aspek praktis yang melibatkan eksperimen dan praktik laboratorium untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena alam dan kehidupan.

Pembelajaran biologi adalah sebuah perjalanan untuk memahami keajaiban kehidupan. Dengan mempelajari biologi, kita tidak hanya akan menjadi lebih berpengetahuan, tetapi juga lebih peduli terhadap lingkungan dan sesama makhluk hidup. pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*).²¹

2. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah deskripsi kompetensi yang harus dicapai oleh siswa, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Tujuan pembelajaran ini menjadi acuan dalam proses desain pembelajaran.

Tujuan merupakan arah yang harus dicapai. Agar perencanaan dapat disusun dan ditentukan dengan baik, maka tujuan itu perlu dirumuskan dalam bentuk sasaran yang jelas dan terukur.²² Perumusan tujuan pembelajaran dapat dilakukan dengan mengacu pada kurikulum yang dilengkapi dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.

²¹ Cepi Riyana, *Media Pembelajaran* (Jakarta Pusat: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Departemen Agama RI, 2010), hlm. 10.

²² Rusydi Ananda, *Pencanaan Pembelajaran* (Medan: Lembaga Peduli Pengembangan, 2019), hlm 90.

Tujuan pembelajaran adalah tujuan yang menggambarkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, dan sikap yang harus dimiliki siswa sebagai akibat dari hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam bentuk tingkah laku yang dapat diamati dan diukur. Tujuan pembelajaran adalah rumusan secara terperinci apa saja yang harus dikuasai oleh siswa sesudah ia melewati kegiatan pembelajaran yang bersangkutan dengan berhasil. Tujuan pembelajaran memang perlu dirumuskan dengan jelas, karena perumusan tujuan yang jelas dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan dari proses pembelajaran itu sendiri.²³

D. Limbah

Limbah adalah bahan sisa atau buangan dari suatu kegiatan dan proses produksi yang sudah tidak terpakai lagi. Limbah juga tidak memiliki nilai ekonomi dan daya guna, melainkan bisa sangat membahayakan jika sudah mencemari lingkungan sekitar. Limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia, dengan kata lain limbah merupakan barang sisa dari suatu kegiatan yang sudah tidak bermanfaat atau bernilai ekonomi lagi, wujud limbah yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas.

Berbasis limbah adalah suatu pendekatan atau konsep yang mengutamakan pemanfaatan kembali atau pengolahan limbah menjadi produk atau sumber daya yang bernilai guna. Alih-alih menganggap limbah sebagai

²³ Suryosubroto, *Beberapa Aspek Dasar-Dasar Kepemimpinan* (Bandung: Rineka Cipta, 2019), hlm. 18.

sesuatu yang harus dibuang, pendekatan ini melihat limbah sebagai bahan baku potensial yang dapat diolah dan dimanfaatkan kembali.

1. Manfaat Bahan Limbah

Mengurangi Timbunan Sampah Dengan mendaur ulang atau memanfaatkan kembali bahan bekas, kita dapat mengurangi jumlah sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir, sehingga mengurangi polusi dan kerusakan lingkungan dan Mencegah Pencemaran Bahan bekas yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah, air, dan udara. Dengan memanfaatkan kembali bahan bekas, kita dapat mencegah terjadinya pencemaran sebagai contohnya alat peraga pembelajara biologi yang dapat membantu siswa untuk mempermudah akses belajar siswa siswai di sekolah tersebut.

2. Jenis-Jenis Bahan Limbah

a) Kardus

Kardus dalam konteks pembelajaran bukanlah sekadar kotak untuk membungkus barang. Ketika dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, kardus menjadi alat yang sangat fleksibel dan kreatif. Kardus dapat dibentuk, dihias, dan disusun sedemikian rupa sehingga menjadi alat bantu yang efektif untuk menyampaikan materi pelajaran. Botol bekas dapat digunakan untuk berbagai macam kegiatan pembelajaran, mulai dari matematika, sains, hingga seni.

b) Aqua Botol

Aqua botol yang sering kita jumpai sehari-hari ternyata memiliki potensi besar untuk dijadikan alat bantu belajar yang kreatif dan efektif. Botol bekas, terutama botol plastik bekas seperti botol Aqua, memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya cocok digunakan sebagai media pembelajaran. Botol bekas dapat digunakan untuk berbagai macam kegiatan pembelajaran, mulai dari matematika, sains, hingga seni. Limbah dikatakan mempunyai nilai ekonomi yang negatif karena untuk menanganinya diperlukan biaya yang cukup besar selain itu juga dapat mencemari lingkungan yang akan membahayakan kehidupan makhluk hidup pada umumnya dan manusia pada khususnya. Limbah umumnya dibagi menjadi tiga, yaitu limbah yang berbentuk cair (limbah cair), limbah yang berbentuk padat (limbah padat) dan limbah yang berbentuk gas (limbah gas).

3. Macam-Macam Limbah ada 3 yaitu:

a) Limbah B1

Limbah B1 adalah limbah yang dapat dengan cepat dan mudah diuraikan oleh tanah atau mikroorganisme. Limbah ini umumnya tidak berbahaya bagi lingkungan karena dapat terurai dengan baik. Contoh dari limbah ini termasuk:²⁴

²⁴ Eko Sri Wahyuni, Titin, dan Mas Akbar Faturrahman, "Pemanfaatan Daur Ulang Sampah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah," *Bioilmi: Jurnal Pendidikan* Vol. 8 No. 2 (2022): hlm. 3.

- 1) Sisa makanan (seperti sayuran dan buah-buahan)
- 2) Daun kering
- 3) Limbah organik lainnya

b) Limbah B2

Limbah B2 adalah limbah yang dapat terurai, tetapi memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan limbah B1. Meskipun dapat terurai, limbah jenis ini masih memiliki dampak negatif terhadap lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Contoh dari limbah ini meliputi:

- 1) Botol plastik
- 2) Kertas
- 3) Kaca
- 4) Kemasan produk industri

c) Limbah B3

Limbah B3 adalah limbah yang sangat berbahaya dan tidak dapat terurai secara alami. Limbah ini sering kali mengandung bahan kimia beracun atau logam berat yang dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Pengelolaan limbah B3 memerlukan perhatian khusus dan prosedur yang ketat untuk mencegah pencemaran. Contoh dari limbah B3 meliputi:

- 1) Baterai bekas
- 2) Oli bekas
- 3) Limbah medis
- 4) Bahan kimia berbahaya

4. Prinsip Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Biologi

a. Meningkatkan Motivasi Siswa

Alat peraga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Dengan menggunakan media yang menarik, siswa lebih tertarik dan terlibat dalam proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa 100% siswa merasa hasil belajar mereka meningkat ketika menggunakan alat peraga dalam pembelajaran materi biologi.²⁵

b. Meningkatkan Hasil Belajar

Penggunaan alat peraga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam sebuah penelitian, rata-rata nilai siswa meningkat dari 77,59 pada siklus pertama menjadi 87,06 pada siklus kedua setelah penggunaan alat peraga. Ini menunjukkan bahwa alat peraga tidak hanya membantu dalam pemahaman tetapi juga dalam pencapaian akademis.²⁶

²⁵ Friskha Christina Nababan, "Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui Penggunaan Alat Peraga Torso Untuk Siswa Kelas XI di SMAN 12 Bungo," *Jurnal Tunas Pendidikan* Vol. 6 No. 1 (2023): hlm. 222.

²⁶ Tardilla Zaliani, "Alat Peraga Fotosintesis," *Prosiding Seminar Nasional Biotik* Vol. 10 No. 2 (2022): hlm. 269.

c. Mengurangi Verbalisme

Dengan menggunakan alat peraga, pengajaran menjadi lebih interaktif dan mengurangi kemungkinan verbalisme, di mana siswa hanya menghafal tanpa memahami. Alat peraga memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan materi pelajaran secara langsung, sehingga memperkuat pemahaman mereka.

d. Mendorong Praktikum

Alat peraga juga berperan penting dalam kegiatan praktikum di laboratorium. Misalnya, dalam praktikum fotosintesis, alat peraga dapat digunakan untuk menunjukkan proses secara langsung kepada siswa, sehingga mereka dapat mengamati fenomena tersebut secara nyata.

e. Keterlibatan Aktif Siswa

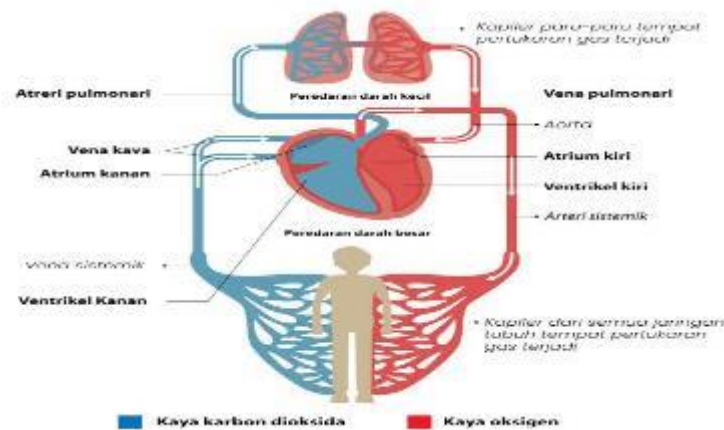
Penggunaan alat peraga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar mengajar. Ketika siswa terlibat secara langsung dengan alat peraga, mereka lebih cenderung untuk bertanya dan mengeksplorasi materi lebih dalam

E. Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

1. Pengertian Sistem Peredaran Darah Manusia

Sistem peredaran darah manusia adalah sistem peredaran darah tertutup dan ganda. Sistem peredaran darah tertutup, karena darah selalu melalui pembuluh darah. Sedangkan ganda, karena darah masuk ke jantung

sebanyak dua kali dalam satu kali peredaran darah. Peredaran darah ganda terdiri dari peredaran darah kecil dan peredaran darah besar.



Gambar II.1 Sistem Peredaran Darah Manusia

Sumber: https://www.tokopedia.com/blog/urutan-peredaran-darah-kecil-edu/?utm_source=google&utm_medium=organic

2. Fungsi Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah memiliki sejumlah fungsi penting, antara lain:

- Mengangkut Oksigen: Darah membawa oksigen dari paru-paru ke sel-sel tubuh.
- Mengangkut Nutrisi: Nutrisi dari makanan diangkut ke seluruh bagian tubuh.
- Membuang Limbah: Mengeluarkan karbon dioksida dan limbah metabolisme dari sel-sel tubuh.
- Mengedarkan oksigen keseluruh tubuh.
- Perlindungan Tubuh: Sel darah putih dalam darah membantu melawan infeksi.

- f. Regulasi Suhu Tubuh: Mengatur suhu tubuh dengan mengalirkan darah ke kulit dan organ internal.
- g. Transportasi Hormon: *Horm on* dibawa ke berbagai organ untuk mengatur fungsi tubuh.²⁷

3. Organ-Organ Sistem peredaran darah

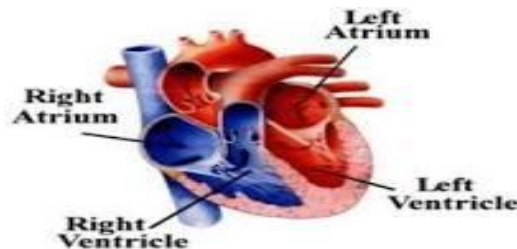
Organ Sistem peredaran darah atau kardiovaskular terdiri atas tiga komponen penting, yakni jantung, pembuluh darah, dan darah yang saling berkaitan satu sama lain:

a. Jantung

Jantung menjadi organ paling vital dalam sistem peredaran darah manusia. Organ ini berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan menerima aliran darah kembali. Letak jantung berada di antara paru-paru, tepatnya di tengah dada dan bagian belakang kiri tulang dada. Ukuran jantung berkisar 200–425 gram atau kira-kira sedikit lebih besar dari kepalan tangan Anda. Jantung terdiri atas empat ruang, yakni serambi (atrium) kiri dan kanan, serta bilik (ventrikel) kiri dan kanan. Ada pula empat katup jantung yang memisahkan keempat ruang tersebut. Katup jantung berfungsi menjaga aliran darah mengalir ke arah yang benar. Bagian ini terdiri atas katup trikuspid, mitral, paru, dan aorta. Setiap katup memiliki bagian penutup (flaps) yang disebut leaflet

²⁷ Sri Handayani, *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia* (Bandung: Penerbit Media Sain Indonesia, 2021), hlm. 8-9.

atau cusp. Bagian ini akan membuka dan menutup sekali setiap jantung berdetak.



Gambar:11.2 Jantung

Sumber: <https://kabarindo.com/post/pentingnya-pencegahan-penyakit-jantung-di-indonesia-penyebab-kematian-tertinggi/41977>

b. Pembuluh Darah

Pembuluh darah merupakan saluran elastis yang berfungsi untuk membawa darah dari jantung ke bagian tubuh lain atau sebaliknya pada sistem peredaran darah manusia. Ada tiga pembuluh darah utama yang terdapat pada jantung, yakni arteri, vena, dan kapiler.²⁸



Gambar II.3 Pembulu Darah

Sumber: <https://bobo.grid.id/read/083534038/ciri-ciri-pembuluh-darah-arteri-vena-dan-kapiler-dalam-tubuh-manusia?page=all>

²⁸ Sumiyati Saadah, “Sistem Peredaran Darah Manusia,” 8 Februari, 2018, 1–58.

1) Arteri

Pembuluh darah yang membawa darah kaya oksigen dari jantung ke bagian tubuh lainnya. Arteri punya dinding yang cukup elastis sehingga mampu menjaga tekanan darah tetap konsisten.

2) Vena

Pembuluh darah yang membawa darah miskin oksigen atau penuh karbon dioksida dari seluruh tubuh untuk kembali ke jantung. Vena punya dinding pembuluh yang lebih tipis dibandingkan arteri.

Tabel II.1

Ciri-ciri Pembuluh darah arteri dan Pembuluh darah Vena

Ciri-ciri	Pembuluh darah arteri	Pembulu darah vena
Aliran darah	dari jantung ke seluruh tubuh	dari tubuh kembali ke jantung
Jenis darah	Umumnya darah oksigen (kecuali arteri pulmonalis)	Umumnya Darah kaya CO ₂ (kecuali Vena pulmonalis)
Tekanan	Tinggi	Rendah
Ketebalan	tebal dan elastis	Ada katup tumbuh untuk mencegah aliran balik darah)
Diameter lumen atau rongga	Sempit	Lebar
denyutan	Terasa atau karena denyut jantung	Tidak terasa
Warna dalam jika tampak	Merah	Gelap

3) Kapiler

Pembuluh darah yang bertugas menghubungkan arteri terkecil dengan vena terkecil. Kapiler punya dinding yang sangat tipis sehingga memungkinkan pembuluh darah untuk bertukar senyawa dengan jaringan sekitarnya, seperti karbon dioksida, air, oksigen, limbah, dan zat gizi.

c. Darah

Darah merupakan komponen utama dari sistem sirkulasi darah manusia selanjutnya ialah darah. Rata-rata, tubuh manusia menampung sekitar 4–5 liter darah. Darah berfungsi mengangkut zat gizi, oksigen, hormon, dan zat lainnya dari dan ke seluruh tubuh. Tanpa darah, oksigen dan zat gizi akan sulit mencapai seluruh bagian tubuh. Selain itu, komponen darah lainnya juga memiliki peranan penting dalam melawan penyakit serta membantu proses penyembuhan luka.

Dikutip dari American Red Cross, darah terdiri atas berbagai komponen sebagai berikut.

- 1) Plasma darah Cairan yang bertugas mengangkut sel-sel darah untuk diedarkan ke seluruh tubuh bersama dengan zat gizi, antibodi, protein pembekuan darah, dan bahan kimia, seperti hormon.
- 2) Sel darah merah (eritrosit). Komponen darah yang bertugas membawa oksigen dari paru-paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh.

- 3) Sel darah putih (leukosit). Komponen darah yang bertanggung jawab melawan infeksi virus, bakteri, dan jamur yang memicu perkembangan penyakit.
- 4) Keping darah (trombosit). Komponen darah yang memiliki peran penting pada proses pembekuan darah (koagulasi) saat tubuh terluka.²⁹

d. Mekanisme Sistem Peredaran Darah Manusia

Secara umum, sistem peredaran darah manusia terbagi atas dua macam, yaitu sistem peredaran darah besar (sistemik) dan sistem peredaran darah kecil (pulmonal).

1) Peredaran Darah Besar (Sistemik)

Peredaran darah sistemik berfungsi membawa darah dari jantung ke seluruh bagian tubuh dan kembali lagi. Karena itulah, ia juga disebut peredaran darah besar. Sirkulasi dimulai ketika darah yang mengandung oksigen dipompa dari bilik kiri jantung menuju seluruh tubuh sampai akhirnya kembali lagi ke serambi kanan jantung. Secara sederhana, peredaran darah besar (sistemik) bisa digambarkan sebagai aliran darah dari jantung-seluruh tubuh-jantung.

²⁹ Wayan Subagiarta dkk., “Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Kombinasi 2D dan 3D, Simulasi Sistem Peredaran Darah Manusia Pada kelas VIII di SMP,” *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* Vol. 11 No. 1 (2023): hlm. 101-102.

2) Peredaran Darah Kecil (Pulmonal)

Peredaran darah pulmonal lebih sering disebut dengan peredaran darah kecil. Hal ini karena sirkulasinya pendek, yakni dari jantung ke paru-paru dan kembali lagi. Sirkulasi dimulai saat darah yang mengandung karbon dioksida (CO_2) dipompa dari bilik kanan jantung menuju paru-paru. Kemudian, terjadi proses pertukaran gas yang mengubah karbon dioksida jadi oksigen (O_2) di dalam darah. Darah kaya oksigen ini akan keluar dan kembali ke serambi kiri jantung. Secara sederhana, sistem peredaran darah kecil (pulmonal) merupakan peredaran darah dari jantung-paru-paru-jantung.³⁰

h. Gangguan Sistem Peredaran Darah Manusia

Sistem sirkulasi darah sangat vital bagi kehidupan manusia. Adanya gangguan dalam sistem peredaran darah bisa berdampak pada fungsi tubuh secara menyeluruh. Beberapa kondisi dan penyakit paling umum yang dapat mengganggu sistem peredaran darah pada manusia seperti berikut ini.

- 1) Hipertensi: Kondisi tekanan darah tinggi yang menyebabkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah.
- 2) Stroke: Gangguan aliran darah menuju otak sehingga jaringan otak bisa mengalami kematian akibat kekurangan oksigen dan zat gizi.

³⁰ Allia Nur Aliffah, Achmad Ali Fikri, dan Setiati Hidayah, "Pengembangan Alat Peraga Biologi Berbasis Instagarm Terintegrasi Nilai- Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI," *Imajinasi : Jurnal Ilmu Pengetahuan, Seni, dan Teknologi* Vol. 1 No. 2 (2024): hlm. 86-87.

- 3) Aneurisma aorta: Pengelembungan pada dinding aorta atau pembuluh darah arteri yang mengalirkan darah dari jantung ke bagian tubuh lain. Aneurisma aorta. Pengelembungan pada dinding aorta atau pembuluh darah arteri yang mengalirkan darah dari jantung ke bagian tubuh lain.
- 4) Aterosklerosis: Penyempitan atau pengerasan pembuluh darah akibat tumpukan lemak, kolesterol, dan zat sisa lainnya pada dinding pembuluh darah arteri.
- 5) Aritmia: Kelainan jantung saat ritme detak jantung tidak normal, baik terlalu cepat, terlalu pelan, maupun tidak teratur.
- 6) Penyakit jantung koroner: Penyumbatan pada salah satu atau lebih pembuluh darah arteri menuju jantung yang disebabkan oleh penumpukan plak.
- 7) Gagal jantung: Ketidakmampuan otot jantung untuk memompa aliran darah dengan baik.
- 8) Serangan jantung: Masalah kesehatan saat aliran darah kaya oksigen menuju otot jantung tiba-tiba terhambat. Hal ini bisa memicu nyeri dada dan napas yang pendek.
- 9) Kardiomiopati: Kondisi lemah jantung yang ditandai dengan otot jantung yang menjadi lebih besar, tebal, maupun kaku.

10) Varises: Pembuluh darah vena yang membengkak, membesar, dan berkelok-kelok di bawah permukaan kulit, terutama pada bagian kaki.³¹

Gangguan pada sistem peredaran darah tidak bisa Anda sepelekan. Dalam kondisi yang parah, komplikasi bisa menyebabkan kerusakan organ dan bahkan kematian

F. Penelitian yang relevan

Penelitian ini, penulis mengacur pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan saat ini yang memiliki perberdaan dan persamaan dari peneliti yang terdahulu yang relevan. Penelitian ini untuk memudahkan melihat persamaan dan perbedaan dengan penelitian dapat dilihat di pada tabel di bawah ini.

Tabel II.2
Penelitian Terdahulu yang Relevan

Nama (Tahun)	Judul	Perberdaan	Persamaan
Shahibul Ardhi, Vol. 3, No 2, Dec. 2022	Pengembangan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Manusia dari Barang Bekas pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar	pengembangan alat peraga sistem peredaran darah manusia dari barang bekas pada pembelajaran IPA siswa Sekolah Dasar Kelas V Tahun Pelajaran 2021/2022. menggunakan model desain pengembangan ADDEI. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket lembar validasi ahli.	pengembangan alat peraga sistem peredaran darah manusia dari barang bekas pada pembelajaran IPA, adalah penelitian dan pengembangan (<i>Research and Development</i>). Teknik analisis

³¹ Zahrin Nur Azizah dan Widowati Budijastuti, "Pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan literasi sains pada submateri sistem peredaran darah manusia," *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* Vol. 11 No. 1 (2022): hlm. 89-90.

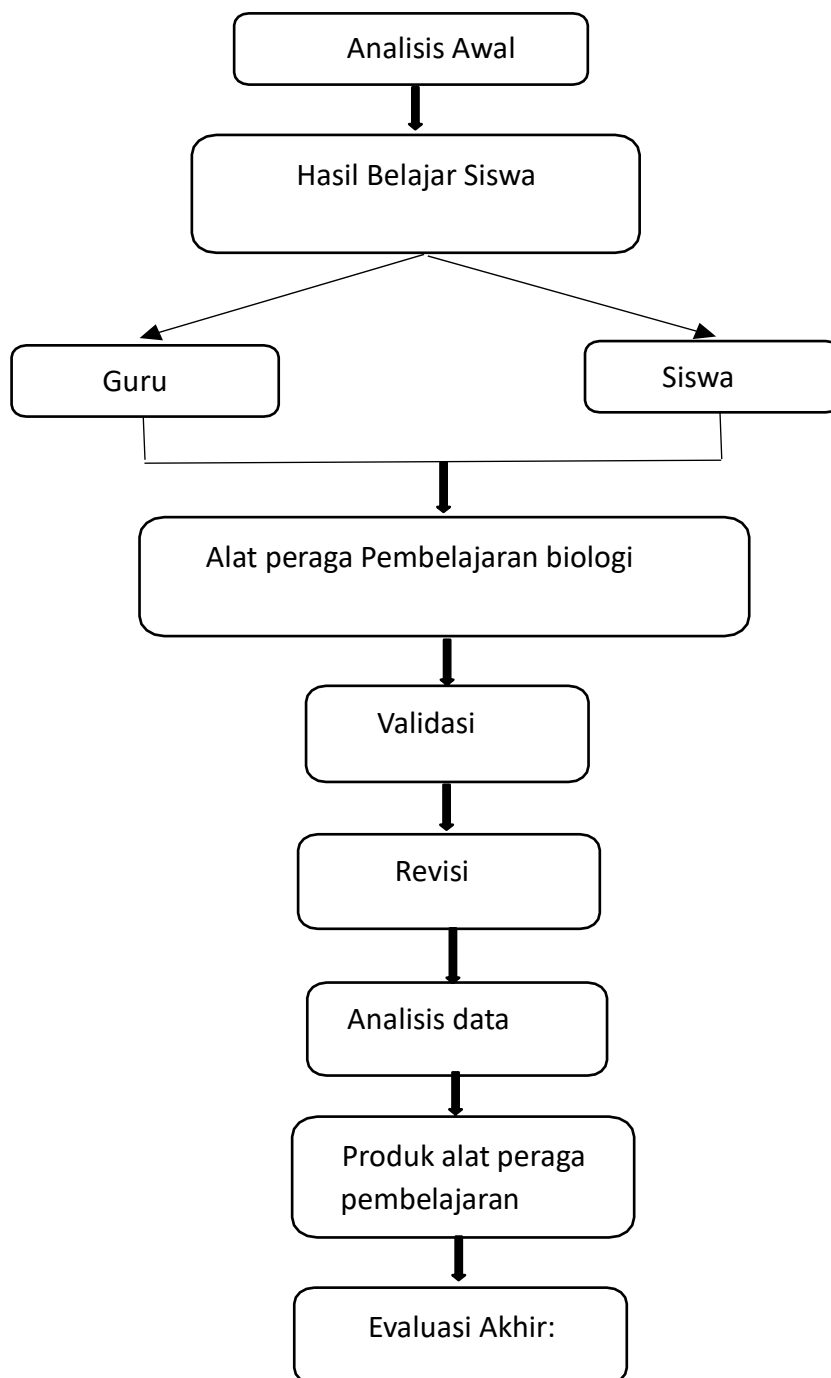
			data dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan interval kevalidan yang telah ditentukan
Eko Sri Wahyuni, Titin, Mas Akhbar Faturrahman Vol VIII, No II, Desember 2022	Pemamfaatan Daur Ulang Sampah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis media pembelajaran yang dapat dibuat dari sampah atau barang bekas serta mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di FKIP, Universitas Tanjungpura pada Februari hingga Maret 2022. langkah-langkah berupa identifikasi materi biologi, perancangan media melalui pembuatan sketsa, lalu pembuatan media untuk divalidasi dengan kalkulasi <i>CVR</i> dan <i>CVI</i> .	Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan tahapan penelitian meliputi Analisis (Analyze), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implement), dan Evaluasi (Evaluate).
Nur Aliffah vol 1, No 2, juni 2024	Pengembangan Alat Peraga Biologi Berbasis Instgarm Terintegrasi Nilai- Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI	Model pengembangan <i>ADDEI</i> . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengembangan dan tingkat kelayakan terhadap produk tersebut melalui validasi media, materi dan keislaman serta kepraktisan guru 13 siswa. Teknik pengambilan data pada pengembangan produk tersebut melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.	Penelitian menggunakan jenis penelitian Research and Development (<i>R&D</i>), menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga biologi berbasis limbah

		Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga biologi berbasis instagram terintegrasi nilai keislaman pada materi system peredaran darah manusia	
--	--	--	--

G. Kerangka Berpikir

Hasil yang diharapkan adalah alat uji ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan untuk lebih mudah mamahami alur berfikir penulis dapat dilihat pada Sebuah gambar kerangka kerja unturk bagan ali pengembangan penelitian untuk melihat hasil belajar siswa dan peningkatanya bagaimana, maka dari itu melihat dari kerangka berpikirnya pengembangan sisaw terlihat dari kondisi siswa kurang paham media sistem peredaran darah maka dibuat kerangka berpikir dibawah ini sebagai berikut:³²

³² Addini Zahra Syahputri, Fay Della Fallenia, dan Ramadani Syafitri, "Kerangka berfikir penelitian kuantitatif," *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran* Vol. 2 No. 1 (2023): hlm. 160.



