

**PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO PEMBELAJARAN
BERBANTU CAPCUT PADA MATERI
SISTEM PEREDARAN DARAH DI
MAN TAPANULI SELATAN**



SKRIPSI

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

OLEH

ANGGUN WINDA SARI HARAHAHAP
NIM. 2120