Gambar:II.4 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di mulai pada tanggal 10 Februari samapi 25 februari. Pada semester genap di SMA N 1 Sipirok yang tepat di Jl. si mangambat kec.Sipirok, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian dilakukan di tempat tersebut karena mudah dijangkau dan jarak tempuh lokasi peneitian dari kediaman penelitian ke lokasi dekat sehingga menghemat waktu, biaya, dan tenaga.

B. Jenis dan Model Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini difokuskan pada penciptaan produk pendidikan yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dikembangkan adalah alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada sistem peredaran darah. Produk yang dihasilkan akan melalui berbagai prosedur penelitian dan penyempurnaan untuk menghasilkan suatu produk yang dapat bermanfaat serta layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Penelitian pengembangan adalah suatu pendekatan yang berfokus pada menciptakan produk baru dengan langkah-langkah pengembangan yang terstruktur. Proses ini melibatkan perencanaan desain, pengembangan, penerapan dan evaluasi program, serta memastikan bahwa hasil akhirnya

memenuhi standar validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Sehingga kualitas produk akhir yang dikembangkan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.³³

Pada dasarnya langkah-langkah penelitian pengembangan (*R&D*) dalam bidang pendidikan memiliki banyak ragam model. Beberapa model pengembangan tersebut diantaranya (1) model Kemp, (2) model Dick dan Carrey, (3) Model *ASSURE*, (4) Model Hannafin dan Peck, (5) model *Gagne* dan *Briggs*, (6) model 4D, (7) model *Borg dan Gall*, dan (8) model *ADDIE*.³⁴

Pemilihan model pengembangan yang baik akan menghasilkan produk yang efektif dan efisien. Ketepatan pemilihan model pengembangan akan menghasilkan produk yang tepat. Salah satu ciri ketepatan produk hasil pengembangan yaitu produk tersebut dapat diaplikasikan dengan baik dan memberi manfaat bagi para penggunanya.³⁵

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model penelitian yang dikembangkan oleh Reis dan Mollenda 1990 yaitu model *ADDIE*. Model tersebut terdiri dari 5 tahapan, yaitu Analysis.

³³ Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development (RAD)* (Jakarta: MCV Literasi Nusantara Abadi, 2019), hlm. 6.

³⁴ Mitakdaddin dan Muharemad Koiron Yaniastum, *Media Pembelajaran Uunik Generasi Milenial (Tinjauan Tooritis Das Pedomn Praktis)* (Malang: Soopindo Media Pustaka, 2021), hlm. 34.

³⁵ Hesrul Hadi due Sei Agustina, "Pengembangan Baku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model *ADDIE*," *Journal Hamzarwadi* Vol. 11 No. 1 (2023): hlm. 3.

Design. Development, Implementation, dan Evaluation. Berikut uraian tahapannya yang disajikan dalam bentuk tabel.³⁶

Tabel III. 1
Tahapan Pengembangan Model ADDIE

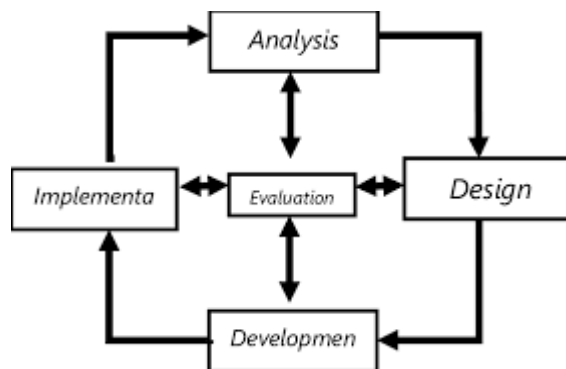
Tahap Pengembangan	Aktivitas
<i>Analysis</i>	Pra Perencanaan: pemikiran tentang produk (perangkat pembelajaran) baru yang akan dikembangkan. Mengidentifikasi produk yang sesuai sasaran siswa, tujuan belajar, mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.
<i>Design</i>	Merancang konsep produk baru tersebut di atas kertas. Merancang perangkat pengembangan produk baru.
<i>Development</i>	Mengembangkan perangkat produk (materi/bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan. Berbasis pada hasil rancangan produk, pada tahap ini produk tersebut mulai dibuat yang sesuai dengan struktur model. Membuat instrument untuk mengukur kinerja produk.
<i>Implementation</i>	Mulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan nyata. Melihat kembali tujuan pengembangan produk, interaksi antar siswa serta menanyakan sebagai umpan balik awal proses evaluasi.
<i>Evaluation</i>	Melihat kembali dampak pembelajaran dengan kritis. Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran. Mencari informasi apa saja yang dapat membuat siswa mencapai hasil belajar dengan baik.

Alasan peneliti menggunakan model ADDIE karena disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks

³⁶ Ahmad Nizar Rangkuti, *Penelitian Pendidikan Pendekatan Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan* (Bandung: Cita Pustaka Media, 2024), hlm. 11.

pengajaran, model pengembangan ini mudah dilakukan ketika dilapangan dengan tahapan kerjanya yang sederhana, memuat langkah-langkah yang sistematis. Evaluasi dan revisi dilakukan pada setiap fase secara berkesinambungan sampai didapatkan produk yang diinginkan yang sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan, sehingga produk yang dihasilkan memiliki aliditas yang tinggi.

Rangkaian tahapan Model Pengembangan ADDIE juga dapat digambarkan seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar III. 1. Model ADDIE

Sumber: <https://www.researchgate.net/figure/Gambar-1-Konsep-pengembangan-model-ADDIE>

C. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian, populasi adalah seluruh subjek yang diteliti dan sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti.³⁷ Populasi

³⁷ Djarwanto, *Pokok-pokok Metode Riset dan Bimbingan Teknis Penulisan Skripsi* (Yogyakarta: Liberty, 2014), hlm. 38.

merupakan skor keseluruhan dari individu yang karakteristiknya hendak diteliti dan satuan-satuan tersebut dinamakan unit analisis, dan dapat berupa orang-orang.³⁸ Sedangkan Sampel adalah bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya.

Tabel III.2

Jumlah siswa kelas XI MIA di SMA N 1 Sipirok

No	Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	XI Mia 1	13	23	35
2	XI Mia 2	13	22	35
3	XI Mia 3	11	23	34
4	XI Mia 4	11	23	34
Jumlah keseluruhan				138

Sumber: Adminitrasi Sekolah

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA SMA N 1 Sipirok yang terdiri dari 4 kelas yang berjumlah 138 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI sekolah menengah atas (SMA) jurusan Mia dengan sampel sebanyak 35 orang siswa atau pun 25,3 % siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* teknik pengambilan sampel secara *purposiv* adalah pemilihan individu atau

³⁸ Wells Howell dan Raunt Howell, *Essentials of Industrial and Organizational Psychology* (Chicago Illinois: Dorsey Press, 2017).

sampel dengan menggunakan penilaian pribadi penelitian berdasarkan pengetahuannya tentang populasi dan dasar tujuan penelitian.³⁹

Teknik *purposive sampling* digunakan dalam penelitian ini karena jumlah populasi yang relatif kecil. Sampel hanya terdiri dari satu kelas tanpa membandingkan dengan kelas lain. Dalam penelitian ini, populasi terdiri dari 140 orang, sehingga teknik ini dapat efektif dalam mengambil sampel yang representatif dari populasi tersebut dan memungkinkan peneliti untuk memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan yang biasa disebut *Research and Development (R&D)*. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menilai perubahan-perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu.⁴⁰ Pendekatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan analisis deskriptif kualitatif, dimana data-data yang berbentuk angka akan disimpulkan dalam sebuah kalimat.

³⁹ Ninit Alfani, *Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*, (Padang: STKIP PGRI Sumbar Press: 2015) Hal 119

⁴⁰ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan & pengembangan* (Edisi 3: Malang Kencana Prenadamedia Grup, 2013), hlm. 222

D. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek uji coba pada media alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah kelas XI Mia 1 SMA Negeri 1 Sipirok yang berjumlah 35 orang yang terdiri dari 20 orang siswa berjenis kelamin perempuan dan 15 orang siswa berjenis laki-laki. Objek penelitian ini adalah media alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah kelas XI Mia 1 SMA Negeri 1 Sipirok.

Media pembelajaran yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh tim ahli terlebih dahulu, meliputi: 1) satu dosen, bergelar S-2 Jurusan tadaris biologi sebagai ahli materi ; 2) satu dosen, bergelar S-2 Jurusan tadaris biologi sebagai ahli media, kemudian dua guru sarjana pendidikan biologi di SMA Negeri 1 Sipirok dan siswa kelas XI sebagai pengguna media pembelajaran.

Alasan dari dipilihnya validator tersebut karena merupakan seseorang yang berkompeten pada bidangnya masing-masing dan peneliti memiliki keterbatasan dalam mencari orang yang ahli dibidangnya, dengan jumlah yang terbatas peneliti dapat lebih fokus dan efisien dalam berkomunikasi. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan untuk diujicobakan di sekolah. Hasil validasi kemudian ditindaklanjuti dengan revisi sesuai saran dan komentar dari tim ahli sebelum dilakukannya uji coba di sekolah. Untuk

nama-nama validator pada pengembangan media dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel III.3
Nama-Nama Validator Pengembangan Media

No	Nama	Instansi	Keterangan
1	Rafeah Husni, M.Pd	Dosen UIN Syahada Padangsidempuan	Ahli Materi
2	Lia Junita Harahap, M.Pd	Dosen UIN Syahada Padangsidempuan	Ahli Media
3	Armarida, S.Pd Nurhidaya, S.Pd Seluruh siswa kelas XI Mia 1	Guru biologi dan siswa SMA Negeri 1 Sipirok	Pengguna Media
4	Seluruh siswa kelas XI Mia 1	Siswa SMA Negeri 1 Sipirok yang berjumlah 35 orang	Uji Evektifitas

E. Jenis Data

Sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini, data berdasarkan sifatnyaterdiri dari dua macam yaitu:

1. Data kualitatif adalah merujuk pada informasi yang menggambarkan kondisi atau peristiwa tanpa menggunakan angka atau nilai

numerik.⁴¹ Data kualitatif pada penelitian pengembangan ini yaitu data berupa kritik, saran (masukan), tanggapan yang disampaikan oleh ahli materi, ahlimedia, ahli bahasa, guru dan siswa terhadap kualitas media pembelajaran. komik digital yang terdapat pada kolom komentar pada angket uji validitas para ahli, angket praktikalitas, dan angket efektivitas.

2. Data kuantitatif, adalah data yang dinyatakan dalam bilangan dan dapat dihitung langsung baik secara matematika ataupun statistika. Data kuantitatif pada penelitian ini yaitu diperoleh dari hasil penilaian berupa skor (angka) pada lembar tes hasil belajar materi sistem pernapasan manusia. Keseluruhan data tersebut berguna untuk merevisi dan menilai dari produk pengembangan berupa media pembelajaran komik digital.

F. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan adalah panduan untuk mengembangkana produk, mulai dari analisis masalah hingga tahap evaluasi. Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan dalam model pengembangan ADDIE:

⁴¹ Raihan, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Universitas Islam Jakarta, 2017), hlm.

1. Analisis (*analysis*)

Tahap analisis adalah langkah pertama dalam model ADDIE. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi tentang kebutuhan pembelajaran, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dan karakteristik peserta didik. Analisis ini membantu para desainer pembelajaran memahami konteks dan tantangan yang dihadapi oleh peserta didik.

2. Desain (*Design*)

Setelah informasi dikumpulkan dari tahap analisis, langkah berikutnya adalah merancang program pembelajaran. Desain ini meliputi pemilihan metode pengajaran yang sesuai, pengembangan materi pembelajaran, serta perancangan aktivitas pembelajaran yang efektif. Tujuan utama dari tahap ini adalah merancang sebuah program pembelajaran yang dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Analisis ujung depan.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan melibatkan pembuatan materi pembelajaran berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya. Ini bisa mencakup pembuatan modul, presentasi, bahan bacaan, atau media pembelajaran lainnya. Materi pembelajaran kemudian diuji dan direvisi sesuai dengan umpan balik yang diterima.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah ketika program pembelajaran yang telah dikembangkan diterapkan dalam lingkungan belajar yang sebenarnya. Ini melibatkan pelatihan fasilitator, manajemen kelas, serta dukungan teknis dan administratif yang diperlukan. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan bahwa program pembelajaran dapat dijalankan dengan lancar dan efektif.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi adalah langkah terakhir dalam model ADDIE. Pada tahap ini, program pembelajaran dievaluasi untuk menilai keefektifannya dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Evaluasi dapat dilakukan secara formatif selama proses pengembangan, serta secara sumatif setelah program pembelajaran selesai diimplementasikan. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut pada program pembelajaran di masa depan.

G. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian Instrumen adalah suatu alat ukur untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Instrumen penelitian dibuat untuk satu tujuan penelitian tertentu yang tidak biasa digunakan oleh penelitian yang lain, sehingga penelitian harus merancang sendiri instrumen yang digunakan. susunan instrumen untuk setiap penelitian tidak selalu dengan penelitian

lainnya karena tujuan dan mekanisme kerja dalam setiap teknik penelitian juga berbeda-beda.⁴²

Teknik pengumpulan data merupakan teknik atau cara-cara yang digunakan penelitian untuk mengumpulkan dan memperoleh data penelitian. Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan dari penelitian adalah mendapatkan data. Instrumen penelitian berupa lembaran validasi dari ahli media, ahli materi, angket dan tes dapat dilihat dalam rincian dibawah sebagai berikut:

Tabel III.4
Pengukuran, Teknik, Instrumen Penelitian

No	Pengukuran	Teknik Pengumpul Data	Instrumen
1	Validitas	Pemberian lembar validasi dan diskusi bersama pakar ahli	Lembar validasi ahli 1. Ahli materi 2. Ahli media
2	Praktikalitas	Pemberian lembar angket respon guru dan siswa terhadap penggunaan media	Angket 1. Angket guru 2. Angket siswa
3	Efektifitas	Pemberian lembar tes tertulis pada soal sistem peredaran darah dan angket minat belajar sebelum dan sesudah penerapan media	Tes dan hasil belajar

⁴² Sukendra dan atmaja, *Instrumen Penelitian* (Pontianak: Maha Mahamerus Press, 2020), hlm. 12.

1. Lembar Validasi Ahli Materi

Instrument validasi ahli materi digunakan untuk mengetahui seberapa dalam materi yang disampaikan dan relevansinya terhadap capaian pembelajaran. Kisi-kisi instrument ahli materi diadaptasi sesuai teori Romi Satria Wahono.⁴³ Berikut di bawah ini adalah kisi-kisi instrument ahlimateri:

Tabel III. 5
Kisi-kisi Angket Penilaian Materi

No	Indikator	Jumlah butir
Aspek Desai Pembelajaran		
1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD dan indikator	1
2	Kelengkapan materi	1
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
4	Kemudahan dalam memahami materi	1
5	Sistematika penyampaian materi	1
6	Kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1
7	Kesesuaian evaluasi dengan materi	1
Total Butir Instrumen		12

Sumber: Romi Satria Wahyono

2. Lembar Validasi Ahli Media

Merupakan alat pengumpulan data yang dirancang untuk mendapatkan masukan dari para ahli terkait dengan isi dan kualitas materi pembelajaran. Angket ini umumnya diisi oleh validator yang memiliki keahlian di bidang materi, seperti dosen atau guru yang berpengalaman. Adapun angket validasi Ahli Materi adalah sebagai berikut:

⁴³ Wahono, Romi Satria, 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran, (Online), (<http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>) diakses pada Selasa, 01 Oktober 2024

Tabel III.6
Kisi-kisi Penilaian Ahli Media

	No	Indikator	Butir
Efektivitas	1	Efektif dan efisien dalam pengembangan	1
	2	Efektif dan efisien dalam penggunaan alat peraga	1
Cocok dengan Sasaran	3	Kesesuaian tampilan dan narasi pada alat peraga	1
	4	Sesuai karakteristik kebutuhan belajar siswa	
Kemudahan	5	Mempermudah siswa memahami materi	1
	6	Alat peraga mudah digunakan kapan dan dimana saja	1
Aspek penyajian	7	Kejelasan gambar dan warna pada alat peraga agar mudah dipahami	1
	8	Dapat pemberian motivasi dan kejelasan tujuan	
Kesesuaian	9	Kesesuaian gambar dan namanya	1
	10	Kesesuaian pemilihan warna dan tata letak warna	1
Kerapian	11	Kerapian desain atau alat peraga	1
	10	Kerapian penggunaan Font (jenis dan ukura)	1
Total Butir Instrumen			13

3. Angket Respon Guru terhadap Penggunaan Media

Alat pengumpulan data yang dirancang untuk mendapatkan masukan dari guru terkait penggunaan media pembelajaran, seperti multimedia interaktif, e-komik, atau media lainnya. Melalui angket ini, peneliti dapat mengevaluasi bagaimana media tersebut berfungsi dalam konteks pembelajaran dan dampaknya terhadap proses belajar siswa.

Tabel III.7
Kisi-Kisi Angket Respon Guru terhadap Penggunaan Media

No	Indikator	Jumlah Butir
1	Alat peraga pembelajaran biologi memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah manusia	1
2	Kemampuan alat pembelajaran biologi dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar	1
3	Tujuan pembelajaran dalam Alat peraga pembelajaran biologi sesuai dengan KD dan indikator	1
4	Kesesuaian materi dengan KD dan Indikator	1
5	Alat pembelajaran biologi ini membantu siswa memahami materi yang sulit	1
6	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam Alat peraga pembelajaran ini mudah dipahami	1
7	Alat pembelajaran biologi ini praktis dan mudah digunakan dimana saja	1
8	Desain visual Alat peraga menarik dan informatif	1
Jumlah		8

4. Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media

Alat pengumpulan data yang dirancang untuk mengevaluasi bagaimana siswa merespons media pembelajaran, seperti video, animasi, atau alat interaktif lainnya. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Media dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel III.8
Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan Media
 Sumber: Romi Satria Wahono dengan modifikasi

No	Indikator	Jumlah Butir
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem peredaran darah manusia dengan perasaan senang ?	1
2	Apakah anda bersemangat belajar sistem sistem peredaran darah manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan alat peraga?	1
3	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan alat peraga?	1
4	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan alat peraga?	1
5	Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan alat peraga?	1
6	Apaka alat peraga meningkatkan motivasi anda dalam belajar?	1
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi pelajaran sistem peredaran darah manusia setelah menggunakan alat peraga ?	1
8	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia saat menggunakan alat peraga?	1
9	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem peredaran darah Ketika menggunakan alat eraga?	1
10	Apakah anda merekomendasikan penggunaan alat peraga untuk pembelajaran di masa depan?	1
11	Apakah alat peraga bisa digunakan siswa atau tidak?	1
Jumlah		11

5. Angket Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Penggunaan

Peningkatan hasil belajar diukur melalui hasil angket hasil siswa yang diisi sebelum dan sesudah pengembangan alat peraga pembelajaran biologi. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa kelas XI Mia 1 di SMA Negeri 1 Sipirok. Berikut kisi-kisi angket yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa:

Tabel III.9

Kisi-kisi Soal Sistem Peredaran Darah Manusia

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Butir
1	Mengingat	Soal 1	1
2	Memahami	Soal 2,3,4,5	1
3	Menganalisis	Soal 6,7,8	1
4	Mengevaluasi	Soal 9,10,11,12,13,14	1
5	Menerapkan	Soal 17,18	1
6	Mencipta	Soal 19,20	1

a. Angket

Angket (kuosioner) adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain bersedia memberikan respons (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tertulis kepada

responden untuk dijawab secara tertulis juga.⁴⁴ Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan informasi dari banyak responden tanpa perlu bertatap muka secara langsung. Angket sering digunakan dalam penelitian sosial dan psikologi untuk mendapatkan data yang valid dan relevan mengenai sikap, pendapat, atau perilaku responden.

b. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur suatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁴⁵ Pada penelitian ini, tes digunakan untuk mendapatkan data.

Pada penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa untuk mendapatkan data, sehingga diketahui perbedaan peningkatan pengetahuan sistem peredaran darah sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga pembelajaran biologi.

⁴⁴ Riduwan. 2014. *Metode & Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta. Hlm 99-100

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2010), hal. 53

H. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Soal

1. Tes Hasil Belajar

Tes dan kuesioner yang digunakan untuk penelitian hanyalah tes dan kuesioner yang memiliki butir-butir soal yang valid. Pengujian instrumen dilakukan sebelum instrumen diberikan kepada responden penelitian. Sampel uji coba adalah anggota dari populasi diluar sampel penelitian.

Cara yang dilakukan untuk memastikan kehandalan instrumen tentang materi sistem peredaran darah manusia , dilakukan beberapa uji awal antara lain uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal.

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas soal digunakan untuk mengetahui valid tidaknya soal yang akan diujikan atau untuk memeriksa apakah alat pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan data benar-benar valid mampu mengukur apa yang hendak diukurnya. Sehingga hanya soal yang dinyatakan valid yang layak untuk diujikan. Dalam menguji validitas soal diperlukan suatu rumus, yaitu menggunakan rumus korelasi product moment.

Pada soal yang berbentuk objektif (pilihan berganda), validitas dari pertanyaan diukur menggunakan rumus korelasi point biserial. Hal ini disebabkan oleh sifat data yang hanya memiliki dua kategori (1 dan 0). Nilai

epsilon p lefttrigh tarrowi akan dibandingkan dengan koefisien rubel pada taraf signifikansi 5% (0,05). Rumus dari validitas butir soal (rumus korelasi biserial) yaitu:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rata-rata skor siswa yang menjawab benar

M_t = Rata-rata skor total

SD_t = Standar deviasi skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah siswa benar}}$$

q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Hasil penghitungan menggunakan koefisien korelasi biserial (r_{pbi}) disesuaikan dengan tabel r product moment pada tingkat signifikansi α . Jika nilai $r_{pbi} > r_{tabel}$ maka butir soal tes dinyatakan "valid" sebaliknya apabila tabel berarti "tidak valid"⁴⁶

⁴⁶ Ahmad Nizar Ramghani, Metode Penelitian Pendidikan.... him. 61

Validitas dilakukan melalui uji coba soal pilihan berganda sebanyak 20 butir soal pretest, 25 butir soal posttest kepada 35 orang siswa diluar subjek penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data hasil belajar. Uji coba soal dilakukan di kelas XI Mia 2 dengan alasan sudah mempelajari materi sistem peredaran darah ditingkat sebelumnya dan memiliki jumlah siswa terbanyak dari kelas lainnya serta dianggap dapat mewakili untuk uji coba instrumen tes. Validitas dihitung berdasarkan hasil uji coba soal dengan bantuan software IBM SPSS 26. Jika uji coba yang dilakukan menunjukkan beberapa soal yang kurang valid maka selanjutnya akan dilakukan revisi soal atau soal tidak digunakan.

Adapun langkah-langkah menguji validitas soal menggunakan SPSS, yaitu masukkan data ke SPSS, klik analyze, klik corelatte, klik bivariate, pindahkan seluruh butir soal ke variabel, pada bagian correlation coefficients kemudian pilih pearson, pada bagian test of significance pilih two-tailed, dan berikan tanda centang pada flag significant correlations kemudian pilih OK.⁴⁷

Berdasarkan pengujian instrumen, tabel distribusi r menunjukkan bahwa dengan tingkat signifikansi 0,05, nilai r tabel adalah 0,361. Pada taraf signifikansi 5% (α 0,05), butir soal dinyatakan valid jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sebaliknya, butir soal dianggap tidak valid jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$. Hasil

⁴⁷ Nofrina Maulani, Suharto Linuwih, dan Sulhadi Sulhadi, "Unnes Physics Education Journal Pengembangan Aresmen Hots (Higher Order Thinking Skills) Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Fisikat Pada Materi Hukum Newton" 10, no. 1 (2021)

output dari uji validitas berbantuan software IBM SPSS 26, diperoleh sebagai berikut dan langkah-langkah perhitungan validitas tes dibawan ini :

Table III. 10
Hasil Penghitung Validitas Item Soal *Pretest*

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil	Keterangan
1	0,626	0,444	Valid	Digunakan
2	0,559	0,444	Valid	Digunakan
3	0,544	0,444	Valid	Digunakan
4	0,458	0,444	Valid	Digunakan
5	0,690	0,444	Valid	Digunakan
6	0,447	0,444	Valid	Digunakan
7	0,558	0,444	Valid	Digunakan
8	0,707	0,444	Valid	Digunakan
9	0,051	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan
10	0,532	0,444	Valid	Digunakan
11	0,533	0,444	Valid	Digunakan
12	0,504	0,444	Valid	Digunakan
13	0,526	0,444	Valid	Digunakan
14	0,433	0,444	Valid	Digunakan
15	0,600	0,444	Valid	Digunakan
16	0,494	0,444	Valid	Digunakan
17	0,431	0,444	Valid	Digunakan
18	0,433	0,444	Valid	Digunakan
19	0,426	0,444	Valid	Digunakan
20	0,504	0,444	Valid	Digunakan

21	0,546	0,444	Valid	Digunakan
22	-0,112	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Sumber: Data diperoleh 10 Februari 2025

Table III. 11

Hasil Penghitung Validitas Item Soal *Posttest*

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil	Keterangan
1	0,481	0,444	Valid	Digunakan
2	0,522	0,444	Valid	Digunakan
3	0,494	0,444	Valid	Digunakan
4	0,504	0,444	Valid	Digunakan
5	0,539	0,444	Valid	Digunakan
6	0,458	0,444	Valid	Digunakan
7	0,068	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan
8	0,566	0,444	Valid	Digunakan
9	0,635	0,444	Valid	Digunakan
10	0,611	0,444	Valid	Digunakan
11	0,021	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan
12	0,082	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan
13	0,532	0,444	Valid	Digunakan
14	0,578	0,444	Valid	Digunakan
15	0,441	0,444	Valid	Digunakan
16	0,464	0,444	Valid	Digunakan
17	0,531	0,444	Valid	Digunakan
18	-0,075	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan

19	0,491	0,444	Valid	Digunakan
20	0,479	0,444	Valid	Digunakan
21	0,750	0,444	Valid	Digunakan
22	0,452	0,444	Valid	Digunakan
23	0,492	0,444	Valid	Digunakan
24	0,750	0,444	Valid	Digunakan
25	-0,029	0,444	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Sumber: Data diperoleh 13 Februari 2025

Dari kedua table diatas dapat disimpulkan bahwa untuk penguji instrumensn soal *pretest* ada sebanyak 2 Butir soal dinyatakan tidak valid dan pada soala *posttest* sebanyak 5 butir soala yang tidak valid, untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui table dibawah ini :

Tabel III. 12
Soal *pretest* yang valid dan yang tidak valid

Nomor soal	Keterangan	Jumlah
1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	Valid	20
9,22	Tidak Valid	2
Total Keseluruhan Soal		20

Tabel III. 13
Soal *posttest* yang valid dan yang tidak valid

Nomor soal	Keterangan	Jumlah
1,2,3,4,5,6,8,9,10,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24	Valid	20
7,11,12,18,25	Tidak Valid	5
Total Keseluruhan Soal		25

Oleh karena itu, item yang tidak valid tidak digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan sehingga dilakukan penyusunan ulang nomor soal, yang mana soal telah dinyatakan valid diurutkan kembali menjadi urutan awal. Sehingga, jumlah item yang dipakai dalam penyusunan instrumen penelitian ini untuk soal pretest adalah 18 butir soal dan untuk soal posttest sebanyak 20 butir soal.

b. Reliabilitas

Joko Widiyanto menyatakan bahwa reliabilitas skor tes adalah tingkat ketepatan dan keajegan skor tes. Dikatakan reliabel jika saat digunakan berulang kali untuk mengukur subjek penelitian pada waktu yang berbeda, akan memberikan hasil data yang sama.⁴⁸ Uji reliabilitas diperlukan untuk melengkapi syarat validnya sebuah instrumen.

Apabila instrumen alat ukur memiliki nilai Cronbach Alpha lebih besar dari 0,600 maka alat ukur tersebut reliabel. Untuk mencari reliabilitas soal tes pilihan ganda, digunakan rumus KR.20 yaitu:

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

keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan
- $\sum pq$: Jumlah hasil kali p dan q
- p : Proporsi subjek yang menjawab soal dengan benar
- q : Proporsi subjek yang menjawab salah
- n : Banyaknya item

⁴⁸ Joko Widiyanto, *Evaluasi Model Pembelajaran* (Jakarta: UNIPMA Press madiun, 2018), hlm. 49.

s_1 : Standar deviasi dari tes

Uji reliabilitas dengan rumus KR.20 dapat juga dihitung menggunakan bantuan software IBM SPSS 26. Adapun langkah-langkahnya, yaitu masukkan data ke SPSS, klik analyze, klik scale, klik reliability analysis, pindahkan butir soal kevariabel kecuali skor total, klik statistic beri centang pada scale if item delete, klik continue, dan klik OK, maka akan muncul data outpur. ⁴⁹Berikut tabel dari hasil perhitungan SPSS uji reliabilitas setelah soal dinyatakan valid:

Table III. 15

Hasil Penghitungan Uji Reliabilitas Soal *Pretest*

Cronbach's alpha	N of items
0,921	20

Table III. 16

Hasil Penghitungan Uji Reliabilitas Soal *Posttest*

Cronbach's alpha	N of items
0,743	20

Berdasarkan tabel di atas bahwa hasil perhitungan uji reliabilitas soal *pretest* dan soal *posttest* menggunakan software IBM SPSS 26, Cronbach's Alpha hitung > Cronbach's Alpha acuan

⁴⁹ Notrin Maulani, Pengembangan Asesmen Hits him. 5

yaitu soal *pretest* (0,921 0,600) dan soal *posttest* (0,743 0,600) maka kedua data tersebut reliabel.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal dinyatakan oleh suatu indeks yang dinamakan Indeks Kesukaran Butir dan disimbolkan oleh huruf "P". Taraf kesukaran soal dapat dianggap sebagai kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan. Untuk menilai tingkat kesulitan soal dapat memanfaatkan aplikasi SPSS versi 26 atau mengaplikasikan rumus tingkat kesukaran soal.

Indeks kesukaran butir soal adalah perbandingan antara jumlah responden yang menjawab butir soal dengan benar dan jumlah total responden yang menjawab butir soal tersebut.⁵⁰ Disimbolkan dengan

$$P = \frac{B}{J}$$

Keterangan:

P = taraf kesukaran.

B = siswa yang menjawab benar.

⁵⁰ Saci Wati Rahayu Widyastuti, *Prosedur Penyusunan Skala Sikap Siswa Dalam Penerapan Penilaian* (Jawa Barat: CV. Habib Maulana Ilyas, 2022), hlm. 34

t = banyaknya siswa yang mengerjakan soal.

Kriteria tingkat kesukaran tes untuk soal pilihan ganda antara lain:

Tabel III. 16
Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Interval	Kriteria
$0, 0 \leq P < 0,3$	Soal Sukar
$0, 31 \leq P < 0, 70$	Soal Sedang
$0, 71 \leq P < 1, 0$	Soal Mudah

Sumber: Arikunto

Langkah-langkah menghitung tingkat kesukaran soal menggunakan SPSS 26, yaitu masukkan data ke SPSS, klik analyze, klik descriptive statistic, klik frequencies, pindahkan seluruh butir soal ke variabel kecuali skor total, klik statistic, klik mean, klik continue, kemudian pilih OK.

Adapun tabel dari hasil perhitungan SPSS uji tingkat kesukaran butir soal sebagai berikut:

Tabel III. 17
Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal *Pretest*

Nomor Soal	Mean	Kategori
1	0,47	Sedang
2	0,66	Sedang
3	0,39	Sedang
4	0,60	Sedang

5	0,89	Mudah
6	0,36	Sedang
7	0,50	Sedang
8	0,86	Mudah
9	0,41	Sedang
10	0,25	Sukar
11	0,54	Sedang
12	0,60	Sedang
13	0,66	Sedang
14	0,34	Sedang
15	0,40	Sedang
16	0,79	Mudah
17	0,57	Sedang
18	0,86	Mudah
19	0,61	Sedang
20	0,53	Sedang

Sumber : data diperoleh tgl 18 februari 2025

Tabel III. 18

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal *Posttes*

Nomor Soal	Mean	Kategori
1	0,47	Sedang
2	0,66	Sedang
3	0,39	Sedang
4	0,60	Sedang
5	0,89	Mudah
6	0,36	Sedang
7	0,86	Mudah

8	0,53	Sedang
9	0,21	Sukar
10	0,60	Sedang
11	0,66	Sedang
12	0,34	Sedang
13	0,40	Sedang
14	0,79	Mudah
15	0,86	Mudah
16	0,61	Sedang
17	0,53	Sedang
18	0,40	Sedang
19	0,79	Mudah
20	0,37	Sedang

Sumber : data diperoleh tgl 20 februari 2025

Dari tabel di atas terlihat bahwa soal-soal tersebut memiliki kategori tingkat kesukaran yang berbeda-beda, sehingga semua soal dapat diklasifikasikan ke dalam kategori, yakni kategori mudah, kategori sedang, dan kategori sukar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semua soal yang valid cocok untuk digunakan dalam penelitian ini karena memiliki tingkat kesulitan yang bervariasi

d. Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi dan siswa yang belum menguasai materi yang diujikan. Untuk mengetahui daya pembeda soal pilihan ganda dapat menggunakan

aplikasi software IBM SPSS 26 atau dapat menggunakan rumus daya pembeda soal, yaitu:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad \text{—}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda butir soal.

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar.

J_A = banyaknya siswa kelompok atas.

B_B = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar.

J_B = banyaknya siswa kelompok bawah.

Klasifikasi daya pembeda soal dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel III. 19
Klasifikasi Daya Pembeda

Interval	Kriteria
$D < 0,0$	Semua tidak baik
$0,0 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D < 1,0$	Baik Sekali

Sumber: Arikunto

Tahapan langkah perhitungan daya pembeda soal pada software SPSS 26, yaitu masukkan data ke SPSS, klik analyze, klik

scale, klik reliability analysis, pindahkan butir soal kevariabel kecuali skor total, klik statistic, beri centang pada item, scale, scale if item delete, klik continue, dan klik OK. Berikut hasil perhitungan SPSS uji daya pembeda soal, yaitu:

Tabel III. 20
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal *Pretest*

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
1	0,593	Baik
2	0,446	Baik
3	0,437	Baik
4	0,572	Baik
5	0,603	Baik
6	0,520	Baik
7	0,446	baik
8	0,624	Baik
9	0,416	Baik
10	0,591	Baik
11	0,480	Baik
12	0,408	Baik
13	0,688	Baik
14	0,544	Baik
15	0,583	Baik
16	0,602	Baik
17	0,665	Baik

18	0,837	Baik Sekali
19	0,873	Baik Sekali
20	0,868	Baik Sekali

Sumber : data diperoleh tgl 18 februari 2025

Tabel III. 21
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal *Posttest*

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
1	0,430	Baik
2	0,525	Baik
3	0,818	Baik Sekali
4	0,733	Baik sekali
5	0,423	Baik
6	0,771	Baik Sekali
7	0,442	Baik
8	0,789	Baik Sekali
9	0,521	Baik
10	0,558	Baik
11	0,700	Baik Sekali
12	0,625	Baik
13	0,703	Baik Sekali
14	0,571	Baik
15	0,555	Baik
16	0,766	Baik Sekali
17	0,902	Baik Sekali
18	0,881	Baik Sekali
19	0,519	Baik

20	0,511	Baik
----	-------	------

Sumber : data diperoleh tgl 20 februari 2025

I. Teknik Analisis Data

Penelitian pengembangan ini, ada dua teknik analisis data yang diterapkan yaitu, teknik analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data yang berasal dari penilaian ahli dalam materi dan ahli media, angket respon guru dan angket respon siswa. Proses analisis ini melibatkan pengelompokan Informasi dari data kualitatif, seperti kritikan dan saran perbaikan yang tercatat dalam angket. Hasil dari analisis ini digunakan sebagai pedoman untuk melakukan revisi pada produk pengembangan.

Teknik analisis data deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana media pembelajaran ini efektif dalam proses pembelajaran. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest Posttest Design*. Hasil pretest dan posttest dianalisis dengan membandingkan nilai yang diperoleh dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran sistem peredaran darah di sekolah. Jika 75% atau lebih dari nilai siswa yang mengikuti uji coba telah mencapai atau melampaui KKM, maka dapat disimpulkan bahwa produk

pengembangan ini efektif digunakan sebagai media pembelajaran.⁵¹

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk sistem peredaran darah di SMA N 1 Sipirok adalah 75.

a. Uji Validasi

Menurut Nieveen media dikatakan valid jika dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan, Validasi dilakukan untuk menyempurnakan dan memperbaiki media yang telah dikembangkan, media dikatakan valid apabila dinilai valid oleh para ahli atau validator melalui uji kevalidan yang ditinjau dari kriteria evaluasi⁵². Langkah pertama dalam menganalisis data tingkat kevalidan yaitu dengan mengubah nilai yang diperoleh dari angket menjadi skor. Analisis kevalidan dilakukan dengan langkah-langkah, sebagai berikut:

⁵¹ Djemari Mardapi, Samsul Hadi, dan Heri Retnawati, "Menentukan Kriteria Ketuntasan Minimal Barhais Peserta Didik, Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan 19, no. 1 (2015): 38-45, impedal.org/10.21831/pep.v19i1.4553.

⁵² Tjened Plomp dan Nine Nieveen, Pendidikan Penelitian Desain, ed. oleh Tjeerd Plomp & Nimke Neves, Jame Pengembangan Kurikulum Belanda (SLO) (Belanda, 2013), hlm.38

- 1) Pemberian skor pada tiap kriteria dengan ketentuan sebagai berikut:⁵³
- 2) Sangat Baik (SB) diberikan skor 5, Baik (B) diberikan skor 4, Cukup (C) diberikan skor 3, Kurang (K) diberikan skor 2, dan Sangat Kurang (SK) diberikan skor 1.
- 3) Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menghitung skor rata-rata untuk setiap kriteria, menggunakan rumus perhitungan rata-rata:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan: $\bar{x}$ = rata-rata; $\sum x$ = jumlah data; n = banyak data

- 4) Untuk analisis tingkat validitas data diolah menggunakan rumus:

$$Vax = \frac{Tse}{Tsm} \times 100\%$$

Keterangan:

Tse: Total skor empiris (hasil validasi dari validator)

Tsm : Total skor maksimal yang diharapkan

Vax : validator ahli

⁵³ Nuryadi dan Nanang Khzzini, Evahal Hasil Dan Proses Pembelajaran Matematiko, (Yogyakarta: leutikaprio,2016).hlm 73

- 5) Setelah nilai atau angka pada masing-masing validator diketahui, kemudian peneliti dapat mengaplikasikan perhitungan validitas gabungan analisis ke dalam rumas berikut:

$$V = \frac{Va1 + Va2}{2} = \dots \%$$

Keterangan:

V = Validasi akhir

Va₁ = Validasi ahli 1

Va₂ = Validasi ahli 2

- 6) Data penelitian yang bersifat kualitatif berupa komentar dan saran dijadikan dasar dalam merevisi media pembelajaran.
- 7) Menyimpulkan hasil persentase rata-rata total skor validasi menggunakan kriteria kualitas produk sebagai berikut:⁵⁴

Tabel III. 22

Rentang dan Kriteria Penilaian Validitas

Keterangan	Kriteria	Tingkat Validitas
4,01-5,00	81%-100%	Sangat Valid, dapat digunakan tanpa perbaikan Valid, dapat digunakan.
3,01-4,0	61%-80%	Valid, dapat digunakan namun perbaikan perlu perbaiki kecil.
2,01-3,00	41% – 60%	Cukup valid, perlu perbaikan besar, disarankan tidak dipergunakan
1,01-2,00	21% – 40%	Kurang valid, tidak bisa digunakan

⁵⁴ Alberberg Paran, (Bandang: PT Remaja Rosdakarya, 2015) hlm. 158

0,00-1,00	$\leq 20\%$	Kurang valid, sangat tidak boleh digunakan
-----------	-------------	--

Sumber: Riduwan dimodifikasi, 2015

a) Uji Praktikalitas

Media dikatakan praktis jika memenuhi dua aspek, yaitu praktis dari segi teori dan praktis dalam penerapannya.⁵⁵ Media dianggap praktis dari segi teori jika validator ahli menyatakan bahwa media dapat digunakan tanpa revisi dengan sedikit revisi, banyak revisi, atau bahkan tidak dapat digunakan. Media dianggap praktis secara praktik jika siswa memberikan tanggapan positif setelah menggunakan media tersebut sesuai dengan angket yang diberikan. Kepraktisan media dianggap praktis apabila media tersebut dapat digunakan dengan mudah oleh guru dan siswa.⁵⁶

Van Den Akker menyatakan: "practically refers to the extent that user (or other experts) consider the intervention as appealing and usable in normal conditions". Kepraktisan mengacu pada seberapa jauh pengguna memperimbangkan perangkat itu menarik dan mudah digunakan dalam kondisi normal.⁵⁷ Konversi skor nilai untuk

⁵⁵ Arifia Yuhda Prawira and others, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Maneci Daignan Ruang Sisi Lengkung, Jurnal ANZDOC, 1-9

⁵⁶ Manica Fransisca, "Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Mamngah Kenrum, VOLT: *Jurnal Umiah Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 2, No 1.(2021)

⁵⁷ Takker, *Design Approaches and Tools in Education and Training* (New York: New York Press, 1991), hlm 127

penggunaan media yang dikembangkan menggunakan skala Likert, yaitu:

Tabel III. 23
Konversi Skor Nilai Penggunaan Media

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

Sumber: arikunto

Kepraktisan media alat peraga pembelajar biologi berbasis limbah didapatkan dari hasil angket respon guru dan hasil angket respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran. Dalam analisis tingkat praktikalitas secara deskriptif dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Angket Respon Guru

Rumus praktikalitas untuk angket respon guru terhadap media alat peraga pembelajar biologi berbasis limbah menggunakan rumus yaitu: ⁵⁸

$$\text{nilai praktikalitas (NP)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

b. Angket Respon Guru

Rumus praktikalitas untuk angket respon guru terhadap media alat peraga pembelajar biologi berbasis limbah menggunakan rumus yaitu:

⁵⁸ Joko Widiyanto, *Evaluasi Model Pembelajaran*, (Medium, Jakarta Timur : UNIPMA Pres Cetakan Pertama, 2018). hlm 181

$$\text{nilai praktikalitas (NP)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Hasil akhir dari gabungan respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata (mean).

$$Rpd = \frac{Rpd1 + Rpd2 + Rpd3 + \dots + Rpdn}{N}$$

Keterangan:

Rpd_n : Respon siswa dengan $n = 1, 2, 3, \dots, 28$

Rpd : Rata-rata gabungan respon semua siswa

N : Banyak Siswa

Hasil praktis analisis praktikalitas setelah diketahui tingkat presentasinya dapat disesuaikan dengan kriteria penilaian praktikalitas yang di modifikasikan dari riduan sebagai berikut:

Tabel III. 24
Rentang dan kriteria penilaian praktikalitas

Keterangan	Kriteria	Tingkat praktikalitas
4,01-5,00	81%-100%	Sangat Praktis
3,01-4,0	61%-80%	Praktis
2,01-3,00	41% – 60%	Cukup Praktis
1,01-2,00	21% – 40%	Kurang Praktis
0,00-1,00	$\leq 20\%$	Tidak Praktis

1. Uji Efektivitas

Analisis data hasil tes yang digunakan untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penggunaan media. Media dikatakan efektif jika berhasil mencapai tujuannya, yaitu terdapat perbedaan dan peningkatan positif yang signifikan akan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media berbasis android".⁵⁹ Uji efektivitas merupakan uji yang dilakukan terhadap produk yang telah dikembangkan dengan melibatkan calon pengguna produk. Untuk mendapatkan data tersebut, peneliti memberikan tes tertulis kepada siswa sebelum penggunaan media (pretest) kemudian pemberian tes sesudah penggunaan media alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah (posttest) setelah diberikan perlakuan (treatment). Dibawah ini terdapat kisi-kisi angket efektifitas siswa menggunakan media sebagai berikut :

Tabel III. 25
Kisi-Kisi Angket Efektivitas Siswa Menggunakan Media

No	Indikator	Butir
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem Peredaran darah manusia dengan perasaan senang?	1
2	Apakah anda bersemangat sistem Peredaran darah manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan alat peraga pembelajaran?	1
3	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan alat peraga pembelajaran?	1
4	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan alat peraga pembelajaran?	1

⁵⁹ Buyung Iman Taka, "Efektifitas Penggunaatit Media Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kampeni Memahami Dan Memelihara Sistem Starter Reduksi (the Effectiveness of Using Video Media

5	Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan alat peraga pembelajaran biologi?	1
6	Apakah alat peraga pembelajaran meningkatkan motivasi Anda dalam belajar?	1
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi pelajaran sistem peredaran darah manusia setelah menggunakan alat peraga pembelajaran biologi?	1
8	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia saat menggunakan alat peraga pembelajaran?	1
9	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem peredaran darah Ketika menggunakan komik digita alat peraga pembelajaran ?	1
10	Apakah anda merekomendasikan penggunaan mediaalat peraga pembelajaran untuk pembelajaran di masa depan?	1
Jumlah		10

Setelah mendapatkan data tes, analisis dilakukan dengan menggunakan uji beda (Uji 1) untuk mengidentifikasi perbedaan dan peningkatan rata-rata hasil belajar sebelum dan setelah penggunaan media.⁶⁰ Karena uji beda hanya dilakukan pada satu kelas tanpa adanya kelas pembandingan,⁶¹ desain penelitian yang diterapkan adalah *One Group Pretest dan Posttest Design* dengan gambaran sebagai berikut.⁶²

01 X 02

Gambar III.6 *One Group Pretest dan Posttest Design*

Keterangan:

⁶⁰ <https://www.statistikian.com/2013/01/saphiro-wilk.html>. Diakses Sabtu, 2023

⁶¹ Andy Field, *Discovering Statistic Using IBM SPSS Statistic 5th*, Dk, Sage edge, vol. 53, 2017.p.685

⁶² <https://sekolahstata.com/uji-normalitas-dan-metode-perhitungan-penjelasan-lengkap/> Diakses Sabtu,2023.

X = Treatmen atau pembelajaran dengan menggunakan media

01 = Nilai pretest (sebelum belajar menggunakan media)

02 = Nilai posttest (sesudah belajar menggunakan media)

02-01 = Pengaruh media terhadap hasil belajar siswa

Setelah itu peneliti menggunakan Uji N-Gain untuk mengetahui efektivitas hasil belajar dan minat siswa setelah penggunaan media pembelajaran matematika berdiferensiasi berbasis android melalui rumus sebagai berikut: ⁶³

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan: Skor Ideal adalah nilai maksimal yang dapat diperoleh.

Kategori perolehan nilai N-Gain score dapat ditentukan berdasarkan bentuk persen (%) atau kategori tafsiran efektivitas N-Gain. ⁶⁴Adapun pembagian kategori perolehan nilai N-Gain dapat di lihat pada tabel berikut.⁶⁵

Tabel III. 26
Pembagian Skor Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

⁶³ Savitri Septiars Pratiwi, Ana Setiani, dan Novi Andri Nurcahyono, "Pengembangan Media Prostatajajaran Imeraktif Berbasis Adobe Flash Cs3 Professional Pada Materi Penyajian Data, De Fermat Mamatika 2, no. 2 (2020): 70-76, <https://doi.org/10.36277/defermat.v2i2.43>

⁶⁴ [hpswww.spindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan](https://www.spindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan) html. Diakses Sabtu, 2023

⁶⁵ Rektor Sianturi, "Uji Homogenitas sebagai Syarat Pengujian Analisis," Jurnal Pendidikan, Sains Katal, dat Agama 8, no. 1 (2022): 386-97, <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran sistem peredaran darah pada alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah yang dirancang khusus untuk materi sistem peredaran darah bagi siswa kelas XI Mia 1 di SMA N 1 Sipirok. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajran dengan bantuan alat peraga, dengan tujuan mengevaluasi kelayakan,kepartisipasian dan evektivitas media pembelajaran tersebut. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE yang terdiri dari 5 tahap pengembangan. Tahapan pengembangan tersebut antara lain:

1. Analysis (analisis)

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan secara acu dan tolak ukut di dalam mengembangkan produk, melalui observasi di SMA N 1 Sipirok menunjukkan bahwa Sebagian besar siswa merasa jenuh dalam proses belajar karena masih banyak guru yang menggunakan metode ceramah, media pembelajaran yang digunakan berupa buku cetak dan minim pemanfaatan media yang interaktif. Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan memahami materi, kurang fokus pada penjelasan guru, dan cenderung terpaku pada kegiatan pribadi sendiri selama proses pembelajaran.

Seiring dengan kemajuan alat peraga yang dibuat, siswa cenderung menggunakan alat peraga untuk belajar dan mengakses berbagai lainnya. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan alat peraga menjadi solusi yang tepat dan dikemas menjadi sebuah media yang menarik. Pilihan untuk menggunakan sistem alat peraga sederhana ini dipilih karena popularitasnya yang luas di kalangan siswa. Pembuatan media pembelajaran dapat dijadikan solusi untuk mengatasi permasalahan di atas. Selain itu di dalam tahap analisis kebutuhan juga dilihat dari beberapa hal, yaitu:

a. Analisis Hasil Belajar

Analisis kebutuhan hasil belajar menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA N 1 Sipirok memerlukan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik untuk memahami materi sistem peredaran darah manusia dengan lebih baik. Berdasarkan hasil observasi, peneliti mendapati informasi bahwa hasil belajar Biologi, khususnya materi sistem peredaran darah manusia masih kurang peminatnya. Hal ini dilihat pada saat dilakukannya ulangan harian pada materi tersebut didapati yang memperoleh nilai dibawah KKM yaitu ada sekitar 75% siswa dari jumlah keseluruhan yang hasil belajarnya belum memenuhi KKM dan melalui pemberian pretest terbukti nilai rata-rata hasil belajar yaitu 69.

Proses pembelajaran siswa dalam memahami materi yang diajarkan guru sangat bergantung pada tinggi rendahnya hasil belajar biologi siswa. Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar ini karena siswa cenderung kurang siap dalam belajar, tidak berani menjawab atau mengajukan pertanyaan terkait materi. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan dominan menggunakan buku cetak sebagai media pembelajaran. Sehingga membuat siswa cenderung bosan dengan model pembelajaran dan kurang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, yang pada akhirnya mengakibatkan hasil belajar kurang maksimal.

Untuk meningkatkan hasil belajar, diperlukan media yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, menyediakan visualisasi yang jelas, serta menawarkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan sesuai dengan berbagai gaya belajar siswa. Media pembelajaran berbasis android diidentifikasi sebagai solusi potensial karena kemampuannya untuk menyajikan konten yang interaktif, menarik, dan dapat diakses dengan mudah, yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa.

b. Analisis Karakteristik Media Pembelajaran

Analisis karakteristik media pembelajaran diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi , bahwa media pembelajaran yang digunakan saat ini adalah buku cetak,

papan tulis, slide power point. Siswa merasa kesulitan dalam menguasai materi tentang sistem peredaran darah. Kesulitan juga dialami guru dalam memilih media pembelajaran yang tepat untuk digunakan sesuai dengan kesiapan dan kebutuhan individu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran serta kesulitan dalam mengemas materi pembelajaran agar lebih menarik bagi siswa.

Pada pembelajaran biologi dibutuhkan sebuah alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran. Alat bantu tersebut adalah media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan proses dan menyajikan materi yang menarik sehingga memudahkan guru dan siswa. Dalam hal ini peneliti tertarik untuk membuat media pembelajaran berbasis alat peraga dari bahan limbah yang dapat menarik minat siswa sesuai gaya belajar untuk membantu siswa dalam memahami sistem peredaran darah yang disajikan melalui penjelasan alat peraga, visual dan kinestetik sehingga siswa dapat memilih sesuai kebutuhan belajar. Media pembelajaran yang akan dikembangkan juga harus sesuai dengan perkembangan alat peraga serta dapat digunakan kapan dan dimana saja.

c. Analisis Konten atau Isi

Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis alat peraga dari limbah materi mengenai sistem peredaran darah dapat disajikan secara interaktif melalui berbagai cara, seperti tampilan alat peraga dan latihan. Penggunaan alat peraga membantu visualisasi konsep secara

menyenangkan dengan mengemas materi dalam bentuk gambar secara langsung yang memuat konsep dan gambar serta nama-nama sistem peredaran darah. Sementara, latihan interaktif yang tersedia dalam soal/LKPD memungkinkan siswa untuk langsung mengaplikasikan sistem peredaran darah, sehingga memperkuat pemahaman siswa dengan cara yang menyenangkan. Melalui pendekatan ini, penggunaan media alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah tidak hanya membuat materi lebih mudah diakses, tetapi juga membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan bagi siswa serta dapat menjaga kebersihan lingkungan dengan memanfaatkan bahan yang ada seperti botol aqua bekas.

2. *Design* (Desain)

Langkah awal dalam merancang media pembelajaran adalah memahami keinginan siswa dalam proses belajar dan mengikuti perkembangan teknologi terkini. Dalam menyajikan materi, disesuaikan dengan kebutuhan belajar individu siswa dengan mempertimbangkan fitur-fitur yang memperkaya pengalaman pembelajaran dan dapat diakses secara fleksibel. Media pembelajaran yang menarik dan mudah diakses, dengan gambar dan cerita menarik akan memperkaya pemahaman siswa terhadap materi. Konten dalam alat peraga disesuaikan dengan minat dan kebutuhan siswa. Dengan menggabungkan semua aspek ini berdasarkan analisis kebutuhan, peneliti dapat merancang media pembelajaran yang efektif, membantu siswa belajar dengan lebih efisien dan menyenangkan.

Peneliti memulai dengan mencari bahan materi dan aplikasi pendukung untuk merancang media pembelajaran, lalu menyusun desain agar memudahkan kegiatan perencanaan dan pengembangan produk yang selanjutnya mendesain dalam bentuk gambar medianya. Media pembelajaran berbasis dari bahan limbah diberi nama alat peraga pembelajaran biologi . Berikut tahap desain yang dilakukan:

a. Pengkajian Materi Pembelajaran

Berdasarkan analisis, materi yang diimplementasikan dalam aplikasi pembelajaran berbasis bahan limbah di beri nama alar peraga pembelajaran biologi adalah sistem peredaran darah manusia untuk siswa XI SMA N 1 Sipirok. Materi dan soal-soal tersebut disesuaikan dengan kemampuan dan gaya belajar siswa agar lebih mudah dipahami, meliputi konsep dasar sistem peredaran darah, bagian-bagian sistem peredaran darah, serta penerapannya dalam sistem peredaran darah pada manusia.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap development peneliti mengembangkan media pembelajaran dengan bantuan google, untuk melihat konsep selanjutnya pengembangan media pembelajaran yakni membuat semua komponen yang di perlukan lalu membentuk media yang di perlukan yakni alat peraga pembelajaran biologi

berbasis dari bahan limbah. Dibawah ini dapat tambilan media alat peraga yang di kembangkan sebagai berikut :



Selanjutnya setelah media yang dikembangkan selesai maka, peneliti akan melakukan tahap validasi kepada tim ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Berikut analisis validasi pengembangan produk:

b. Validasi pengembangan produk

Berikut ini adalah hasil validasi ahli yang mendukung penyempurnaan pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah pada manusia di SMA N 1 Sipirok.

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Produk pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga, yaitu media alat peraga berbasis dari bahan limbah pada materi sistem peredaran darah pada manusia telah diserahkan

kepada ahli Biologi yaitu Rafeah Husni, M.Pd, sebagai ahli materi, Validator menerima angket untuk memvalidasi produk yang telah dikembangkan. Hasil akhir validasi dari para ahli akan disajikan secara deskriptif dan digunakan sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah. Dibawah ini dapat dilihat hasil penilaian ahli materi dari validator sebagai berikut :

Tabel IV. 1

**Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap Alat Peraga
Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem
Peredaran Darah di SMA N 1 Sipirok.**

Aspek	No	Indikator	Skor ahli	Rata-rata item	Skor maksimal	P%	Kriteria Kelayakan
Desain Pembelajaran	1	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD dan indikator	5	5	5	100	Sangat Valid
	2	Kelengkapan materi	5	5	5	100	Sangat Valid
	3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	100	Sangat Valid
	4	Kejelasan penyampaian materi	4	4	4	80	Valid
	5	Kemudahan dalam memahami materi	4	4	4	80	Valid
	6	Sistematika penyampaian materi	4	4	4	80	Valid
	7	Kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	100	Sangat Valid
	8	Kesesuaian evaluasi dengan materi	5	5	5	100	Sangat Valid
Jumlah			32	32	32	80%	Valid

Keterangan :

$$P = \frac{Skor}{Skor\ Max} \times 100\%$$

P : Persentasi tingkat kelayakan

Skor : Jumlah jawaban penilaian skor

Skor Max : jumlah jawaban tertinggi

Tabel IV. 2
Distribusi frekuensi tingkat validitas ahli materi
Alat peraga

Tingkat validitas	r	%
Sangat Valid	5	75
valid	3	25

Berdasarkan dari kedua data tabel di atas menunjukkan bahwa kevalidan data hasil validasi ahli materi dibidang biologi terhadap produk yang dikembangkan menghasilkan 75% menyatakan kriteria sangat valid, yaitu pada item 1, 2, 3, 7, 8. Sedangkan 25% menunjukkan tingkat validitas kategori valid, yaitu 4, 5, 6. Berdasarkan perolehan persentase gabungan dari kedua ahli materi diperoleh sebesar 88,3% berada pada kategori valid dan siap diujicobakan pada tahap selanjutnya.

Penilaian tersebut merupakan penilaian akhir setelah beberapa revisi dilakukan. Berikut adalah ringkasan data validasi oleh para ahli materi, yaitu:

Tabel VI. 3
Saran dan Penilaian Validasi oleh Ahli Materi

No	Validator	Penilaian	Keterangan
1	Ahli Materi	Pada revisi kali ini kd dan indikatornya di sesuaikan	Alat peraga pembelajara dapat digunakan dengan revisi

Kurang tepatnya media pembelajaran tersebut maka peneliti berusaha memperbaiki alat peraga sesuai masukan hingga akhirnya memperoleh penilaian seperti di atas. Saran dan kritik yang diperoleh dari dosen ahli biologi menghasilkan data kualitatif yang membangun. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan pengembangan media pembelajaran yang dihasilkan oleh peneliti, sehingga media tersebut benar-benar layak digunakan untuk membantu mempermudah proses pembelajaran di kelas tentang materi sistem peredaran darah.

Dari proses diskusi, didapatkan komentar dan penilaian yang menjadi landasan untuk merevisi alat peraga pada materi sistem peredaran darah. Hasil keseluruhan telah melalui tahap revisi sehingga menjadi komponen penyempurnaan media pembelajaran sebelum produk tersebut di uji cobakan terhadap siswa kelas XI di SMA N 1 Sipirok.

2) Hasil Validasi Ahli Media

Produk pengembangan media pembelajaran berupa Alat peraga, yaitu pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi system peredaran darah pada manusia diserahkan langsung kepada ahli media atau dosen ahli dibidang media pembelajaran, yaitu Lia Junita Harahap, M.Pd, sebagai ahli media disertai dengan pemberian lembar angket validasi, berikut adalah hasil penilaian dari ahli media. Dibawah ini dapat dilihat hasil penilaian ahli media dari validator sebagai berikut :

Tabel IV. 4

Hasil Penilaian Ahli Media Terhadap Alat Perega Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA N 1 Sipirok.

Aspek	No	Indikator	Skor ahli	Rata-rata per item	Skor max	P%	Kriteria kelayakana
Efektivitas	1	Efektif dan efisien dalam pengembangan	5	5	5	100	Sangat Valid
	2	Efektif dan efisien dalam penggunaan alat peraga	4	4	4	80	Valid
Cocok dengan Sasaran	3	Kesesuaian tampilan dan narasi pada alat peraga	5	5	5	100	Sangat Valid
	4	Sesuai karakteristik	5	5	5	100	Sangat Valid

		kebutuhan belajar siswa					
Kemudahan	5	Mempermudah siswa memahami materi	5	5	5	100	Sangat Valid
	6	Alat peraga mudah digunakan kapan dan dimana saja	4	4	4	80	valid
Aspek penyajian	7	Kejelasan gambar dan warna pada Alat peraga agar mudah dipahami	5	5	5	100	Sangat Valid
	8	Dapat pemberian motivasi dan Kejelasan tujuan	5	5	5	100	Sangat Valid
Kesesuaian	9	Kesesuaian gambar dengan namanya	4	4	4	80	valid
	10	Kesesuaian pemilihan warna dan tata letak gambar	4	4	4	80	valid
	11	Kerapian desai/alat peraga	4	4	4	80	valid
	12	Kerapian pengguna font (jenis huruf dan ukuran)	4	4	4	80	valid
Jumlah			54	54	54	90%	Sangat Valid

Keterangan:

$$P = \frac{Skor}{Skor\ Max} \times 100\%$$

P : Persentasi tingkat kelayakan

Skor : Jumlah jawaban penilaian skor

Skor Max : jumlah jawaban tertinggi

Tabel IV.5
Distribusi Frekuensi Tingkat Validitas Ahli Media

Tingkat validitas	r	%
Sangat Valid	6	60
valid	6	60

Berdasarkan dari kedua data tabel di atas menunjukkan bahwa kevalidan data hasil validasi ahli media dibidang biologi terhadap produk yang dikembangkan menghasilkan 60 % menyatakan kriteria sangat valid, yaitu pada item 1, 3, 4, 5, 7, 8. Sedangkan 60% menunjukkan tingkat validitas kategori valid, yaitu 2, 6, 9, 10, 11, 12. Berdasarkan perolehan persentase gabungan dari kedua ahli materi diperoleh sebesar 90% berada pada kategori sangat valid dan siap diujicobakan pada tahap selanjutnya.

Penilaian tersebut merupakan penilaian akhir setelah beberapa revisi dilakukan. Berikut adalah ringkasan data validasi oleh para ahli media, yaitu:

Tabel VI. 6
Saran dan Penilaian Validasi oleh Ahli Media

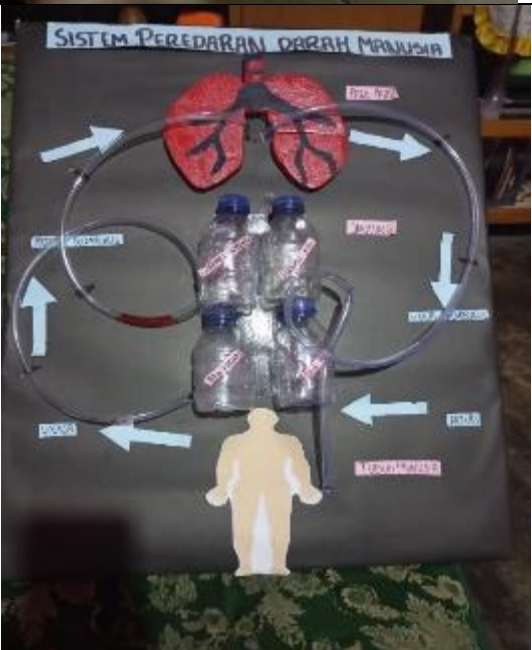
No	Validator	Penilaian	Keterangan
1	Ahli Media	Pada revisi diganti atau revisi pada organ jantung dan perbaiki saluran agar tidak bocor	Alat peraga pembelajara dapat digunakan dengan revisi

Berdasarkan proses diskusi dengan para ahli, diperoleh hasil review dan penilaian yang menjadi dasar dalam merevisialat peraga pembelajaran

biologi. Hasil keseluruhan tersebut telah dilakukan revisi dan menjadi bagian dari penyempurnaan media pembelajaran sebelum produk tersebut diuji coba terhadap siswa kelas XI di SMA N 1 Sipirok sehingga memperoleh kesimpulan media pembelajaran dapat digunakan dengan revisi.

Tabel VI.7

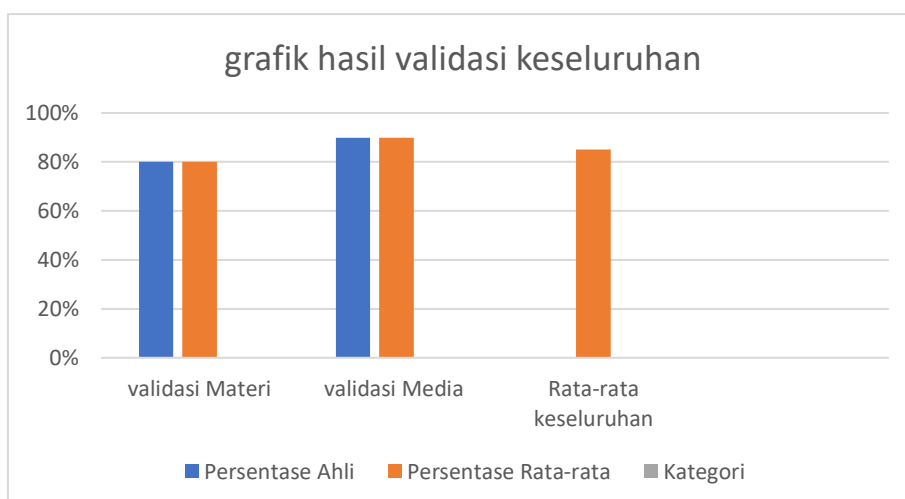
Hasil Revisi Media Sebelum dan Sesudah

Sebelum Revisi	
Sesudah Revisi	

Dari analisis penilaian hasil validator ahli materi dan ahli media disimpulkan bahwa alat perag pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah secara umum sudah terbukti valid. Seluruh item kriteria media pembelajaran telah direvisi sesuai saran dari validator dan media ini siap untuk di uji cobakan dalam pembelajaran. Hasil validasi secata keseluruhan sebagi berikut :

Tabel VI.8
Data Hasil Validasi Keseluruhan

No	Validasi	Persenrase Ahli	Persenrase Rata-rata	Kategori
1	Validasi Materi	80%	80%	Valid
2	Validasi Media	90%	90%	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan			85%	Sangat Valid



4. Implementasi (Penerapan)

Pada tahap implementasi peneliti melakukan tahap uji coba kepada 35 siswa kelas XI SMA N 1 Sipirok. Pelaksanaan uji coba media pembelajaran dilakukan oleh peneliti dengan mengajarkan langsung di ruangan kelas. Uji coba alat peraga pembelajaran biologi. Dilakukan 2 kali pertemuan pada tanggal 18 Februari 2025, dan 21 Februari 2025, setiap pertemuan terdiri atas 2 x 45 menit jam pelajaran.

Pada pertemuan pertama, kegiatan dimulai dengan pengenalan dan mengabsensi siswa pada kelas XI dan diikuti oleh pengenalan media pembelajaran berbasis bahan limbah serta di perlihatkan penggunaannya oleh peneliti. Kemudian menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan capai. Peneliti memberikan motivasi kepada siswa agar lebih fokus dan bersemangat dalam belajar.

Pada pertemuan kedua, Peneliti menjelaskan secara garis besar cakupan materi sistem peredaran darah dan meminta siswa membuka materi dan mempelajari serta membimbing siswa Selama diskusi, siswa juga diberikan kebebasan untuk bertanya kepada guru. Serta peneliti memantau kegiatan diskusi dan menjawab pertanyaan siswa terkait kendala yang dihadapi. Siswa sangat aktif selama pembelajaran berlangsung. Siswa merasa senang dengan pembelajaran yang baru menggunakan alat peraga, karena media seperti itu belum pernah diterapkan di sekolah. Setelah itu, siswa diberikan posttest sebanyak 20 soal pilihan ganda untuk mengukur

hasil belajar, angket respon pengguna media dan setelah diberi perlakuan yaitu alat peraga.

Selain melakukan proses pembelajaran, guru dan siswa nantinya akan mengisi angket yang bertujuan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran. Berikut penjelasan analisis praktikalitas produk:

a. Analisis Praktikalitas Pengembangan Produk

Untuk melihat praktikalitas produk yang dikembangkan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan angket pengguna oleh guru dan angket pengguna oleh siswa dengan paparan sebagai berikut:

1) Respon Guru

Uji kepraktisan dilakukan setelah proses validasi telah selesai. Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dikembangkan praktis atau mudah digunakan. Uji praktikalitas dilakukan terhadap guru berpendidikan minimal S1 dan telah berpengalaman mengajar lebih dari 2 tahun. Guru kelas XI SMAN1 Sipirok merupakan praktisi yang memenuhi kriteria dan beliau telah berpengalaman dalam mengajar dibidang biologi. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif hasil validasi ahli praktisi. Kedua data tersebut diperoleh peneliti dari angket penelitian. Berikut adalah paparan data hasil skor rata-rata validasi aspek praktikalitas alat peraga pembelajaran berbasis bahan limbah pada materi sistem peredaran darah.

2) Data kuantitatif

Tabel IV. 9
Hasil Praktikalitas oleh Uji Ptaktik (Guru)

No	Pertanyaan	Guru 1	Guru 2
1	Alat pembelajaran biologi memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah manusia	4	4
2	Kemampuan Alat pembelajaran biologi dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar siswa	3	3
3	Tujuan pembelajaran dalam alat pembelajaran biologi sesuai dengan KD dan indikator	4	4
4	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator	3	3
5	Alat pembelajaran biologi ini membantu siswa memahami materi yang sulit	4	4
6	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam Alat pembelajaran biologi ini mudah dibaca dan dipahami	3	4
7	Alat pembelajaran biologi ini praktis dan mudah digunakan dimana saja	4	4
8	Desain visual dari alat peraga menarik dan informatif	4	3
Jumlah		29	29
Skor Maksimum		32	32
Persentase (%)		90,62%	90,62%
rata-rata persentase gabungan (%)		90,62%	
Kriteria		Sangat Praktis	

Produk pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah yang telah divalidasikan kepada praktisi pendidikan diperoleh total nilai dari kedua guru adalah 29 dari nilai maksimal 32. Peneliti mempersentasikan nilai tersebut sehingga diperoleh nilai

validasi sebesar 90,62%. Sehingga total keseluruhan rata-rata persentase gabungan yang diperoleh adalah 90,62% kategori sangat praktis.

Data yang tertera di atas adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{\text{Respon Guru}}{\text{Skor yang diperoleh}} \times 100\%$$

Berdasarkan analisis penilaian hasil validasi oleh praktisi guru, diketahui bahwa Produk pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah dinyatakan sangat praktis karena terletak pada rentang 81%-100%. Semua item kriteria tidak diperlukan revisi. Alat peraga dikatakan praktis karena kemudahan dalam pembuatan alat peraga tanpa perlu pengkodean serta mengoperasikan medianya hanya dengan memcairkan cairan lalu menekan botol aqua supaya cairan keluar. Data kualitatif diperoleh dari pemberian saran dan komentar oleh praktisi untuk perbaikan media pembelajaran.

3) Data Kualitatif

Berikut data kualitatif yang peneliti peroleh dari uji coba alat peraga yang berupa kritik dan saran yang disajikan yaitu:

Tabel VI. 10
Kritik dan Saran oleh Praktis

Respon	Kritik dan saran
Guru-1	• Alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran biologi pada materi sistem sirkulasi sudah baik, semoga kedepanya alat tersebut lebih baik lagi
Guru-2	• Alat peraga pembelajaran biologi yang dibuat sudah menarik dan inofatif. saran untuk media yang dibuat, yaitu menambahkan panduan penggunaan media pada alat peraga.

Data yang diperoleh dari hasil review, penilaian dan diskusi dengan guru biologi dijadikan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan komponen media pembelajaran sebelum di uji cobakan kepada siswa pengguna produk pengembangan. Langkah ini sangat mendukung penyempurnaan media pembelajaran yang berdampak pada kelancaran proses pembelajaran di kelas.

4) Respon Siswa

Setelah melakukan uji praktikalitas oleh guru selanjutnya adalah tahap uji respon siswa, tahap ini dilakukan oleh siswa kelas XI. Berikut hasil keseluruhan dari uji respon siswa.

Tabel IV. 11
Hasil Uji Responden Siawa

No	Butit Penilaian	Persentase kepraktikalitas	Kriteria
1	Penyampaian materi dalam Alat Peraga Pembelajaran Biologi ini jelas	83,72 %	Sangat Praktis
2	Tulisan pada alat peraga ini jelas	80 %	Praktis
3	Kemampuan alat peraga dalam meningkatkan Hasil belajar siswa	81,81 %	Sangat Praktis
4	Desain alat peraga pembelajar biologi ini menarik	80 %	Praktis
5	Alat peraga pembelajar biologi ini efektif digunakan	81,81 %	Sangat Praktis
6	Kemampuan alat peraga pembelajar biologi meningkatkan intensitas belajar menjadi lebih mandiri	78,26 %	Praktis
7	Alat peraga ini bermanfaat dalam menunjang kegiatan belajar	85,71 %	Sangat Praktis
8	Kegunaan alat peraga yang bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	80 %	Praktis
9	Kemudahan memahami materi yang disajikan pada alat peraga pembelajar biologi	78,26 %	Praktis
Rata-rata		81,08 %	Sangat Praktis

Tabel VI. 12**Hasil Rata-Rata Kepraktisa Alat Peraga Pembelajaran Biologi**

Respon	Persentase Kepraktisan
Respon Guru	90,62 %
Respon Siswa	81,08 %
Evektifitas Siswa	83,53 %
Rata-rata	85,85 %

Berdasarkan data di atas, bahwa peroleh persentase kepraktisan penggunaan alat peraga oleh guru 90,62 %, persentase kepraktisan siswa pengguna alat peraga 81,08 % dan persentase efektivitas siswa pengguna alat peraga 83,53 % dapat disimpulkan bahwa hasil dari perolehan nilai untuk kepraktisan alat peraga pembelajaran biologi berbasis bahan limbah pada materi sistem peredaran darah rata-rata persentase kepraktisan 85,07 % artinya alat peraga pembelajaran biologi berbasis bahan limbah dari segi penggunaan dan memberikan manfaat bagi pengguna alat peraga.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada model desain penelitian pengembangan ADDIE, evaluasi terletak pada urutan terakhir. Namun, penelitian ini melibatkan evaluasi pada setiap tahapnya. Ketika menganalisis kebutuhan, evaluasi dilakukan dengan menyelidiki masalah sesuai kebutuhan melalui observasi dan wawancara.

Ketika merancang dan mengembangkan media dibuat berdasarkan analisis kebutuhan, panduan dari pembimbing dan validator, serta dengan merujuk pada teori. Tahap implementasi juga melibatkan evaluasi termasuk penilaian terhadap kegiatan pembelajaran dan hasil tes dan angket yang diperoleh. Berikut efektivitas pengembangan produk:

a. Analisis Efektifitas Pengembangan Produk

Untuk mengevaluasi efektivitas suatu produk, peneliti menggunakan tes dan instrumen berupa lembar angket minat belajar. Tes dilaksanakan dua kali sesuai dengan desain penelitian *One Group Pretest Posttest Design*. Pengujian pertama bertujuan untuk menilai pemahaman awal siswa sebelum penerapan media pembelajaran. Kemudian, tes kedua dilakukan setelah menggunakan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah. Hasil dari kedua tes tersebut kemudian dibandingkan untuk melihat perbedaannya. Selain itu, angket minat belajar juga diisi dua kali, untuk mengukur minat belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Sebelumnya, data hasil pretest dan posttest yang terkumpul akan dianalisis melalui uji prasyarat. Pada data hasil tes akan dianalisis melalui tahapan yaitu (1) tahap deskripsi data, (2) tahap uji prasyarat analisis, (3) tahap evaluasi efektivitas hasil belajar dan minat siswa menggunakan Uji N-Gain. Berikut penjelasannya.

1) Tahap Deskripsi Data

Tahap deskripsi data dilakukan pembuatan tabulasi data deskriptif untuk hasil belajar pretest dan posttest. Data ini disusun dalam

bentuk tabel distribusi frekuensi yang mencakup nilai maksimum, nilai minimum, rerata (mean), median, modus, rentang (range), standar deviasi, dan varian. Deskripsi data ini dihitung menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel yang dijalankan pada sistem operasi Windows 11. Nilai data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

2) Analisis Deskripsi untuk Data Hasil Belajar (Pretest)

Sebelum penelitian dimulai, dilakukan pretest terhadap siswa yang akan menjadi subjek penelitian. Pretest bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan awal siswa pada materi sistem peredaran darah. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dilihat data dari instrumen tes melalui skor hasil tes awal (pretest) siswa, yaitu:

Tabel IV. 13
Deskripsi Data Hasil Belajar (*Pretest*)

kategori	Nilai
Jumlah sampel	35
Nilai maximum	90
Nilai minimum	40
Mean	62
Median	63
Modus	63
Range(rentang)	50
Standar Deviasi	15,72
Varian	247,173

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diamati bawah nilai terendah siswa pada tes awal (*pretes*) adalah 40 sementara nilai tertinggi 90 Mean (rata-rata) nilai siswa adalah 62 mediannya yaitu 63 modus 63 Dengan rentang nilai (*range*) sebesar 50 standar deviasi dari nilai 15,72 sedangkan variasinya 247,173

3) Analisis Deskripsi untuk Data Hasil Belajar (*Posttest*)

Posttest hasil belajar dalam penelitian ini diperoleh setelah kelompok subjek penelitian menerima perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dilihat data dari instrumen tes melalui skor hasil tes *posttest* siswa sebagai berikut:

Tabel IV. 14
Deskripsi Data Hasil Belajar (*Posttest*)

Kategori	Nilai
Jumlah sampel	35
Nilai maximum	92
Nilai minimum	52
Mean	80
Median	84
Modus	84
Range(rentang)	40
Standar Deviasi	8,86
Variasi	78,57

Berdasarkan data pada tabel di atas, nilai terendah siswa pada tes *posttes* adalah 52 sedangkan nilai tertinggi adalah 92 Untuk kategori mean nilai tersebut adalah 80 Media yaitu 84 dan modus adalah 84 rentang nilai (*range*) adalah standar deviasi sebesar 40 dan variasinya adalah 78,57 Data hasil belajar *pretes* dan *posttes* siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel IV. 15

Rekapitulasi Hasil *Pretes* dan *Posttes*

kategori	pretes	posttes
Jumlah sampel	35	35
Nilai maksimum	90	92
Nilai minimum	40	52
Mean	62	80
Median	63	84
Range(rentang)	50	40
Standar Deviasi	15,72	8,86
Variasi	247,173	78,57

Dari tabel di atas, terlihat adanya perbedaan dalam pencapaian hasil belajar siswa kelas XI di SMA N 1 Sipirok antara *pretest* dan *posttest*. Data menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa secara signifikan. Nilai terendah pada *pretest* adalah 40 dan tertinggi adalah 90

sedangkan pada posttest nilai terendah adalah 52 dan tertinggi adalah 92.

b. Tahap Evaluasi Efektivitas Hasil Belajar dan Minat Siswa Menggunakan Uji N-Gain

1) Analisis Nilai N-Gain Hasil Belajar

Analisis nilai N-Gain hasil belajar digunakan untuk mengetahui efektivitas media alat peraga sebelum dan sesudah diberi perlakuan. N-Gain menunjukkan bahwa peneliti ingin meningkatkan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Berikut hasil analisis N-Gain hasil belajar:

Tabel III.16

Uji N-Gain *Pretes-Postes* Hasil Belajar

Nama Siswa	Pretes	Posttest	Post-pre	Skor ideal (100-Pre)	N Gain Score	N-Gain Score (%)
A.A	72	88	16	28	0,57	57,14
A.M	63	52	11	37	-0,30	-29,73
A.O	72	76	4	28	0,14	14,29
A.A.S	50	88	38	50	0,76	76,00
A.J	68	80	12	32	0,38	37,50
A.A	72	88	16	28	0,57	57,14
A.A	86	88	4	14	0,14	14,29
B.A	86	92	6	14	0,43	42,86
D.H	81	76	5	19	-0,26	-26,32
D.E	77	84	7	23	0,30	30,43

D.P	90	76	14	10	-1,40	-140,00
E.K	40	76	36	60	0,60	60,00
F.D.S	45	80	35	55	0,64	63,64
I	77	84	7	23	0,30	30,43
I.F.J	63	84	21	37	0,57	56,76
I.S	81	80	1	19	-0,05	-5,26
J.H	81	84	3	19	0,16	15,79
J.B	63	84	21	37	0,57	56,76
M	40	80	40	60	0,67	66,67
M.H	77	88	11	23	0,48	47,83
N.A	54	84	30	46	0,65	65,22
N.Z	45	60	15	55	0,27	27,27
N.A.A	50	60	10	50	0,20	20,00
P.A	45	76	31	55	0,56	56,36
P.R	50	84	34	50	0,68	68,00
R.F	40	80	40	60	0,67	66,67
R.H	72	88	16	28	0,57	57,14
R.R	45	76	31	55	0,56	56,36
R.R.A	54	84	30	45	0,65	65,22
R.F.S	54	68	14	45	0,30	30,43
R.F	59	92	33	41	0,80	80,49
R.R	68	80	12	32	0,38	37,50
R.L.P	77	84	7	23	0,30	30,43
S.A.B	40	76	30	60	0,60	60,00
S.A	45	84	39	55	0,71	70,91
Mean	62,85	80,11	17,20		0,38	37,67
Kategori						

Sumber: Data olah SPSS 2025

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
pre-tes	35	50	40	90	62.34	15.722	247.173
post-tes	35	40	52	92	80.11	8.864	78.575
Valid N (listwise)	35						

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditampilkan dalam tabel dari data Excel dan SPSS, nilai rata-rata N-Gain Score adalah 0,38 atau 37,67. Ini menunjukkan bahwa tingkat N-Gain berada pada kategori sedang sesuai dengan tabel kriteria. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media alat peraga pembelajaran biologi yang berbasis limbah efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah di kelas XI di SMA N 1 Sipirok.

2) Efektifitas

Tabel IV.17

Hasil Uji Efektivitas Siswa

No	Butir Penilaian	Persentase kepraktikalitas	Kriteria
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem peredaran darah manusia dengan perasaan senang?	81,48 %	Sangat Praktis
2	Apakah anda bersemangat belajar sistem sistem peredaran darah manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan alat peraga?	91,66 %	Sangat Praktis
3	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan alat peraga?	97,72 %	Sangat Praktis
4	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan alat peraga?	57,89 %	Praktis

5	Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan alat peraga?	86,27 %	Sangat Praktis
6	Apakah alat peraga meningkatkan motivasi anda dalam belajar?	75,86 %	Praktis
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi pelajaran sisten peredaran darah manusia setelah menggunakan alat peraga?	74,57 %	Praktis
8	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia saat menggunakan alat peraga?	47,31 %	Praktis
9	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem peredaran darah Ketika menggunakan alat peraga?	70,96 %	Praktis
10	Apakah anda merekomendasikan penggunaan alat peraga untuk pembelajaran di masa depan?	65,67 %	Praktis
11	Apa alat peraga dapat digunakan siswa atau tidak?	95,65 %	Sangat Praktis
Rata-rata		83,53%	Sangat Praktis

Dari hasil rata-rata angket respon siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 81,08 % dengan kriteria sangat praktis, Sedangkan efektifitas siswa diperoleh rata-rata persentase sebesar 83,53%. Berdasarkan perolehan rata-rata respon guru, respon siswa dan efektivitas siswa terhadap penggunaan alat peraga pembelajaran biologi, maka untuk kepraktisan ata peraga dapat dilihat.

B. Pembahasan Penelitian

1. Kevalidan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah

Hasil validasi ahli yang mendukung penyempurnaan pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah. menunjukkan bahwa alat peraga pembelajaran 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 90,62% termasuk dalam kategori sangat valid.

Berdasarkan hasil validasi tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ini memenuhi standar kevalidan yang tinggi sesuai dengan penilaian para ahli materi dan ahli media. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga pembelajaran biologi dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran Biologi. Ini menandakan bahwa alat peraga pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan keselarasan dengan teori yang disampaikan oleh Tjeerd Plomp dan Nienke Nieveen yaitu suatu media dianggap valid jika para ahli atau validator menilainya valid berdasarkan kriteria evaluasi melalui uji kevalidan⁶⁶

Perbedaan dari alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah, tingkat keberagaman atau kompleksitas alat peraga yang dibuat dari limbah (organik/anorganik) untuk menunjukkan pembelajaran biologi. Sedangkan dengan alat peraga berbasis digital relasi cemar atau stres yang di timbulkan karena ketergantungan pada alat peraga elektronik dalam proses pembelajaran, terutama saat terjadi gangguan teknis.⁶⁷

⁶⁶ Tjeerd Plomp dan Nienke Nieveen, Pendidikan Penelitian Desain, ed. oleh Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen, Instint Pengembangan Kurikulum Belanda (SLO) (Belanda, 2013). hlm. 38

⁶⁷ Fitriyah, R. (2020). Pemamfaatan limbah sebagai media pembelajaran biologi. Jurnal biologi Indonesia.

2. Kepraktisan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah

Pengujian kepraktisan bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kemudahan penggunaan, dan manfaat produk. Hasil analisis menunjukkan bahwa media alat peraga dinyatakan sangat praktis berdasarkan perolehan nilai rata-rata skor angket dari respon guru dan siswa dimana praktis dalam penggunaannya.

Berdasarkan respon guru dan siswa terhadap penggunaan Ealat peraga sebagai media pembelajaran berbasis limbah bermanfaat dan praktis bagi proses pembelajaran melalui tanggapan positif dari guru dan siswa secara tertulis serta di perjelas melalui wawancara kepada beberapa perwakilan siswa. Siswa menyatakan bahwa alat peraga membuat pembelajaran matematika lebih mudah dipahami, menarik, mudah digunakan dan dilengkapi berbagai fitur. Tanggapan positif ini memberikan dukungan yang kuat terhadap hasil analisis praktikalitas.

Hasil penelitian ini menunjukkan keselarasan dengan teori yang disampaikan Van Den Akker: *"practically refers to the extent that user (or other experts) consider the intervention as appealing and usable in normal conditions"*. Kepraktisan merujuk pada sejauh mana pengguna menganggap perangkat tersebut menarik dan mudah digunakan dalam situasi normal.⁶⁸

⁶⁸ T. Akker, J.V.D., Branch. R.M., Gustafson, K., Nieveen, N., and Plomp, Design Approaches and Tools in Education and Training, 1999, <https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7>. hlm. 127

Serta selaras dengan teori Kemp dan Daryanto (dalam Gunawan), media pembelajaran membuat proses belajar lebih menarik dan meningkatkan semangat siswa, mempermudah pemahaman materi, memperluas akses ke sumber belajar, serta memungkinkan berbagai aktivitas pembelajaran⁶⁹ Hubungan antara teori dan fakta dilapangan menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran menjadi hal penting yang harus dipertimbangkan oleh guru saat mengajar.

Perbedaan pada alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah dari segi biaya dan bahan Mudah didapat dari lingkungan sekitar, murah, dan bisa didaur ulang. Kurang praktis dari segi ketahanan dan fleksibilitas. Tidak semua limbah cocok dijadikan alat peraga tahan lama, dan bentuknya terbatas oleh bahan dasar yang tersedia. Sedangkan dari bahan elektronik Praktis dari segi penggunaan berulang dan multifungsi. Dapat menyimpan banyak materi, mudah digunakan di berbagai kondisi pembelajaran, dan dapat diperbarui isinya. Kurang praktis dari segi kebutuhan energi dan biaya awal. Memerlukan perangkat elektronik dan mungkin tidak selalu tersedia di semua sekolah.

Bahasa limbah menekankan bahwa benda bekas memiliki nilai baru jika dimaknai dan dikemas secara kreatif, namun penggunaannya bisa terbatas jika tidak dirancang dengan tepat.

⁶⁹ Gunawan, Media Pembelajaran, (Medan: Rajawali Press, 2019), hlm.48

3. Keefektifan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah

Uji efektifitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan penggunaan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa.⁷⁰ Berdasarkan hasil analisis bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah. Hal ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem peredaran dan media ini juga efektif dalam menumbuhkan hasil belajar siswa.

Hal ini selaras dengan teori efektivitas yaitu media pembelajaran yang efektif terlihat dari keberhasilan siswa mencapai tujuan, diukur melalui peningkatan hasil belajar sebelum dan setelah penggunaan media tersebut⁷¹. Berdasarkan penelitian dan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa media alat peraga telah berhasil memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar dan minat siswa. Serta memenuhi kriteria media pembelajaran yaitu ketepatan/kesesuaian media dengan tujuan pengajaran, kemudahan dalam penggunaan media, serta disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa⁷²

⁷⁰ A Cahyani, dkk "Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis limbah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Viii Smpn 22 Kota Serang, *Biodidaktika: Jurnal Biologi* 17, no. 2 (2022).

⁷¹ Batubara Husein Hamdan, *Media Pembelajaran Efektif* (Semarang: Fatawa Publishing, 2020).

⁷² Mohamad Miftah dan Nur Rokhman, "Kriteria pemilihan dan prinsip pemanfaatan media pembelajaran berbasis TIK sesuai kebutuhan peserta didik," *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 1, no. 9 (2022): 641-49, <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i9.92>.

Pembeda media alat peraga ini dengan penelitian lain disesuaikan dengan pembelajaran biologi berbasis limbah sesuai kebutuhan siswa. Berbantuan alat peraga tanpa perlu pengodingan rumit, sehingga lebih mudah diterapkan.

Adapun keunggulan dari alat peraga ini yang dirasakan oleh guru adalah guru merasa terbantu dalam memperoleh data terkait secara otomatis melalui laporan individu dan laporan kelompok. Selain itu alat peraga tidak perlu mengeluarkan biaya berkali-kali apabila guru ingin membuat media dan menambahkan isi materi kedalam alat peraga secara otomatis akan dari bahan limbah. Kelemahan dari pada alat peraga ini yaitu mudah rusak, kurang efektif untuk dibawa kemana-mana.

Efektif dalam membangun kesadaran lingkungan dan kreativitas siswa. Siswa belajar memanfaatkan kembali limbah, yang memperkuat nilai pendidikan karakter. Kurang efektif dalam visualisasi konsep kompleks: Beberapa konsep biologi seperti proses sel atau interaksi molekul sulit divisualisasikan secara akurat hanya dengan bahan bekas. Sedangkan Alat Peraga Elektronik Efektif dalam visualisasi dan interaktivitas Dapat menampilkan animasi, simulasi, dan audio visual yang menarik untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak biologi. Namun bisa mengurangi pengalaman nyata (hands-on) Jika terlalu bergantung pada

layar, siswa mungkin kehilangan pengalaman langsung dalam bereksperimen atau memanipulasi objek.⁷³

C. *Novelty* Penelitian

Pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah manusia di SMA N 1 Sipirok menawarkan beberapa aspek keunikan atau *novelty*. Berikut beberapa di antaranya:

1. Pemanfaatan Limbah sebagai Media Edukasi:

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dalam pemanfaatan limbah rumah tangga dan atau sekolah sebagai bahan dasar alat peraga, yang tidak hanya mendukung prinsip pendidikan berkelanjutan tetapi juga memperkuat kesadaran lingkungan di kalangan peserta didik.

2. Kontekstualisasi Pembelajaran dengan Kearifan Lokal:

Pengembangan alat peraga dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan limbah lokal di wilayah Sipirok, sehingga alat yang dihasilkan tidak hanya murah dan ramah lingkungan, tetapi juga relevan dan mudah direplikasi di daerah serupa.

3. Peningkatan Visualisasi Materi Abstrak:

Materi sistem peredaran darah manusia yang bersifat abstrak dan kompleks divisualisasikan melalui alat peraga berbasis limbah, yang membantu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

⁷³ Lia Husna, "Pengembangan Alat Peraga IPA dari Limbah Rumah Tangga untuk Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* Vol. 8 No. 2 (2023): hlm. 123.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah ini tidak terlepas dari keterbatasan, yaitu:

- 1) Keterbatasan dalam Pemilihan Jenis Limbah Peneliti hanya menggunakan jenis limbah B2 tertentu (seperti botol plastik, kardus, tiplek, selang bekas) yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar, sehingga belum mengeksplorasi potensi limbah lain yang mungkin lebih efektif atau tahan lama sebagai bahan alat peraga.
- 2) Cakupan materi terbatas, alat peraga ini hanya berfokus pada satu materi yaitu sistem peredaran darah. Hal ini membatasi ruang lingkup pembelajaran dan tidak mencakup berbagai topik yang ada dalam kurikulum biologi.
- 3) Keterbatasan Waktu Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu terbatas, sehingga pengujian efektivitas alat peraga belum dapat dilakukan secara longitudinal atau dalam jangka waktu yang lebih panjang
- 4) Ketergantungan pada Kreativitas Siswa dan Guru Penggunaan alat peraga berbasis limbah sangat bergantung pada kreativitas guru dan siswa dalam memanfaatkannya, sehingga efektivitasnya bisa bervariasi tergantung dari pelaksanaannya di lapangan.
- 5) Keunggulan dan kelemahan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran Darah pada manusia, keunggulan alat peraga berbasis limbah ini bahan-bahan yang mudah dapat dijangkau dan

dapat meningkatkan kekreatifan siswa dalam membuat media pembelajaran mulai dari yang sederhana hingga nanti ketersulit.

- 6) Kelemahan dari alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah manusia sulit dibawa kemana saja dan jika terkena hujan dapat merusak alat peraganya karena alat peraga ini terbuat dari bahan limbah B2 yang dimana terdapat Kertas Karton, Selang, kayu, triplek, Botol Aqua Bekas, dan stropom Bekas. Bahaya dalam menggunakan bahan limbah B2 yaitu jika sudah banyak dapat membuat tumpukan sampah yang bisa menyebabkan ketidaknyamanan seperti kardus, selang, papan tetapi bahan B2 ini jika di urai tidak membahayakan lagi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Hasil pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah pada materi sistem peredaran darah pada manusia di jabarkan sebagai berikut :

1. Alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah telah memenuhi kriteria kevalidan dalam menanamkan hasil belajar sistem peredaran darah oleh ahli materi, ahli media. Hasil validasi ahli menyatakan Alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah "Sangat Valid" pada uji validitas dengan persentase kevalidan 85%.
2. Alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah memenuhi kriteria kepraktisan dalam menanamkan pemahaman konsep bilangan berpangkat oleh guru dan siswa.
 - a. Hasil angket respon guru pada uji coba lapangan, skor yang diperoleh pada rata-rata persentase gabungan adalah 90,62% kategori sangat praktis.
 - b. Hasil angket respon siswa pada uji lapangan diperoleh nilai rata-rata 81,08% kategori sangat praktis.
 - c. Maka dari itu secara keseluruhan media yang dikembangkan dinyatakan "Sangat Praktis" yaitu 83,53% dari rata-rata persentase gabungan.

3. Hasil efektivitas penggunaan media yang dikembangkan dilihat dari hasil belajar dan minat siswa, antara lain:

- a. Alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah memenuhi kriteria "Efektif" dalam menanamkan pemahaman konsep Alat peraga bilangan berpangkat. Berdasarkan perolehan N-Gain hasil belajar siswa yaitu 37,67% berada pada kriteria "Cukup".

B. Implikasi Penelitian

Penelitian ini menghasilkan menghasilkan alat peraga pembelajaran biologi untuk materi sistem peredaran darah kelas XI Mia. Media ini dikembangkan dengan berbasis bahan limbah biologi menggunakan bahan limbah atau bahan bekas menyajikan absensi manual, materi, kegiatan siswa, dan latihan soal. Alat peraga membantu guru menyampaikan materi dan memfasilitasi siswa untuk belajar mandiri, berdiskusi, serta menggunakan alat peraga materi secara baik di dalam maupun di luar kelas.

Pengembangan alat peraga pembelajaran biologi berbasis bahan limbah pada materi sistem peredaran darah pada manusia di SMA N 1 Sipirok. Jika digunakan oleh siswa dari sekolah lain, perlu penyesuaian dan evaluasi sesuai dengan karakteristik sekolah masing-masing. Hal ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan konteks spesifik setiap sekolah dan siswa dalam mengimplementasikan media pembelajaran untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya.

C. Saran

Saran untuk pengembangan alat peraga dalam memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran terkait hasil belajar sistem peredaran darah, khususnya pada siswa kelas XI SMA N 1 Sipirok, adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah untuk menciptakan suasana belajar yang lebih bervariasi dalam pelajaran biologi. Ke depannya, media ini dapat dikembangkan dengan konten materi biologi lainnya, minimal untuk memenuhi kompetensi dasar selama satu semester yang disajikan secara menarik dan interaktif.

2. Bagi Peneliti Lain

Peneliti yang tertarik dapat mengembangkan alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah yang lebih baik atau menciptakan media pembelajaran biologi, alat peraga pembelajaran biologi berbasis limbah, pembelajaran yang berbeda. Hal ini dapat melengkapi penelitian sebelumnya dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan bahan ajar yang lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar sistem peredaran darah pada kelas XI SMA N 1 Sipirok.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M. (2005), *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya).
- Abdul, W. Z. (2023), Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Android untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SDN Bandulan 1 kota Malang, *Journal Nucl Phys*, Vol. 13 No. 1
- Andy, F. (2017), *Discovering Statistic Using IBM SPSS Statistic 5th*, Dk, New York: Sage edge
- Alberberg, P. (2015), Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ahdar, D., & Wardana, (2019), *Belajar dan Pembelajaran, 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*, Parepare, CV. Kaaffah Learning Center)
- Ahmad, R. (2013), *Media Intruksional Edukatif*, Jakarta: Renika Cipta.
- Arifia, Y. F., others, (2022), *Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Maneci Darignan Ruang Sisi Lengkung*, Jurnal ANZDOC. Vol. 13 N0. 3.
- Allia, N. A., Achmad, A. F., & Setiati, H., Pengembangan Alat Peraga Biologi Berbasis Instgarm Terintegrasi Nilai- Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI, *Imajinasi : Jurnal Ilmu Pengetahuan, Seni, Dan Teknologi* 1, no. 2 (2024): 86–103. <https://doi.org/10.62383/imajinasi.v1i2.153>.
- Almira, A. (2016), penggunaan media gambar dalam pembelajaran matematika, jurnal eksakta, Vol 2, No 1.
- Ardhi & Shahibul. (2022), Pengembangan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Manusia Dari Barang Bekas Pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar.” *Empiricism Journal* 3, no. 2: 399–405. <https://doi.org/10.36312/ej.v3i2.1167>.

Akbar, S, (2015), *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, Bandung: PT. Remaja

Rosdakarya.

Amir, H. (2020), *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development (R&D)*. Amral & Asmar, *Hakikat Belajar dan Pembelajaran*, Guepedia.

Asri, B. (2008), *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: PT Rineka Cipta.

Amral & Asmar. (2020), *Hakikat Belajar dan Pembelajaran*, Guepedia.

Batubara, H. H. (2020), *Media Pembelajaran Efektif*, Semarang: Fatawa Publishing.

Buyung, I. T & Dwi, W. (2018), Efektifitas Penggunaan Media Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Memahami Dan Memelihara Sistem Starter Reduksi, *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 18.1.

Cahyani, A., dkk. (2022), Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Viii Smpn 22 Kota Serang, *Biodidaktik a: Jurnal Biologi* 17, no. 2.

Cepi, S. (2009), *Media Pembelajaran*, Direktorat Jendral Pendidikan Islam Departemen Agama RI : Jakarta Pusat.

Daniyati, A., et al. (2023), konsep dasar media pembelajaran, *journal of student research*, vol 1, no 1, hlm 282.

Djemari, M., Samsul, H., & Heri, R. (2015), Menentukan Kriteria Ketuntasan Minimal Barhais Poserta Didik, *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 19, no. 1, 38-45, impedal.org/10.21831/pep.v19i1.4553.

Djarwanto. (1994), *Pokok-pokok Metode Riset dan Bimbingan Teknis Penulisan Skripsi*, Yogyakarta : Liberty

Dongoran, M., Nazmy, W. N., & Indah. A..S. (2023), dentify the Ingredients in Kombucha, Which is Safe for Magh and Gerd Sufferers, *Bioedunis Journal Vol. 02 No. 02 Desember, E-ISSN: 2829-7601*

Edward, H., et.al. (2024), Buku Ajar Teori Belajar Dan Pembelajaran, Jambi: PT. SonpediaPublishing Indonesia.

Eko, S. W., Titin. T., and Mas A. F. (2022), Pemanfaatan Daur Ulang Sampah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah, *Bioilmi: Jurnal Pendidikan* 8, no. 2.

Estiningsih, E., (1994). *Penggunaan Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika SD*. Yogyakarta: PPPG Matematika.

Fitriyah, R. (2020). Pemamfaatan limbah sebagai media pembelajaran biologi. *Jurnal biologi Indonesia*.

Friskha, C. N. (2023) Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui Penggunaan Alat Peraga Torso Untuk Siswa Kelas XI Di SMAN 12 Bungo, *Jurnal Tunas Pendidikan* 6, no. 1.

Heri, S. (2024), *Teori Belajar*, (Purbalingga: Eureka Media Aksara).

Howell, W.C., & Dipboye, R. L., (1986)., *Essentials of Industrial and Organizational Psychology*, 3rd Ed. Chicago Illinois: Dorsey Press.

<https://sekolahstata.com/uji-normalitas-dan-metode-perhitungan-penjelasan-lengkap/>
Diakses Sabtu,2023.

<https://www.statistikian.com/2013/01/saphiro-wilk-lhtml>. Diakses Sabtu, 2023

<https://www.spindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan.html>. Diakses Sabtu, 2023

Handayani, S. (2021), *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia, Bndung*, Penerbit Media Sain Indonesia

Husna, L. (2020). Pengembangan Alat Peraga IPA dari Limbah Rumah Tangga untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 123–130

Joko, W. (2018)) *Evaluasi Model Pembelajaran*, Madiun, Jawa Timur: UNIPMA Press, *Jurnal Kependidikan*, Vol 2(1): 71-85.

Kholis, N. (2014). *Paradigma Pendidikan Islam Dalam Undang-undang Sisdiknas*

kurniawan, F., Okky, R, K., Luky, A., & Andi, Z. (2024), Exploring the Resources Governance Connectivity of Cultural Ecosystem Services: Evidence in Tanjung Lesung SEZ Tourism, Banten Province, Indonesia, *Scientific Journal of Fisheries and Marine*

Manica, F. (2017), Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Mammgah Kenrum, *VOLT : Jurnal Umiah Pendidikan Teknik Elektro* . 2, no 1.

Maharika, D. (2023), *Metode Penelitian Research is Fion*, Padang: CV. Muharika Rumah Umiah.

Mohammad, Z. (2019), *Manajemen Pembelajaran Kajian Teoritis dan Praktis*, (Jember:IAIN Jember Press).

Murhadi, W. (2022) *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VII SMPN 1 Bulukumba*. Universitas Negeri Makassar.

Musa, L. (2018), *Alat Peraga Matematika*, Makkasar, penerbit Angkasa Timur

Nasution, W. R. (2022), Pengaruh Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa pasda Materi Sitem Ekskresi, *Bioedunis Journal* 1 (1).

- Ninit, A. (2015), *Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*, Padang: STKIP PGRI Sumbar Press.
- Neli, O., Heri, M., & Haris, K. (2023), *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Informatika Guna Meningkatkan Minat Belajar Siswa* 6, no. 4: 796-806.
- Nofrina, M., Suharto, L., & Sulhadi, S. (2021), *Unnes Physics Education Journal Pengembangan Aresmen Hots (Higher Order Thinking Skills) Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Fisikat Pada Materi Hukum Newton*, 10, no. 1
- Nuryadi & Nanang. K. (2016) *Evaluasi Hasil dan Proses Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Leutikaprio.
- Nur, S., Anilia, R., & Idah, H. (2020), *Eksplorasi Limbah Lokal Indramayu Sebagai Bahan Baku Alat Peraga Media Analog Dan Efektivitasnya Terhadap Hasil Belajar Biologi*,” *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* 12, no. 1.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 jo Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Diunduh 30 maret 2022
- Punaji, S. (2013) *Metode Penelitian Pendidikan & pengembangan* Edisi 3: Malang Kencana Prenadamedia Grup.
- Raihan. (2017), *Metode Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Universitas Islam Jakarta.
- Rangkuti, N. R. (2016), *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung, Perdana mulya sarana.
- Richard, R. H. (1998) ,*Interactive-Engagement versus Traditional Methods: A SixThousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*’, *American Journal of Physics*, 66.1.

- Riduwan. (2014), *Metode & Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta. Saadah, Sumiyati. “*Sistem Peredaran Darah Manusia.*” 8 Februari, 2018, 1–58. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia>.
- Rusydi, A. (2019), *Pencanaan Pembelajaran*, Medan, Lembaga Peduli Pengembangan, Hlm
- Rektor, S. (2022), Uji Homogenitas sebagai Syarat Pengujian Analisis, *Jurnal Pendidikan, Sains Katal, dat Agama* 8, no. 1: 386-97, <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>.
- Saadah, S. (2018), *Sistem Peredaran Darah Manusia*, 1–58. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>.
- Shahibul, A. (2022), Pengembangan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Manusia Dari Barang Bekas Pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar, *Empiricism Journal*, Vol 3, no. 2.
- Sartika, B, S. (2022), *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran. Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*, <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-043-4>.
- Savitri, S. P., Ana. S., and Novi, A. N. (2020), Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Cs3 Professional Pada Materi Penyajian Data, *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.2.
- Setiadi, H. (2020), Sistem Peredaran Darah Pengayaan Materi IPA SD Southeast Asian Ministers of Education Organization (SEAMEO) Regional Centre for Quality Improvement of Teachers and Education Personnel (QITEP) in Science.” *Sistem Peredaran Darah* ,(1) 36.
- Septi, B. S. (2022), *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*, Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran.

- Saci, W. R. W. (2022), *Prosedur Penyusunan Skala Sikap Siswa Dalam Penerapan Penilaian* ,Jawa Barat: CV. Habib Maulana Ilyas.
- Sugiyono. (2013), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: CV. Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2010), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2 Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: PT Rineka cipta)
- Sukendra & atmaja. (2020), *instrumen penelitian*, pontianak:maha mahamerus press.
- Sumarni, Sri. (2019), *Model Penelitian Dan Pengembangan (R&D) Lima Tahap mantap*, Riset & Pengembangan.
- Sumiyati. S, (2018), *Sistem Peredaran Darah Manusia*, 1–58, <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia>.
- Suryosubroto, B. (1990), *Beberapa Aspek Dasar-Dasar Kepemimpinan* Rineka Cipta : Bandung.
- Takker, dkk. (1991), *design approaches and tools in education and training*.
- Tardilla Zaliani et al. (2022), *Alat Peraga Fotosintesis,” Prosiding Seminar Nasional Biotik* 10, no. 2.
- Tjeerd, P & Nienke, N. (2013), *Pendidikan Penelitian Desain*, ed. Oleh Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen, *Institut Pengembangan Kurikulum Belanda (SLO)*, Belanda.
- Wayan, S. I., Gede, Partha, S., Dewa, G., & Hendra, D. (2022), *Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Kombinasi 2D Dan 3D, Simulasi Sistem Peredaran Darah Manusia Pada Kelas VIII Di SMP, Kumpulan*

Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI) 11, no. 1.

Wahono & Romi, S., 2024, Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran, (Online), (<http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-77-penilaian-media-pembelajaran/>) diakses pada Selasa, 01 Oktober.

Ubabuddin, (2019), Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar, *IAIS Sambas*, Vol 1, No. 1: 18–27.

Wahyuni, Eko, Sri, Titin, & Faturrahman, M, A., (2022), Pemanfaatan Daur Ulang Sampah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah, *Bioilmi:Jurnal Pendidikan*, 8, no 2: 67–77. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i2.13773>.

Zalianti, Tardilla, Ratna, D., & Nurdin, A., (2022), Alat Peraga Fotosintesis.” *Prosiding Seminar Nasional Biotik* vol 10, No 2: 269–75. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>.

Lampiran 1

VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N I Sipirok

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N I Sipirok

Penyusun : Misla Husnah Pohan

Pembimbing : 1. Dr. Almira Amir, M.Si
2. Fery Kurniawan, M.Si

Instansi : Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan / Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N I Sipirok, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuesioner ini dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom.

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli materi terhadap kelayakan media pembelajaran komik digital yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar atau saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Keterangan skala:

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

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

IDENTITAS

Nama Validator : Rafeah Husni, M.Pd
 NIDN : 2007079202
 Jabatan : Dosen
 Instansi : Universitas Islam Negeri 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 KD dan indikator					✓
	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

.....
 Pada Revisi kali ini KD dan indikatornya di sesuaikan.
 pada Materinya.

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Kesimpulan:

Alat peraga pembelajaran belum dapat digunakan	
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, ⁰³ Januari 2025
Ahli Materi



Rafeah Husni, M.Pd
NIDN: **2007079202**

Lampiran 2

VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Siswa SMA N 1 Sipirok

Penyusun : Mislal Husnah Pohan

Pembimbing : 1. Dr. Almira Amir, M.Si
2. Fery Kurniawan, M.Si

Instansi : Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan / Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuesioner ini dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom.

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli media terhadap kelayakan media pembelajaran komik digital yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar atau saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Keterangan skala:

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

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

IDENTITAS

Nama Validator : Lia Junita Harahap,M.Pd
 NIDN : 2009069403
 Jabatan : Dosen
 Instansi : Universitas Islam Negeri Syehk 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 alat peraga				✓	
Cocok dengan Sasaran	3	Kesesuaian tampilan dan narasi pada alat peraga					✓
	4	Sesuai karakteristik kebutuhan belajar siswa					✓
Kemudahan	5	Mempermudah siswa memahami materi					✓
	6	Alat peraga mudah digunakan kapan dan dimana saja				✓	
Aspek penyajian	7	Kejelasan gambar dan warna pada Alat peraga agar mudah dipahami					✓
	8	Dapat pemberian motivasi dan Kejelasan tujuan					✓
Kesesuaian	9	Kesesuaian gambar dengan namanya				✓	
	10	Kesesuaian pemilihan warna dan tata letak gambar				✓	
Kerapian	11	Kerapian desain/alat peraga				✓	
	12	Kerapian penggunaan Font (jenis dan ukuran)				✓	

B. Komentar dan Saran Perbaikan

- Ganti atau revisi lambang pada organ jantung
- Perbaiki salinan agar tidak blur

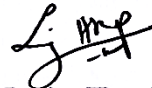
C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia di SMA N 1 Sipirok.**

Kesimpulan:

Alat peraga pembelajaran belum dapat digunakan	
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Padangsidempuan, 18 Desember 2024
Ahli Media



Lia Junita Harahap, M.Pd

NIDN: 2009069403

Lampiran 3

ANGKET PENGGUNA MEDIA (PRAKTISI) OLEH GURU

Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Penyusun : Misla Husnah Pohan

Pembimbing : 1. Dr. Almira Amir, M.Si
2. Fery Kurniawan, M.Si

Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan / Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuesioner ini dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom.

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku pengguna Alat Peraga terhadap kepraktisan media pembelajaran Alat Peraga yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar atau saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Keterangan skala:

Kriteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

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

IDENTITAS

Nama Guru : Armarida, S.Pd
Jabatan : Guru Biologi
Instansi : SMA Negeri 1 Sipirok

A. Penilaian Respon Guru terhadap Media Pembelajaran

No	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Alat pembelajaran biologi memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah manusia				✓
2	Kemampuan Alat pembelajaran biologi dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar siswa			✓	
3	Tujuan pembelajaran dalam alat pembelajaran biologi sesuai dengan KD dan indikator				✓
4	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator			✓	
5	Alat pembelajaran biologi ini membantu siswa memahami materi yang sulit				✓
7	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam Alat pembelajaran biologi ini mudah dibaca dan dipahami			✓	
8	Alat pembelajaran biologi ini praktis dan mudah digunakan dimana saja				✓
9	Desain visual dari Alat peraga menarik dan informatif				✓

B. Komentar dan Saran Perbaikan

Alat peraga yg digunakan dalam pembelajaran biologi pada materi sistem sirkulasi sudah baik, semoga kedepannya alat tersebut lebih baik lagi.

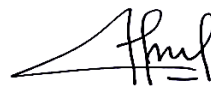
C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok.**

Kesimpulan:

Alat peraga pembelajaran belum dapat digunakan	
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	✓

Sipirok, Sabtu, 22 - 02 - 2025
Guru Mapel Biologi



Armarida, S.Pd
NIP. 19680505 199512 2 001

ANGKET PENGGUNA MEDIA (PRAKTISI) OLEH GURU

Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Penyusun : Misla Husnah Pohan

Pembimbing : 1. Dr. Almira Amir, M.Si
2. Fery Kurniawan, M.Si

Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan / Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuesioner ini dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom.

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku pengguna Alat Peraga terhadap kepraktisan media pembelajaran Alat Peraga yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar atau saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Keterangan skala:

Kriteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

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

IDENTITAS

Nama Guru : Nur Hidayah, S.Pd
Jabatan : Guru Biologi
Instansi : SMA Negeri 1 Sipirok

A. Penilaian Respon Guru terhadap Media Pembelajaran

No	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Alat pembelajaran biologi memudahkan dalam mengajar mata pelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah manusia				✓
2	Kemampuan Alat pembelajaran biologi dalam meningkatkan pemahaman hasil belajar siswa			✓	
3	Tujuan pembelajaran dalam alat pembelajaran biologi sesuai dengan KD dan indikator				✓
4	Kesesuaian materi dengan KD dan indikator			✓	
5	Alat pembelajaran biologi ini membantu siswa memahami materi yang sulit				✓
7	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam Alat pembelajaran biologi ini mudah dibaca dan dipahami				✓
8	Alat pembelajaran biologi ini praktis dan mudah digunakan dimana saja				✓
9	Desain visual dari alat peraga menarik dan informatif			✓	

B. Komentar dan Saran Perbaikan

Alat peraga pembelajaran biologi yang dibuat menarik dan inovatif. Saran untuk media yang dibuat yaitu menambahkan panduan penggunaan media pada alat peraga.

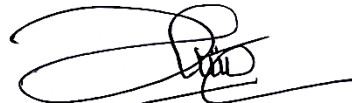
C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok.**

Kesimpulan:

Alat peraga pembelajaran belum dapat digunakan	.
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan dengan revisi	✓
Alat peraga pembelajaran dapat digunakan tanpa revisi	

Sipirok, 22 Februari 2025
Guru Mapel Biologi



Nur Hidayah, S.Pd

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA N 1 SIPIROK
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI Ipa / Genap
Materi Pokok	: Sistem Peredaran Darah
Sub Materi Pokok	: Sistem Peredaran Darah Manusia
Alokasi Waktu	: 2 x 45 (1 Pertemuan)
Tahun ajaran	:2024/2025

A. Kompetensi Inti

- KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI. 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI. 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KL.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.
- 4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.6.1 Menjelaskan bagian-bagian darah: sel sel darah dan plasma darah
- 3.6.2 Menjelaskan bagian sistem peredaran darah kecil dan besar
- 3.6.3 Menjelaskan struktur jaringan dan fungsi serta ruang dan katup jantung
- 3.6.4 Mengidentifikasi kelainan dan gangguan pada sistem peredaran darah
- 4.6. 1 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

D. Tujuan Pembelajaran

- 1. Melalui pengamatan gambar, peserta didik mampu menjelaskan pengertian dan fungsi sistem peredaran darah manusia.
- 2. Melalui pengamatan gambar, peserta didik mampu mendeskripsikan organ-organ sistem peredaran darah manusia.
- 3. Melalui kegiatan diskusi kelompok kecil, peserta didik mampu menjelaskan proses sistem peredaran darah pada manusia.

E. Materi Pembelajaran

Pengertian Sistem Peredaran Darah

Sistem Peredaran Darah adalah sistem transportasi yang berfungsi untuk mengangkut berbagai zat di dalam tubuh, pada manusia berupa sistem peredaran darah. Sistem peredaran darah terdiri dari darah dan alat peredaran darah. fungsi peredaran darah yang menunjukkan betapa pentingnya darah bagi manusia :

1. Mengedarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengangkut karbon dioksida sisa aktivitas sel dari tubuh ke paru-paru untuk dibuang
2. Mengangkut nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh dari sistem pencernaan dan membawa sisa metabolisme ke ginjal untuk dibuang
3. Mengangkut hormon
4. Mengangkut sistem kekebalan tubuh
5. Mengatur suhu tubuh

Organ-Organ dalam Sistem Peredaran Darah

1. Jantung

Jantung berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh kita, dan dibungkus oleh membran perikardium. Jantung manusia memiliki 4 katup, yang terbagi sebagai jantung sebelah kanan dan ada atrium kanan (bawah), dan ventrikel atau bilik kanan (atas) begitu juga di sebelah kirinya. Fungsi dari serambi adalah menerima darah dari seluruh tubuh dan fungsi dari bilik adalah memompa darah keluar jantung.

Lapisan dari dinding jantung sendiri terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan epikardium, miokardium, dan endokardium, tidak hanya lapisan dinding. Berarti bisa diambil kesimpulan kalau oksigen dalam darah disebarkan ke seluruh tubuh oleh organ jantung bersama dengan paru-paru. Karena saat mengedarkan darah ke seluruh tubuh, darah tersebut juga mengandung oksigen yang dibutuhkan sel dan organ lainnya di dalam tubuh. Meskipun, yang diangkut oleh darah tidak hanya oksigen tetap karbondioksida juga.\

2. Pembuluh Darah

Fungsi dari pembuluh darah secara keseluruhan adalah sebagai mengalirkan darah keluar dari jantung hingga kembali ke jantung dan dibagi menjadi 3 pembuluh utama, yaitu:

a. Pembuluh darah Arteri

Pembuluh darah arteri merupakan pembuluh darah yang pangkalnya terletak di bilik jantung dan fungsinya membawa darah keluar dari jantung. Arteri sendiri terbagi lagi menjadi 3 kelompok, yaitu:

- Aorta, arteri yang pangkalnya paling besar yang berpangkal di bilik kiri.
- Arteri pulmonalis, arteri yang mengangkut karbondioksida dari jantung ke paru-paru.
- Arteri koroner, arteri yang mengangkut oksigen dan sari-sari makanan untuk sel-sel jantung.

b. Pembuluh darah Vena

Pembuluh darah vena merupakan pembuluh darah yang berujung di serambi jantung, dan berfungsi membawa darah kembali ke jantung. Sama halnya dengan arteri, pembuluh darah vena juga dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

- Vena kava, merupakan vena terbesar yang ujungnya di serambi kanan, berfungsi membawa darah yang kaya akan karbondioksida ke jantung.
- Vena pulmonalis, merupakan vena yang membawa darah yang kaya akan oksigen dari paru-paru ke jantung.
- Vena porta, merupakan vena yang berfungsi membawa darah dari organ pencernaan ke hati.

c. Pembuluh darah Kapiler

Pembuluh kapiler merupakan pembuluh yang berperan dalam pertukaran zat dalam darah. Ciri-ciri dari kapiler adalah sebagai berikut

- 1) Berbentuk halus
- 2) Memiliki dinding sel yang sangat tipis
- 3) Memiliki diameter 0,008 mm.
- 4) Pada orang dewasa, memiliki area yang sangat luas mencapai sekitar 7.000m².

Selain itu, fungsi dari pembuluh darah kapiler adalah sebagai berikut:

- 1) Menyerap zat-zat atau sari-sari makanan dari usus
- 2) Menyaring darah dari dalam ginjal.

- 3) Menjadi tempat terjadinya atau proses pertukaran zat antara darah dan cairan dalam jaringan.
 - 4) Mengambil zat-zat yang diperlukan oleh kelenjar.
 - 5) Menjadi penghubung antara arteriola (cabang dari arteri) dengan venula (cabang dari vena)
3. Darah

Darah adalah komponen terpenting dalam sistem peredaran darah manusia. Darah berperan sebagai pembawa nutrisi, oksigen, hormon, dan antibodi ke seluruh tubuh. Tak hanya itu, darah juga mengangkut zat beracun dan sisa metabolisme, seperti karbon dioksida, untuk dikeluarkan dari tubuh.

Darah manusia terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

Plasma darah merupakan cairan berwarna kekuningan yang mengandung berbagai zat penting, seperti antibodi, hormon dan protein.

- Sel darah merah (eritrosit) bertindak sebagai pembawa oksigen dan karbon dioksida.
- Sel darah putih (leukosit) merupakan komponen utama dari sistem kekebalan tubuh. Sel darah ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan benda asing yang berbahaya, seperti zat beracun dan kuman, lalu melawannya agar tubuh terlindungi dari berbagai penyakit.
- Keping darah (trombosit) dibutuhkan oleh tubuh untuk menunjang proses pembekuan darah saat terjadi luka atau cedera..

F. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Model : Problem Based Learning
3. Metode : Diskusi, eksperimen, penugasan dan presentasi

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama (2 x 45 Menit)		
Fase/Sainteks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<u>Orientasi</u> • Guru mengucapkan salam • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa • Guru memeriksa/mempersiapkan siswa dan kelas untuk pembelajaran (termasuk mempersiapkan media pembelajaran yang akan digunakan). <u>Apersepsi</u> • Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi pembelajaran yang akan dilakukan terkait peredaran darah: 1. Pengertian peredaran darah 2. Sebutkan organ-organ peredaran darah Motivasi • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan. Pemberian Acuan • Guru menyampaikan garis besar materi berkaitan dengan sistem • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	10 Menit
Inti Problem Based Learning	<u>Kegiatan Inti</u> 1. Orientasi peserta didik pada masalah • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk 5 kelompok dengan anggota 5 – 6 orang.	95 menit

	• Menampilkan video tentang gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi Menampilkan video tentang sistem peredaran darah manusia • Guru memotivasi peserta didik untuk mengemukakan pendapat/pertanyaan terkait informasi yang ditampilkan pada video tersebut. 1. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok • Peserta didik diminta untuk menuliskan informasi (pengertian sistem peredaran darah, organ-organ peredaran darah) yang terdapat pada artikel sistem peredaran darah. • Peserta didik saling bekerja sama menghimpun berbagai informasi sistem peredaran darah. Serta menemukan solusi pemecahan masalahnya dari berbagai literatur. (observasi, interpretasi, prediksi, merumuskan hipotesis) • Peserta didik menjawab soal yang di kasih guru dan yang sudah disediakan serta menjawabnya dengan benar dan teliti. 2. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil • Setiap kelompok diminta untuk menyiapkan rangkuman hasil diskusinya dan menyampaikan/mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan)	
--	--	--

	2. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah • Peserta didik melakukan analisis dan menyimpulkan hasil diskusi kelompoknya. (menerapkan konsep) • Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengkonfirmasi dan memberikan penguatan terkait materi-materi yang perlu mendapat perhatian.	
Penutup	a) Peserta didik dengan guru bersama-sama menyimpulkan materi pembelajaran. b) Guru memberikan reward pada peserta didik yang paling aktif melakukan penyelidikan c) Memberikan tugas di rumah untuk membaca materi yang akan disajikan pada pertemuan berikutnya. Dan membawa bahan yang akan dipraktikkan pertemuan selanjutnya. d) Mengakhiri pembelajaran dengan mengajak peserta didik berdoa	15 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA N 1 SIPIROK
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI Ipa / Genap
Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah
Sub Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah Manusia
Alokasi Waktu : 2 x 45 (1 Pertemuan)
Tahun ajaran :2024/2025

A. Kompetensi Inti

- KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI. 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI. 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KL.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.
- 4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.6.1 Menjelaskan bagian-bagian darah: sel sel darah dan plasma darah
- 3.6.2 Menjelaskan bagian sistem peredaran darah kecil dan besar
- 3.6.3 Menjelaskan struktur jaringan dan fungsi serta ruang dan katup jantung
- 3.6.4 Mengidentifikasi kelainan dan gangguan pada sistem peredaran darah
- 4.6. 1 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

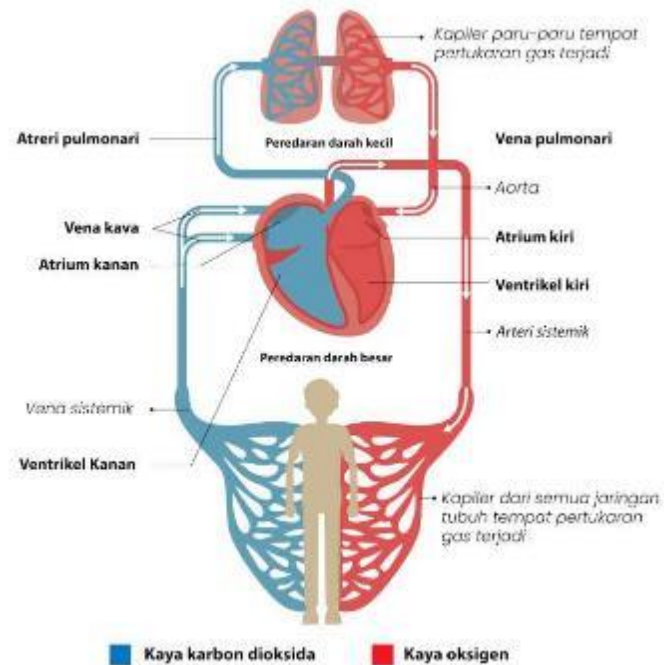
D. Tujuan Pembelajaran

- 4. Melalui pengamatan gambar, peserta didik mampu menjelaskan pengertian dan fungsi sistem peredaran darah manusia.
- 5. Melalui pengamatan gambar, peserta didik mampu mendeskripsikan organ organ sistem peredaran darah manusia.
- 6. Melalui kegiatan diskusi kelompok kecil, peserta didik mampu menjelaskan proses sistem peredaran darah pada manusia.

Mekanisme Peredaran Darah Besar dan Kecil

Berdasarkan pembahasan dan penjelasan sebelumnya, kita manusia termasuk makhluk hidup yang memiliki sistem peredaran darah tertutup dan ganda, yaitu peredaran darah besar dan peredaran darah kecil. Untuk

mempermudah memahaminya, kalian bisa sambil memperhatikan gambar dibawah. Daerah berwarna biru adalah sebelah kanan, dan daerah berwarna merah adalah sebelah kiri.



- Siklus Peredaran Darah Besar

Pada siklus peredaran darah besar merupakan sistem peredaran darah dari jantung keseluruh tubuh, dengan siklus sebagai berikut Bilik kiri → aorta → seluruh tubuh (kecuali paru-paru) → vena kava → serambi kanan.

- Siklus Peredaran Darah Kecil

Sedangkan pada siklus peredaran darah kecil merupakan sistem peredaran darah dari jantung ke paru-paru dengan siklus sebagai berikut Bilik kanan → arteri pulmonalis → paru-paru → vena pulmonalis → serambi kiri.

Gangguan Sistem Peredaran Darah Manusia

Sistem sirkulasi darah sangat vital bagi kehidupan manusia. Adanya gangguan dalam sistem peredaran darah bisa berdampak pada fungsi tubuh secara

menyeluruh. Beberapa kondisi dan penyakit paling umum yang dapat mengganggu sistem peredaran darah pada manusia seperti berikut ini.

- A. Hipertensi: Kondisi tekanan darah tinggi yang menyebabkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah.
- B. Stroke: Gangguan aliran darah menuju otak sehingga jaringan otak bisa mengalami kematian akibat kekurangan oksigen dan zat gizi.
- A. Aneurisma aorta: Pengelembungan pada dinding aorta atau pembuluh darah arteri yang mengalirkan darah dari jantung ke bagian tubuh lain. Aneurisma aorta. Pengelembungan pada dinding aorta atau pembuluh darah arteri yang mengalirkan darah dari jantung ke bagian tubuh lain.
- B. Aterosklerosis: Penyempitan atau pengerasan pembuluh darah akibat tumpukan lemak, kolesterol, dan zat sisa lainnya pada dinding pembuluh darah arteri.
- C. Aritmia: Kelainan jantung saat ritme detak jantung tidak normal, baik terlalu cepat, terlalu pelan, maupun tidak teratur.
- D. Penyakit jantung koroner: Penyumbatan pada salah satu atau lebih pembuluh darah arteri menuju jantung yang disebabkan oleh penumpukan plak.
- E. Gagal jantung: Ketidakmampuan otot jantung untuk memompa aliran darah dengan baik.
- F. Serangan jantung: Masalah kesehatan saat aliran darah kaya oksigen menuju otot jantung tiba-tiba terhambat. Hal ini bisa memicu nyeri dada dan napas yang pendek.

G. Kardiomiopati: Kondisi lemah jantung yang ditandai dengan otot jantung yang menjadi lebih besar, tebal, maupun kaku.

H. Varises: Pembuluh darah vena yang membengkak, membesar, dan berkelok-kelok di bawah permukaan kulit, terutama pada bagian kaki.

C. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : Problem Based Learning
3. Metode : Diskusi, eksperimen, penugasan dan presentasi

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan kedua (2 x 45 Menit)		
Fase/Sainteks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<u>Orientasi</u> • Guru mengucapkan salam • Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa • Guru memeriksa/mempersiapkan siswa dan kelas untuk pembelajaran (termasuk mempersiapkan media pembelajaran yang akan digunakan. • Guru memeriksa presensi <u>Apersepsi</u> • Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi pembelajaran yang akan dilakukan terkait peredaran darah seperti : 1. Gangguan/kelainan sistem peredaran darah apakah yang banyak terjadi di masyarakat? 2. Apa yang menyebabkan kelainan/gangguan tersebut dapat terjadi? 3. Bagaimana proses sistem peredaran darah?	10 Menit

	<u>Motivasi</u> • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan. Pemberian Acuan • Guru menyampaikan garis besar materi berkaitan dengan sistem peredaran darah • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
Inti Problem Based Learning	<u>Kegiatan Inti</u> 3. Orientasi peserta didik pada masalah • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk 5 kelompok dengan anggota 5 – 6 orang. • Menampilkan video tentang gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi manusia Guru memotivasi peserta didik untuk mengemukakan pendapat/pertanyaan terkait alat peraga yang di perlihatkan kepada peserta didik • Peserta didik diminta untuk menuliskan informasi (pengertian penyakit, penyebab, solusi, teknologi) yang terdapat pada artikel terkait gangguan/kelainan pada sistem peredaran darah • Peserta didik saling bekerja sama menghimpun berbagai informasi tentang gangguan/kelainan pada sistem peredaran darah. serta menemukan solusi pemecahan masalahnya dari berbagai literatur. (observasi, interpretasi, prediksi, merumuskan hipotesis) 4. Peserta didik menjawab soal yang di kasih guru dan yang sudah	95 menit

	disediakan serta menjawabnya dengan benar dan teliti Mengembangkan dan Menyajikan Hasil • Setiap kelompok diminta untuk menyiapkan rangkuman hasil diskusinya dan menyampaikan/mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan) • Hasil diskusi yang disampaikan akan ditanggapi oleh kelompok lainnya. 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah • Peserta didik melakukan analisis dan menyimpulkan hasil diskusi kelompoknya. (menerapkan konsep) • Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengkonfirmasi dan memberikan penguatan terkait materi-materi yang perlu mendapat perhatian.	
Penutup	e) Peserta didik dengan guru bersama-sama menyimpulkan materi pembelajaran. f) Guru memberikan reward pada peserta didik yang paling aktif melakukan penyelidikan g) Memberikan tugas di rumah untuk membaca materi yang akan disajikan pada pertemuan berikutnya. Dan membawa bahan yang akan dipraktikkan pertemuan selanjutnya. h) Mengakhiri pembelajaran dengan mengajak peserta didik berdoa	15 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Sikap : Lembar Observasi

Penilaian Pengetahuan : Soal Essay

Penilaian Keterampilan : Lembar Observasi

1. Penilaian Sikap

LEMBAR OBSERVASI

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/2 (Dua)

Kompetensi Dasar : Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gagasan pada sistem peredaran darah serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah.

Topik/Subtopik : Sistem Peredaran Darah

Indikator : peserta didik mampu menunjukkan perilaku rasa ingin tahu, kerja sama responsif, aktif dan satuan dalam proses pembelajaran dan dalam memecahkan masalah dan dalam mengambil setiap keputusan.

No	Nama Peserta Didik	Rasa Ingin Tahu	Kerja Sama	Responsif	Aktif	Santun	Jumlah skor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

8							
9							
10							

Penilaian Tugas/kriteria (Rubrik)

- Petunjuk Pengisian:
 - a) Bacalah pertanyaan yang ada dalam kolom aspek pengamatan
 - b) Berikan tanda centang/cek pada kolom yang disesuaikan dengan sikap yang ditunjukkan peserta didik.

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Memiliki rasa ingin tahu atas materi yang akan di sampaikan				
2	Anutusias dalam mengikuti pembelajaran				
3	Mendengarkan dengan seksama materi yang dipaparkan				
4	Fokus terhadap materi yang disampaikan				
5	Mencari informasi baru dari materi				
Jumlah Skor					

Kriteria sebagai berikut:

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

- Petunjuk Penskoran

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4.

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$\text{Skor Diperoleh} \times 4 = \text{Skor Akhir}$
 Skor Maksimal

Nilai	Skor	Predikat
Sangat Bagus	4	A
Baik	3	B
Cukup	2	C
Kurang	1	D

Sikap Kerja Sama

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menerima pendapat teman dan mengutarakan pendapat				
2	Menolong teman yang dalam kesulitan				
3	Berkerja sama dalam kegiatan diskusi kelompok				
4	Melaksanakan setiap tugas yang diberikan dengan baik				
5	Mencari informasi baru dari materi				
Jumlah Skor					

Kriteria sebagai berikut:

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

- Petunjuk Penskoran

Nilai	Skor	Predikat
Sangat Bagus	4	A
Baik	3	B

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4.

Cukup	2	C
Kurang	1	D

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

Skor Diperoleh x 4 = Skor Akhir

Skor Maksimal

Sikap Aktif

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menjawab dan bertanya terhadap materi yang dipaparkan				
2	Memberikan pendapat pada saat melakukan diskusi				
3	Berkerja sama dalam kegiatan diskusi kelompok				
4	Mengikuti dengan baik proses pembelajaran				
5	Mencari informasi baru dari materi				
Jumlah Skor					

Kriteria sebagai berikut:

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

- Petunjuk Penskoran

Nilai	Skor	Predikat
Sangat Bagus	4	A
Baik	3	B
Cukup	2	C

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4.

Kurang	1	D
--------	---	---

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

Skor Diperoleh x 4 = Skor Akhir

Skor Maksimal

Sikap santun

No	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Berbicara dengan lemah lembut dan menggunakan bahasa yang santun dalam memberikan pendapat				
2	Tidak membentak, berperilaku kasar terhadap teman				
3	Menghargai teman pada saat teman sedang berbicara di depan kelas maupun sedang mengutarakan pendapat				
4	Bersikap sopan dan santun terhadap teman dan guru				
5	Menghargai pendapat orang lain				
Jumlah Skor					

Kriteria sebagai berikut:

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

- Petunjuk Penskoran

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4.

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$\frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4 = \text{Skor Akhir}$

Nilai	Skor	Predikat
Sangat Bagus	4	A
Baik	3	B
Cukup	2	C
Kurang	1	D

- Pembelajaran Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan soal tambahan misalnya sebagai berikut:

1. Jelaskan tentang Sistem sistem pencernaan?
2. Jelaskan tentang fungsi organ yang di sistem pencernaan?
3. Jelaskan tentang makanan yang bergizi dan baik untuk di konsumsi dalam sistem pencernaan?

CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah :

Kelas/Semester :

Mata Pelajaran :

Ulangan Harian Ke :

Tanggal Ulangan Harian :

Bentuk Ulangan Harian :

Materi Ulangan Harian :

(KD / Indikator) :

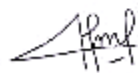
KKM :

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

Sipirok, 22 Januari 2025

Mengetahui,
Guru Mapel Biologi

Mahasiswa,



Armarida, S.Pd

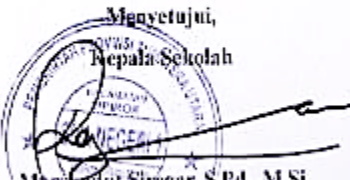
NIP.19680506 199512 2 001



Mislal Husnah Pohan

NIM:2120800015

Menyetujui,
Kepala Sekolah



Marsudut Siregar, S.Pd., M.Si
NIP.19820702 200604 1 004

2. Penilaian pengetahuan

No	Soal	Indikator
1	Organ yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh adalah... A. Paru-paru B. Ginjal C. Jantung D. Hati	CI
2	Pembuluh darah yang membawa darah kaya oksigen dari jantung ke seluruh tubuh adalah... A. Vena B. Arteri C. Kapiler D. Limfa	CI
3	Fungsi utama dari sistem peredaran darah adalah... A. Mencerna makanan B. Mengatur suhu tubuh C. Mengedarkan oksigen dan nutrisi D. Menghasilkan energi	CI
4	Fungsi utama dari sel darah merah adalah... A. Membentuk antibodi B. Mengangkut oksigen C. Membekukan darah D. Memfagositosis bakteri	C2
5	Perbedaan utama antara peredaran darah besar dan kecil terletak pada... A. Organ yang dilalui darah B. Jenis darah yang dibawa C. Jumlah darah yang dipompa D. Kecepatan aliran darah	C2
6	Fungsi katup jantung adalah... A. Memompa darah B. Menerima darah C. Mencegah aliran balik darah D. Mengatur tekanan darah	C2
7	Salah satu gangguan pada sistem peredaran darah adalah... A. Anemia B. Diabetes C. Asma D. Flu	C2
8	Peredaran darah besar membawa darah dari... A. Jantung ke paru-paru B. Paru-paru ke jantung C. Jantung ke seluruh tubuh	C2

	D. Seluruh tubuh ke jantung	
9	Jika seseorang mengalami kekurangan sel darah merah, maka kemungkinan besar orang tersebut akan mengalami... A. Hipertensi B. Anemia C. Leukemia D. Hemofilia	C3
10	Seorang atlet sedang berlari cepat. Apa yang terjadi dengan denyut jantungnya? A. Meningkat B. Menurun C. Tetap sama D. Berhenti sejenak	C3
11	Sirkulasi darah yang mengalir dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali lagi disebut... A. Sirkulasi pulmonal B. Sirkulasi koroner C. Sirkulasi sistemik D. Sirkulasi kapiler	C3
12	Apa yang terjadi di kapiler.... A. Darah mengalir cepat ke jantung. B. Terjadi pertukaran gas antara darah dan sel. C. Darah dipompa keluar dari jantung. D. Darah kembali ke paru-paru.	C3
13	Sel darah putih berfungsi untuk... A. Mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. B. Membantu proses pembekuan darah. C. Melawan infeksi dan penyakit. D. Mengangkut nutrisi.	C3
14	Seorang pasien didiagnosis mengalami aterosklerosis. Penyakit ini paling berkaitan dengan kerusakan pada organ apa... A. Jantung B. Paru-paru C. Ginjal D. Hati	C4
15	Mengapa orang yang memiliki tekanan darah tinggi disarankan untuk mengurangi konsumsi garam... A. Garam dapat meningkatkan volume darah B. Garam dapat merusak pembuluh darah C. Garam dapat mempercepat denyut jantung D. dGaram dapat menurunkan kadar oksigen dalam darah	C4
16	Sebutkan komponen utama dari sistem peredaran darah manusia... A. Jantung, paru-paru, otak, dan hati	C4

	B. Jantung, arteri, vena, dan kapiler C. Hati, ginjal, dan limpa D. Arteri dan vena saja	
17	Sistem peredaran darah manusia dikenal sebagai sistem peredaran darah ganda karena.... A. Darah mengalir melalui jantung dua kali dalam satu siklus B. Jantung memiliki dua bilik C. Terdapat dua jenis pembuluh darah D. Darah kaya oksigen dan karbon dioksida tidak tercampur	C4
18	Fungsi utama dari trombosit dalam sistem peredaran darah adalah.... A. Mengangkut oksigen B. Membantu pembekuan darah C. Melawan infeksi D. Mengatur suhu tubuh	C4
19	Darah yang kaya karbon dioksida akan dialirkan kembali ke jantung melalui pembuluh darah yang disebut... A. Arteri B. Vena pulmonalis C. Vena D. Kapiler	C4
20	Manakah dari pernyataan berikut yang paling tepat mengenai pentingnya menjaga kesehatan sistem peredaran darah? A. Untuk mencegah penyakit kulit B. Untuk meningkatkan kecerdasan C. Untuk menjaga fungsi tubuh secara optimal D. Untuk menghindari obesitas	C5
21	Seorang siswa melakukan penelitian tentang pengaruh olahraga terhadap tekanan darah. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah... A. Tekanan darah B. Jenis olahraga C. Durasi olahraga D. Intensitas olahraga	C5
22	Apa yang terjadi jika jantung tidak dapat memompa darah dengan efektif.... A. Tubuh akan tetap mendapatkan oksigen yang cukup B. Darah akan mengalir lebih cepat ke seluruh tubuh C. Organ-organ tubuh akan kekurangan oksigen dan nutrisi D. Proses pencernaan akan meningkat	C5

23	Mengapa sel darah merah memiliki bentuk yang unik dan tidak memiliki inti.... A. Untuk meningkatkan daya tahan terhadap infeksi B. Agar dapat mengangkut lebih banyak oksigen C. Untuk mempercepat proses pembekuan darah D. Agar dapat bertahan lebih lama dalam sirkulasi	C5
24	Jika pembuluh darah arteri mengalami penyempitan, dampak apa yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah.... A. Penurunan tekanan darah B. Peningkatan risiko serangan jantung C. Penurunan kadar oksigen dalam darah D. Semua jawaban benar	C5
25	Jelaskan apa yang dapat terjadi jika sistem peredaran darah tidak berfungsi dengan baik? A. Tubuh akan tetap sehat B. Nutrisi tidak terdistribusi dengan baik ke seluruh tubuh C. Semua organ akan berfungsi lebih baik D. Tidak ada dampak apapun	C6
26	Siswa diminta untuk menciptakan sebuah cerita pendek yang menggambarkan perjalanan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali lagi. Apakah judul yang cocok! A. Pentingnya olahraga untuk kesehatan jantung B. Proses pertukaran gas di paru-paru C. Peran sistem peredaran darah dalam menjaga homeostasis tubuh D. Dampak merokok pada kesehatan jantung	C6
27	Siswa harus merancang percobaan untuk menunjukkan bagaimana berbagai faktor (seperti olahraga atau diet) mempengaruhi detak jantung dan sirkulasi darah. Apa yang perlu mereka ukur A. Jumlah kalori yang dikonsumsi B. Frekuensi detak jantung sebelum dan sesudah aktivitas fisik C. Waktu tidur setiap malam D. Tingkat stres siswa	C6
28	Urutan proses peredaran darah besar yang benar adalah... A. Jantung (bilik kiri) - seluruh tubuh - jantung (bilik kanan) B. Jantung (atrium kanan) - paru-paru - jantung (atrium kiri) C. Jantung (bilik kiri) - seluruh tubuh - jantung (serambi kanan) D. Paru-paru - jantung (atrium kanan) - seluruh tubuh	C6
29	Mengapa penting bagi sel darah merah untuk memiliki hemoglobin... A. Untuk membantu pembekuan darah B. Untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh	C6

4. Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Aspek	Penilan
1	Penguasaan Materi	4 : Penguasaan Materi lengkap 100% 3 : Penguasaan Materi 75% 2 : Penguasaan Materi 50% 1 : Penguasaan Materi 25%
2	Kesesuaian Bicara	4 : Kesesuaian Bicara 100% 3 : Kesesuaian Bicara 75% 2 : Kesesuaian Bicara 50% 1 : Kesesuaian Bicara 25%
3	Penguasaan Kelas	4 : Penguasaan Kelas sempurna 100% 3 : Penguasaan Kelas 75% 2 : Penguasaan Kelas 50% 1 : Penguasaan Kelas 25%
4	Intonasi Suara	4 : Intonasi Suara lantang dan jelas 100% 3 : Intonasi Suara 75% 2 : Intonasi Suara 50% 1 : Intonasi Suara 25%

Lampiran 5

LEMBAR TES HASIL BELAJAR SISWA SMA NEGEI 1 SIPIROK (PRETES)

Nama : Satriq Abu Dzahri
Hari/Tanggal : Selasa/18 Februari 2025

Kelas: XI Mia 1
Guru : Armarida, S.Pd

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas diri dengan benar pada kolom yang sudah disediakan
2. Kerjakan setiap soal yang memilih salah satu jawaban yang benar
3. Kerjakan setiap soal dengan cara melingkari jawaban yang dipilih menggunakan bolpoin
4. Tidak diperkenankan membuka buku catatan atau sumber belajar lainnya
5. Tidak diperkenankan bekerjasama antar teman
6. Waktu untuk mengerjakan adalah 15 menit

Soal

1. Apa nama pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke seluruh tubuh?
☒ A) Arteri
B) Vena
C) Kapiler
D) Aorta ✓
2. Apa nama pembuluh darah yang sangat kecil dan memungkinkan pertukaran oksigen dan nutrisi dengan sel-sel tubuh?
A) Arteri
B) Vena
☒ C) Kapiler ✓
D) Aorta
3. Apa nama bagian jantung yang berfungsi sebagai katup untuk mengatur aliran darah?
A) Ventrikel
B) Atrium
☒ C) Katup ✓
D) Septum
4. Apa nama bagian jantung yang berfungsi sebagai ruang penyimpanan darah?
A) Ventrikel
B) Atrium
C) Katup
☒ D) Septum ✗
5. Apa nama pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke paru-paru?
☒ A) Arteri pulmonalis
B) Vena pulmonalis
C) Arteri koroner
D) Vena koroner ✗
6. Apa nama pembuluh darah yang membawa darah dari paru-paru ke jantung?
A) Arteri pulmonalis
☒ B) Vena pulmonalis ✓
C) Arteri koroner
D) Vena koroner
7. Apa nama pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke seluruh tubuh?
A) Aorta
☒ B) Arteri ✗

- C) Vena
D) Kapiler
8. Apa fungsi dari sel darah merah?
☒ A) Mengangkut oksigen ke seluruh tubuh
 B) Mengangkut nutrisi ke seluruh tubuh
 C) Mengeluarkan produk limbah dari tubuh
 D) Menghasilkan energi
9. Apa nama bagian jantung yang berfungsi sebagai katup?
 A) Ventrikel
 B) Atrium
☒ C) Katup jantung /
 D) Pembuluh darah
10. Apa fungsi dari sistem peredaran darah dalam mengatur suhu tubuh?
 A) Mengangkut oksigen ke seluruh tubuh
 B) Mengangkut nutrisi ke seluruh tubuh
 C) Mengeluarkan produk limbah dari tubuh
☒ D) Mengatur suhu tubuh dengan mengangkut darah ke kulit
11. Apa nama penyakit yang disebabkan oleh penumpukan plak pada pembuluh darah?
☒ A) Aterosklerosis
 B) Hipertensi
 C) Diabetes
 D) Kanker
12. Apa fungsi dari sel darah putih?
 A) Mengangkut oksigen ke seluruh tubuh
 B) Mengangkut nutrisi ke seluruh tubuh
 C) Mengeluarkan produk limbah dari tubuh
☒ D) Melawan infeksi
13. Apa nama cairan yang mengalir dalam pembuluh darah?
☒ A) Darah
 B) Limfa
 C) Cairan tubuh
 D) Oksigen
14. Apa nama penyakit yang disebabkan oleh tekanan darah yang terlalu tinggi?
☒ A) Hipertensi
 B) Diabetes
 C) Kanker
 D) Ateros
15. Jika seseorang mengalami kekurangan sel darah merah, maka kemungkinan besar orang tersebut akan mengalami...
 A) Hipertensi
☒ B) Anemia
 C) Leukemia
 D) Hemofilia
16. Seorang atlet sedang berlari cepat. Apa yang terjadi dengan denyut jantungnya...
☒ A) Meningkat
 B) Menurun
 C) Tetap sama
 D) Berhenti sejenak
17. Apa nama bagian dari pembuluh darah yang berfungsi sebagai katup untuk mengatur aliran darah?
 A) Endotel
 B) Media

 The picture can't be displayed.

Lampiran 6

LEMBAR TES HASIL BELAJAR SISWA SMA NEGEI 1 SIPIROK (POSTTES)

Nama : Satria abu bahri
Hari/Tanggal : Jumat/21 Februari 2025

Kelas: XI Mia 1
Guru : Armurida, S.Pd

Petunjuk Umum

1. Isilah identitas diri dengan benar pada kolom yang sudah disediakan
2. Kerjakan setiap soal yang memilih salah satu jawaban yang benar
3. Kerjakan setiap soal dengan cara melingkari jawaban yang dipilih menggunakan bolpoin
4. Tidak diperkenankan membuka buku catatan atau sumber belajar lainnya
5. Tidak diperkenankan bekerjasama antar teman
6. Waktu untuk mengerjakan adalah 30 menit

No	Soal	Indikator
1.	Pembuluh darah yang membawa darah kaya oksigen dari jantung ke seluruh tubuh adalah... ☒ A. Vena ☐ B. Arteri ☐ C. Kapiler ☐ D. Limfa	C1
2.	Fungsi utama dari sistem peredaran darah adalah... ☐ A. Meneema makanan ☐ B. Mengatur suhu tubuh ☒ C. Mengedarkan oksigen dan nutrisi ☐ D. Menghasilkan energi	C1
3.	Fungsi utama dari sel darah merah adalah... ☐ A. Membentuk antibodi ☒ B. Mengangkut oksigen ☐ C. Membekukan darah ☐ D. Memfagositosis bakteri 	C2
4.	Salah satu gangguan pada sistem peredaran darah adalah... ☒ A. Anemia ☐ B. Diabetes ☐ C. Asma ☐ D. Flu	C2
5.	Peredaran darah besar membawa darah dari... ☒ A. Jantung ke paru-paru ☐ B. Paru-paru ke jantung	C2

	C. Jantung ke seluruh tubuh D. Seluruh tubuh ke jantung	
6.	Jika seseorang mengalami kekurangan sel darah merah, maka kemungkinan besar orang tersebut akan mengalami... A. Hipertensi ☒ B. Anemia C. Leukemia D. Hemofilia	C3
7.	Seorang atlet sedang berlari cepat. Apa yang terjadi dengan denyut jantungnya.... ☒ A. Meningkat B. Menurun C. Tetap sama D. Berhenti sejenak	C3
8.	Yang tidak termasuk fungsi dari Sel darah putih adalah... A. Melawan Infeksi B. Meningkatkan Respons Imun ☒ C. Mengangkut oksigen ke seluruh tubuh D. Melindungi tubuh dari infeksi, penyakit, dan benda asing yang berbahaya.	C3
9.	Seorang pasien didiagnosis mengalami aterosklerosis. Penyakit ini paling berkaitan dengan kerusakan pada organ apa... ☒ A. Jantung B. Paru-paru C. Ginjal D. Hati	C4
10.	Mengapa orang yang memiliki tekanan darah tinggi disarankan untuk mengurangi konsumsi garam... A. Garam dapat meningkatkan volume darah B. Garam dapat merusak pembuluh darah ☒ C. Garam dapat mempercepat denyut jantung D. Garam dapat menurunkan kadar oksigen dalam darah	C4
11.	Dibawah ini merupakan komponen utama dari sistem peredaran darah manusia! 1. Jantung 2. Paru-paru 3. Arteri 4. Vena 5. Kapiler 6. Hati 7. Ginjal Manakah jawaban yang paling tepat dari komponen yang di atas..... A. 1-2-3-4 ☒ B. 1-3-4-5 C. 4-5-6-7 D. 2-4-6-8	C4
12.	Sistem peredaran darah manusia dikenal sebagai sistem peredaran darah ganda karena.... A. Darah mengalir melalui jantung dua kali dalam satu siklus ☒ B. Jantung memiliki dua bilik C. Terdapat dua jenis pembuluh darah D. Darah kaya oksigen dan karbon dioksida tidak bercampur	C4
13.	Fungsi utama dari trombosit dalam sistem peredaran darah adalah.... A. Mengangkut oksigen B. Membantu pembekuan darah C. Melawan infeksi ☒ D. Mengatur suhu tubuh	C4
14.	Darah yang kaya karbon dioksida akan dialirkan kembali ke jantung melalui pembuluh darah yang disebut... A. Arteri B. Vena pulmonalis C. Vena	C4

	☒ D. Kapiler	
15.	Manakah dari pernyataan berikut yang paling tepat mengenai pentingnya menjaga kesehatan sistem peredaran darah.... A. Untuk mencegah penyakit kulit B. Untuk meningkatkan kecerdasan ☒ C. Untuk menjaga fungsi tubuh secara optimal D. Untuk menghindari obesitas	C5
16.	Seorang siswa melakukan penelitian tentang pengaruh olahraga terhadap tekanan darah. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah... A. Tekanan darah B. Jenis olahraga ☒ C. Durasi olahraga D. Intensitas olahraga	C5
17.	Mengapa sel darah merah memiliki bentuk yang unik dan tidak memiliki inti.... A. Untuk meningkatkan daya tahan terhadap infeksi ☒ B. Agar dapat mengangkut lebih banyak oksigen C. Untuk mempercepat proses pembekuan darah D. Agar dapat bertahan lebih lama dalam sirkulasi	C5
18.	Jika pembuluh darah arteri mengalami penyempitan, dampak apa yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah.... ☒ A. Penurunan tekanan darah B. Peningkatan risiko serangan jantung C. Penurunan kadar oksigen dalam darah D. Semua jawaban benar	C5
19.	Siswa diminta untuk menciptakan sebuah cerita pendek yang menggambarkan perjalanan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali lagi. Apakah judul yang cocok.... A. Pentingnya olahraga untuk kesehatan jantung B. Proses pertukaran gas di paru-paru ☒ C. Peran sistem peredaran darah dalam menjaga homeostasis tubuh D. Dampak merokok pada kesehatan jantung	C6
20.	Siswa harus merancang percobaan untuk menunjukkan bagaimana berbagai faktor (seperti olahraga atau diet) mempengaruhi detak jantung dan sirkulasi darah. Apa yang perlu mereka ukur.... A. Jumlah kalori yang dikonsumsi ☒ B. Frekuensi detak jantung sebelum dan sesudah aktivitas fisik C. Waktu tidur setiap malam D. Tingkat stres siswa	C6

Lampiran 7

Rekapitulasi angket respon siswa kelas XI SMA N 1 Sipirok

No	Perta nyaan	Respon Siswa																																			Total Skor	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1	P1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	62	
2	P2	1	1	1	2	2	2	3	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1	4	2	2	2	2	1	1	2	61
3	P3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	59	
4	P4	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	58
5	P5	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	2	1	2	3	2	3	1	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	56	
6	P6	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	2	1	2	3	2	3	1	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	53	
7	P7	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	1	1	3	1	1	2	1	52	
8	P8	3	3	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2	1	2	2	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	4	51	
9	P9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	1	13	1	2	1	1	1	1		2	3	2	1	1	1	50	
		Jumlah																																			502	

Lampiran 8

DAFTAR HADIR IMPLEMENTASI TES HASIL BELAJAR (*PRETEST*) SEBELUM MENGGUNAKAN MEDIA ALAT PERAGA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS LINGKUNGAN

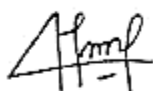
Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Lingkungan Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMAN 1 Sepren
Peneliti : Miska Hasnita Putri
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas : XI MIA
Hari/Tanggal : Selasa 18 Februari 2025

No	Nama	Tanda Tangan
1	Anastasya Al-Khatirah	¹
2	Andani Mariani	²
3	Andrius Octaviano	³
4	Anissa Askyia Putri	⁴
5	Ayza Iqbal	⁵
6	Ayza Agave	⁶
7	Azhari Amado	⁷
8	Bery Andani	⁸
9	Danisa Hutasahta	⁹
10	Dania Elayna	¹⁰
11	Dipa Pita	¹¹
12	Elsa Keylana	¹²
13	Fuzah Diansa Sari	¹³
14	Fitriani	¹⁴
15	Ifo Nayla Jessica	¹⁵
16	Iham Syaputra	¹⁶
17	Jefri Hamanto	¹⁷

18	Johana Berta	18	<i>Ja</i>
19	Marisa	19	<i>Mel</i>
20	Muslim Hasibuan	20	<i>Has</i>
21	Nadifa Az-Zahra	21	<i>Nad</i>
22	Nasywan Zidane	22	<i>Nas</i>
23	Nur Annisya Astron	23	<i>Nur</i>
24	Pazry Ananda	24	<i>Paz</i>
25	Putri Rahmadani	25	<i>Put</i>
26	Rabiul Fadil	26	<i>Rab</i>
27	Rahmad Hamonangan	27	<i>Rah</i>
28	Rewindi Ria	28	<i>Rew</i>
29	Reysa Rezki Amanah	29	<i>Rey</i>
30	Rifa Fitri Siregar	30	<i>Rif</i>
31	Rizqi Fadhilah	31	<i>Riz</i>
32	Roni Rizki	32	<i>Ron</i>
33	Rosa Linda Pasaribu	33	<i>Ros</i>
34	Satna Abu Bahr	34	<i>Sat</i>
35	Syakilah Amaliah	35	<i>Sya</i>

Sipirok, 22 Februari 2025

Mengetahui,
Guru Mapel Biologi



Armarida, S.Pd
NIP. 19680506 199512 2 001

Mahasiswa,



Misla Husnab Pohan
NIM. 2120800015

Lampiran 9

DAFTAR HADIR IMPLEMENTASI

TES HASIL BELAJAR (*POSTEST*) SEBELUM MENGGUNAKAN MEDIA ALAT PERAGA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS LIMBAH

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Peneliti : Mislis Husnah Pohan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI M 1

Hari/Tanggal : Jumat/21 Februari 2025

No	Nama	Tanda Tangan
1	Anastasya Al-Kharomah	1
2	Andini Mariani	2
3	Andreuw Octaviano	3
4	Aznisa Askya Pane	4
5	Arqa Joghtha	5
6	Awin Agave	6
7	Azhari Amando	7
8	Beryl Ardani	8
9	Damisa Hutasuhut	9
10	Dania Ellayna	10
11	Dipa Pita	11
12	Elsa Keylana	12
13	Fizyah Dianna Sari	13
14	Ibrahim	14
15	Ifo Nayla Jesicca	15
16	Iham Syaputra	16
17	Jeffri Harianto	17

DAFTAR HADIR IMPLEMENTASI
TES HASIL BELAJAR (POSTEST) SEBELUM MENGGUNAKAN MEDIA ALAT
PERAGA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS LIMBAH

Judul Penelitian : Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Siprak

Peneliti : Misha Husnah Pohan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : XI M 1

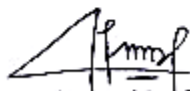
Hari/Tanggal : Jumat/21 Februari 2025

No	Nama	Tanda Tangan
1	Anastasya Al-Khromah	1
2	Andini Manan	2
3	Andrew Octaviano	3
4	Annisa Askya Pane	4
5	Arqa Jopitua	5
6	Awin Agave	6
7	Azhari Amando	7
8	Beryl Ardani	8
9	Danisa Hatusahut	9
10	Dania Ellayna	10
11	Dipa Pira	11
12	Elisa Keylana	12
13	Fizyah Damina Sari	13
14	Exahim	14
15	Ifo Nayla Jessica	15
16	Ilham Syaputra	16
17	Jefri Haranto	17

18	Johana Berta	18	Jo
19	Mansa	19	Me
20	Muslim Hasibuan	20	My
21	Nadila Az-Zahra	21	My
22	Nasywan Zidane	22	My
23	Nur Annisyah Asron	23	My
24	Pazry Ananda	24	My
25	Putri Rahmadani	25	My
26	Rabih Fadil	26	My
27	Rahmad Hamonangan	27	My
28	Rewindi Ria	28	My
29	Reysa Rezki Amanah	29	My
30	Rifa Fitri Siregar	30	My
31	Rizqi Fadhlah	31	My
32	Roni Rizki	32	My
33	Rosa Linda Pasaribu	33	My
34	Satria Abu Bahri	34	My
35	Syakilah Amaliah	35	My

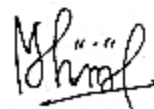
Sipirok, Februari 2025

Mengetahui,
Guru Mapel Biologi



Armarida, S.Pd
NIP. 19680506 199512 2 001

Mahasiawa,



Misla Husnah Pohan
NIM. 2120800015

Lampiran 10

Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Pretes Kelas XI Mia 1 SMA N 1 SIPIROK

No	Nama siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	Anastasya Al Kharomah	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	9
2	Andini Mariari	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	9
3	Andreuw Octaviano	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12
4	Annisa Askya Pane	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8
5	Arga Jogitua	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6	Awin Agave	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	14
7	Azhari Amando	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	10
8	Beryl Ardani	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7
9	Darnisa Hutasuhut	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	8
10	Dania Ellayna	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9
11	Dipa Pita	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5
12	Elsa Keylana	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	8
13	Fizyah Dianna Sari	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8
14	Ibrahim	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12
15	Ifo Nayla Jesicca	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	6
16	Ilham Syaputra	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11
17	Jefri Harianto	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12

[illegible]

Lampiran 11

Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Posttes Kelas XI Mia 1 SMA N 1 SIPIROK

No	Nama siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	Anastasya Al Kharomah	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	14
2	Andini Mariari	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	14
3	Andreuw Octaviano	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
4	Annisa Askya Pane	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	14
5	Arga Jogitua	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
6	Awin Agave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	15
7	Azhari Amando	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	10
8	Beryl Ardani	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	9
9	Darnisa Hutasuhut	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	13
10	Dania Ellayna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	13
11	Dipa Pita	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	10
12	Elsa Keylana	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
13	Fizyah Dianna Sari	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	14
14	Ibrahim	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	12
15	Ifo Nayla Jesicca	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10
16	Ilham Syaputra	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	13
17	Jefri Harianto	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	13
18	Johana Berta	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	14
19	Marisa	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	14

20	Muslim Hasibuan	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	15
21	Nadifa Az-Zahra	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11
22	Nasywan Zidane	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11
23	Nur Annisyah Asron	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	15
24	Pazry Ananda	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12
25	Putri Rahmadani	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	12
26	Rabiul Fadil	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	11
27	Rahmad Hamonangan	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	14
28	Rewindi Ria	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7
29	Reysa Rezki Amanah	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
30	Rifa Fitri Siregar	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	12
31	Rizqi Fadhilah	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
32	Roni Rizki	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
33	Rosa Linda Pasaribu	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
34	Satria Abu Bahri	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	14
35	Syakilah Amaliah	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	12

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22
Valid	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

1. Reabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	35	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	35	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.921	22

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
B1	.74	.743	35
B2	.54	.705	35
B3	.69	.771	35
B4	.86	.755	35
B5	.63	.890	35
B6	.57	.802	35
B7	.60	.897	35
B8	.63	.890	35
B9	.60	.497	35
B10	.57	.602	35
B11	.57	.602	35
B12	.51	.807	35
B13	.54	.805	35
B14	.80	.906	35
B15	.63	.790	35
B16	.57	.902	35
B17	.57	.902	35
B18	.60	.697	35

B19	.69	.871	35
B20	.66	.682	35
B21	.71	.758	35
B22	.54	.505	35

2. Daya Beda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
B1	13.09	11.492	.593	.600
B2	13.29	10.269	.446	.553
B3	13.14	10.420	.437	.557
B4	12.97	10.970	.572	.572
B5	13.20	9.871	.603	.531
B6	13.26	10.667	.520	.571
B7	13.23	10.299	.446	.553
B8	13.20	9.812	.624	.528
B9	13.23	10.476	.388	.562
B10	13.26	10.373	.416	.557
B11	13.26	11.079	.591	.589
B12	13.31	11.104	.480	.590
B13	13.29	10.387	.408	.558
B14	13.03	11.029	.688	.578
B15	13.20	12.224	.544	.631
B16	13.26	10.785	.583	.576
B17	13.26	10.726	.602	.574
B18	13.23	12.299	.665	.634
B19	13.14	12.538	.837	.640
B20	13.17	12.676	.873	.645
B21	13.11	12.634	.868	.642
B22	13.29	12.387	-.189	.638

Lampiran 13

Uji Validitas, Rehabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda (Posttes)

		PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6	PL7	PL8	PL9	PL10	PL11	PL12	PL13	PL14	PL15	PL16	PL17	PL18	PL19	PL20	PL21	PL22	PL23	PL24	PL25	PL26	PL27	PL28	PL29	PL30	PL31	PL32	PL33	PL34	PL35	PL36	PL37	PL38	PL39	PL40	PL41	PL42	PL43	PL44	PL45	PL46	PL47	PL48	PL49	PL50	PL51	PL52	PL53	PL54	PL55	PL56	PL57	PL58	PL59	PL60	PL61	PL62	PL63	PL64	PL65	PL66	PL67	PL68	PL69	PL70	PL71	PL72	PL73	PL74	PL75	PL76	PL77	PL78	PL79	PL80	PL81	PL82	PL83	PL84	PL85	PL86	PL87	PL88	PL89	PL90	PL91	PL92	PL93	PL94	PL95	PL96	PL97	PL98	PL99	PL100	PL101	PL102	PL103	PL104	PL105	PL106	PL107	PL108	PL109	PL110	PL111	PL112	PL113	PL114	PL115	PL116	PL117	PL118	PL119	PL120	PL121	PL122	PL123	PL124	PL125	PL126	PL127	PL128	PL129	PL130	PL131	PL132	PL133	PL134	PL135	PL136	PL137	PL138	PL139	PL140	PL141	PL142	PL143	PL144	PL145	PL146	PL147	PL148	PL149	PL150	PL151	PL152	PL153	PL154	PL155	PL156	PL157	PL158	PL159	PL160	PL161	PL162	PL163	PL164	PL165	PL166	PL167	PL168	PL169	PL170	PL171	PL172	PL173	PL174	PL175	PL176	PL177	PL178	PL179	PL180	PL181	PL182	PL183	PL184	PL185	PL186	PL187	PL188	PL189	PL190	PL191	PL192	PL193	PL194	PL195	PL196	PL197	PL198	PL199	PL200	PL201	PL202	PL203	PL204	PL205	PL206	PL207	PL208	PL209	PL210	PL211	PL212	PL213	PL214	PL215	PL216	PL217	PL218	PL219	PL220	PL221	PL222	PL223	PL224	PL225	PL226	PL227	PL228	PL229	PL230	PL231	PL232	PL233	PL234	PL235	PL236	PL237	PL238	PL239	PL240	PL241	PL242	PL243	PL244	PL245	PL246	PL247	PL248	PL249	PL250	PL251	PL252	PL253	PL254	PL255	PL256	PL257	PL258	PL259	PL260	PL261	PL262	PL263	PL264	PL265	PL266	PL267	PL268	PL269	PL270	PL271	PL272	PL273	PL274	PL275	PL276	PL277	PL278	PL279	PL280	PL281	PL282	PL283	PL284	PL285	PL286	PL287	PL288	PL289	PL290	PL291	PL292	PL293	PL294	PL295	PL296	PL297	PL298	PL299	PL300	PL301	PL302	PL303	PL304	PL305	PL306	PL307	PL308	PL309	PL310	PL311	PL312	PL313	PL314	PL315	PL316	PL317	PL318	PL319	PL320	PL321	PL322	PL323	PL324	PL325	PL326	PL327	PL328	PL329	PL330	PL331	PL332	PL333	PL334	PL335	PL336	PL337	PL338	PL339	PL340	PL341	PL342	PL343	PL344	PL345	PL346	PL347	PL348	PL349	PL350	PL351	PL352	PL353	PL354	PL355	PL356	PL357	PL358	PL359	PL360	PL361	PL362	PL363	PL364	PL365	PL366	PL367	PL368	PL369	PL370	PL371	PL372	PL373	PL374	PL375	PL376	PL377	PL378	PL379	PL380	PL381	PL382	PL383	PL384	PL385	PL386	PL387	PL388	PL389	PL390	PL391	PL392	PL393	PL394	PL395	PL396	PL397	PL398	PL399	PL400	PL401	PL402	PL403	PL404	PL405	PL406	PL407	PL408	PL409	PL410	PL411	PL412	PL413	PL414	PL415	PL416	PL417	PL418	PL419	PL420	PL421	PL422	PL423	PL424	PL425	PL426	PL427	PL428	PL429	PL430	PL431	PL432	PL433	PL434	PL435	PL436	PL437	PL438	PL439	PL440	PL441	PL442	PL443	PL444	PL445	PL446	PL447	PL448	PL449	PL450	PL451	PL452	PL453	PL454	PL455	PL456	PL457	PL458	PL459	PL460	PL461	PL462	PL463	PL464	PL465	PL466	PL467	PL468	PL469	PL470	PL471	PL472	PL473	PL474	PL475	PL476	PL477	PL478	PL479	PL480	PL481	PL482	PL483	PL484	PL485	PL486	PL487	PL488	PL489	PL490	PL491	PL492	PL493	PL494	PL495	PL496	PL497	PL498	PL499	PL500	PL501	PL502	PL503	PL504	PL505	PL506	PL507	PL508	PL509	PL510	PL511	PL512	PL513	PL514	PL515	PL516	PL517	PL518	PL519	PL520	PL521	PL522	PL523	PL524	PL525	PL526	PL527	PL528	PL529	PL530	PL531	PL532	PL533	PL534	PL535	PL536	PL537	PL538	PL539	PL540	PL541	PL542	PL543	PL544	PL545	PL546	PL547	PL548	PL549	PL550	PL551	PL552	PL553	PL554	PL555	PL556	PL557	PL558	PL559	PL560	PL561	PL562	PL563	PL564	PL565	PL566	PL567	PL568	PL569	PL570	PL571	PL572	PL573	PL574	PL575	PL576	PL577	PL578	PL579	PL580	PL581	PL582	PL583	PL584	PL585	PL586	PL587	PL588	PL589	PL590	PL591	PL592	PL593	PL594	PL595	PL596	PL597	PL598	PL599	PL600	PL601	PL602	PL603	PL604	PL605	PL606	PL607	PL608	PL609	PL610	PL611	PL612	PL613	PL614	PL615	PL616	PL617	PL618	PL619	PL620	PL621	PL622	PL623	PL624	PL625	PL626	PL627	PL628	PL629	PL630	PL631	PL632	PL633	PL634	PL635	PL636	PL637	PL638	PL639	PL640	PL641	PL642	PL643	PL644	PL645	PL646	PL647	PL648	PL649	PL650	PL651	PL652	PL653	PL654	PL655	PL656	PL657	PL658	PL659	PL660	PL661	PL662	PL663	PL664	PL665	PL666	PL667	PL668	PL669	PL670	PL671	PL672	PL673	PL674	PL675	PL676	PL677	PL678	PL679	PL680	PL681	PL682	PL683	PL684	PL685	PL686	PL687	PL688	PL689	PL690	PL691	PL692	PL693	PL694	PL695	PL696	PL697	PL698	PL699	PL700	PL701	PL702	PL703	PL704	PL705	PL706	PL707	PL708	PL709	PL710	PL711	PL712	PL713	PL714	PL715	PL716	PL717	PL718	PL719	PL720	PL721	PL722	PL723	PL724	PL725	PL726	PL727	PL728	PL729	PL730	PL731	PL732	PL733	PL734	PL735	PL736	PL737	PL738	PL739	PL740	PL741	PL742	PL743	PL744	PL745	PL746	PL747	PL748	PL749	PL750	PL751	PL752	PL753	PL754	PL755	PL756	PL757	PL758	PL759	PL760	PL761	PL762	PL763	PL764	PL765	PL766	PL767	PL768	PL769	PL770	PL771	PL772	PL773	PL774	PL775	PL776	PL777	PL778	PL779	PL780	PL781	PL782	PL783	PL784	PL785	PL786	PL787	PL788	PL789	PL790	PL791	PL792	PL793	PL794	PL795	PL796	PL797	PL798	PL799	PL800	PL801	PL802	PL803	PL804	PL805	PL806	PL807	PL808	PL809	PL810	PL811	PL812	PL813	PL814	PL815	PL816	PL817	PL818	PL819	PL820	PL821	PL822	PL823	PL824	PL825	PL826	PL827	PL828	PL829	PL830	PL831	PL832	PL833	PL834	PL835	PL836	PL837	PL838	PL839	PL840	PL841	PL842	PL843	PL844	PL845	PL846	PL847	PL848	PL849	PL850	PL851	PL852	PL853	PL854	PL855	PL856	PL857	PL858	PL859	PL860	PL861	PL862	PL863	PL864	PL865	PL866	PL867	PL868	PL869	PL870	PL871	PL872	PL873	PL874	PL875	PL876	PL877	PL878	PL879	PL880	PL881	PL882	PL883	PL884	PL885	PL886	PL887	PL888	PL889	PL890	PL891	PL892	PL893	PL894	PL895	PL896	PL897	PL898	PL899	PL900	PL901	PL902	PL903	PL904	PL905	PL906	PL907	PL908	PL909	PL910	PL911	PL912	PL913	PL914	PL915	PL916	PL917	PL918	PL919	PL920	PL921	PL922	PL923	PL924	PL925	PL926	PL927	PL928	PL929	PL930	PL931	PL932	PL933	PL934	PL935	PL936	PL937	PL938	PL939	PL940	PL941	PL942	PL943	PL944	PL945	PL946	PL947	PL948	PL949	PL950	PL951	PL952	PL953	PL954	PL955	PL956	PL957	PL958	PL959	PL960	PL961	PL962	PL963	PL964	PL965	PL966	PL967	PL968	PL969	PL970	PL971	PL972	PL973	PL974	PL975	PL976	PL977	PL978	PL979	PL980	PL981	PL982	PL983	PL984	PL985	PL986	PL987	PL988	PL989	PL990	PL991	PL992	PL993	PL994	PL995	PL996	PL997	PL998	PL999	PL1000
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

B19	.86	.755	35
B20	.83	.782	35
B21	.77	.626	35
B22	.63	.790	35
B23	.94	.736	35
B24	.54	.705	35
B25	.80	.406	35

2. Daya Pembeda

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
B1	19.26	4.373	.430	.188
B2	19.37	4.946	.525	.298
B3	19.14	4.832	.818	.253
B4	19.43	5.546	.733	.381
B5	19.14	4.244	.423	.143
B6	19.17	4.676	.771	.231
B7	19.11	4.339	.215	.157
B8	19.17	4.146	.442	.127
B9	19.20	4.459	.789	.196
B10	19.11	4.222	.521	.133
B11	19.17	4.205	.198	.140
B12	19.40	4.188	.140	.165
B13	19.23	4.476	.558	.204
B14	19.37	4.476	.700	.219
B15	19.09	4.728	.625	.224
B16	19.23	4.240	.703	.157
B17	19.14	5.361	.571	.331
B18	19.11	4.810	.216	.244
B19	19.17	4.264	.555	.153
B20	19.20	4.341	.766	.173
B21	19.26	4.726	.902	.252
B22	19.40	5.306	.881	.350
B23	19.09	5.198	.519	.299
B24	19.49	5.139	.511	.331
B25	19.23	5.476	-.384	.357

Lampiran 14

Nama Siswa	Pretes	posttest	Post-pre	Skor ideal (100-Pre)	N Gain Score	N-Gain Score (%)
Anastasya Al Kharomah	72	88	16	28	0,57	57,14
Andini Mariari	63	52	11	37	-0,30	-29,73
Andreuw Octaviano	72	76	4	28	0,14	14,29
Annisa Askya Pane	50	88	38	50	0,76	76,00
Arga Jogitua	68	80	12	32	0,38	37,50
Awin Agave	72	88	16	28	0,57	57,14
Azhari Amando	86	88	4	14	0,14	14,29
Beryl Ardani	86	92	6	14	0,43	42,86
Darnisa Hutaruhut	81	76	5	19	-0,26	-26,32
Dania Ellayna	77	84	7	23	0,30	30,43
Dipa Pita	90	76	14	10	-1,40	-140,00
Elsa Keylana	40	76	36	60	0,60	60,00
Fizyah Dianna Sari	45	80	35	55	0,64	63,64
Ibrahim	77	84	7	23	0,30	30,43
Ifo Nayla Jesicca	63	84	21	37	0,57	56,76
Ilham Syaputra	81	80	1	19	-0,05	-5,26
Jefri Harianto	81	84	3	19	0,16	15,79
Johana Berta	63	84	21	37	0,57	56,76
Marisa	40	80	40	60	0,67	66,67
Muslim Hasibuan	77	88	11	23	0,48	47,83
Nadifa Az-Zahra	54	84	30	46	0,65	65,22
Nasywan Zidane	45	60	15	55	0,27	27,27
Nur Annisyah Asron	50	60	10	50	0,20	20,00
Pazry Ananda	45	76	31	55	0,56	56,36
Putri Rahmadani	50	84	34	50	0,68	68,00
Rabiul Fadil	40	80	40	60	0,67	66,67

Rahmad Hamonangan	72	88	16	28	0,57	57,14
Rewindi Ria	45	76	31	55	0,56	56,36
Reysa Rezki Amanah	54	84	30	45	0,65	65,22
Rifa Fitri Siregar	54	68	14	45	0,30	30,43
Rizqi Fadhilah	59	92	33	41	0,80	80,49
Roni Rizki	68	80	12	32	0,38	37,50
Rosa Linda Pasaribu	77	84	7	23	0,30	30,43
Satria Abu Bahri	40	76	30	60	0,60	60,00
Syakilah Amaliah	45	84	39	55	0,71	70,91
Jumlah	2200	2804	602	4924		
Mean	62,85	80,11	17,20	...	0,38	37,67
Kategori						

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
pre-tes	35	50	40	90	62.34	15.722	247.173
post-tes	35	40	52	92	80.11	8.864	78.575
Valid N (listwise)	35						



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 Padangsidimpuan 22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

Nomor : B- 6125 /Un.28/E.1/PP. 00.9/09/2024

18 September 2024

Lamp : -

Perihal : Pengesahan Judul dan Penunjukan
Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Almira Amir, M.Si
2. Fery Kurniawan, M.Si

(Pembimbing I)
(Pembimbing II)

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu Dosen bahwa berdasarkan usulan Dosen Penasehat Akademik, telah ditetapkan Judul Skripsi Mahasiswa dibawah ini sebagai berikut:

Nama	: Misla Husnah Pohan
NIM	: 2120800015
Program Studi	: Tadris Biologi
Judul Skripsi	: Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sipirok

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor 454 Tahun 2023 tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Program Studi Tadris Biologi, dengan ini kami menunjuk Bapak/Ibu Dosen sebagaimana nama tersebut diatas menjadi Pembimbing I dan Pembimbing II penelitian skripsi Mahasiswa yang dimaksud.

Demikian disampaikan, atas kesediaan dan kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu Dosen diucapkan terima kasih.

Mengetahui
an.Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Ketua Program Studi Tadris
Biologi

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

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

lampiran 16



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. R. R. al-Nurdin Km 4,5 Sibolang Kota Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22060 Faksimili (0634) 24022
Website: uisyahanada.ac.id

Nomor : B - 28 /Un 28/E 4a/IL 00/01/2025
Hal : Izin Penelitian
Penyelesaian Skripsi

07 Januari 2025

Yth: Kepala SMA N 1 Sibirok

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Misla Husnah Pohan
NIM : 2120600015
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Sibirok

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Biologi Berbasis Limbah Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA N 1 Sibirok**".

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.

dan Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan

Dr. Lis Yulianti Syafri Siregar, S.Psi, M.A.
NIP. 19801224 200604 2 001

Lampiran 17

DOKUMENTASI PENELITIAN



Pertemuan 1

Foto validasi soal di 11 Mia 2
Hari/Tanggal 10 dan 13 Februari 2025



pertemuan 2

Foto Tes awal belajar (pretes) di 11 Mia 1
Hari/Tanggal: Jumat, 18 Februari 2025



Foto Tes awal belajar (posttes)
di 11 Mia 1

Hari/Tanggal: Selasa, 21 Februari 2025



pertemuan 3

Foto pemberian perlakuan alat pera
pembelajar kepada siswa
Hari/Tanggal: Senin, 18 Februari 2025



pertemuan 4

Foto saat mengesi respon pendapat siswa
Hari/Tanggal: Senin, 24 Februari 2025





Foto bersama X1 Mia 1
Hari/Tanggal: Selasa, 25 Februari 2025



Skripsi_Misla-1748961798985

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1 %
2	Submitted to Transylvania University Student Paper	1 %
3	journal.asdkvi.or.id Internet Source	1 %
4	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
5	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
6	repository.iainpalopo.ac.id Internet Source	<1 %
7	etd.iain-padangsidempuan.ac.id Internet Source	<1 %
8	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
9	docplayer.info Internet Source	<1 %
10	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %

Submitted to Universitas Sebelas Maret

11	Student Paper	<1 %
12	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
13	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1 %
14	jurnal.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
15	journal.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
16	journal.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.grafiati.com Internet Source	<1 %

Lampiran 18

Daftar riwayat hidup (curriculum vitae)

A. IDENTITAS PRIBADI

Nama : Misla Husnah Pohan
Nim : 2120800015
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir : Bulupayung/08 September 2003
Alamat : Desa Bulupayung, Kec. Sipirok
No. Hp : 0853-6256-4676
Email : mislapohan@gmail.com



B. IDENTITAS ORANG TUA

1. Ayah
Nama : Darwin Pohan
Pekerjaan : Petani
Alamat : Desa Bulupayung, Kec. Sipirok
2. Ibu
Nama : Listiana Tambuan
Pekerjaan : Petani
Alamat : Desa Bulupayung, Kec. Sipirok

C. PENDIDIKAN FORMAL

1. SDN 101210 Bulupayung (2009-2013)
2. SMP Negeri 8 Satap Sipirok (2014-2016)
3. SMA Negeri 1 Sipirok (2017-2021)

Moto Hidup : “ Jika Orang Bisa Maka Kita Harus Bisa,Maka Semangat Lah dalam Belajar, Baik Akademik Atau Non Akademik ”

Padangsidempuan, Juni 2025

Misla Husnah Pohan
NIM. 2120800015

Lampiran

**Tabel
jadwal penelitian**

[illegible]

[illegible]

Sistem Peredaran Darah Manusia

The diagram shows two orange curved arrows forming a circular path around the title. The arrow on the left starts from the bottom and points upwards, while the arrow on the right starts from the top and points downwards, suggesting a continuous cycle.

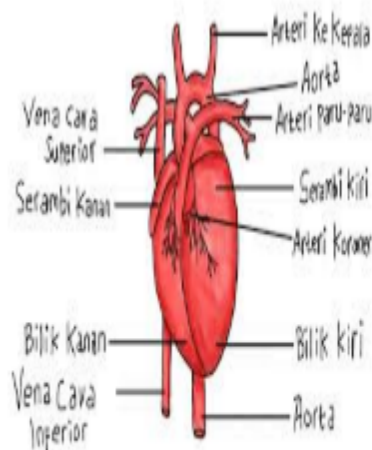
Fungsi

Untuk mengedarkan darah, oksigen, dan nutrisi ke seluruh tubuh

Bagian Utama

Memiliki tiga bagian utama: jantung, pembuluh darah, dan darah

1.Jantung



Jantung berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh kita, dan dibungkus oleh membran perikardium. Jantung manusia memiliki 4 katup, yang terbagi sebagai jantung sebelah kanan di ada atrium kanan (bawah), dan ventrikel atau bilik kanan (atas) begitu juga di sebelah kirinya.

- Fungsi dari serambi adalah menerima darah dari seluruh tubuh.
- fungsi dari bilik adalah memompa darah keluar jantung.

2. Pembuluh Darah

Fungsi dari pembuluh darah secara keseluruhan adalah sebagai mengalirkan darah keluar dari jantung hingga kembali ke jantung . Ada tiga jenis pembuluh darah

- Pembuluh darah Arteri

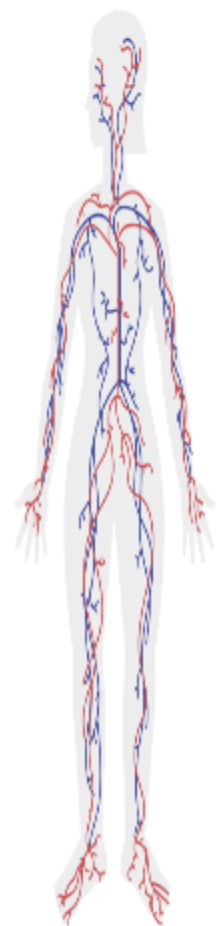
Pembuluh darah arteri merupakan pembuluh darah yang pangkalnya terletak di bilik jantung dan fungsinya membawa darah keluar dari jantung.

- Pembuluh darah Vena

Pembuluh darah vena merupakan pembuluh darah yang berujung di serambi jantung, dan berfungsi membawa darah kembali ke jantung.

- Pembuluh darah kapiler

Pembuluh kapiler merupakan pembuluh yang berperan dalam pertukaran zat dalam darah.



Darah

Darah adalah komponen terpenting dalam sistem peredaran darah manusia. Darah berperan sebagai pembawa nutrisi, oksigen, hormon, dan antibodi ke seluruh tubuh.

Plasma darah merupakan cairan berwarna kekuningan yang mengandung berbagai zat penting, seperti antibodi, hormon dan protein

langkah langkah sistem, peredaran darah pada manusia

· Siklus Peredaran Darah Besar

Pada siklus peredaran darah besar merupakan sistem peredaran darah dari jantung keseluruh tubuh, dengan siklus sebagai berikut Bilik kanan → arteri pulmonalis → seluruh tubuh (kecuali paru-paru) → paru-paru → vena pulmonalis → serambi kiri.

Siklus Peredaran Darah Kecil

Sedangkan pada siklus peredaran darah kecil merupakan sistem peredaran darah dari jantung ke paru-paru dengan siklus sebagai berikut Bilik kiri → arteri tubuh (aorta) → tubuh atas/bawah → vena kava → serambi kanan.



SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

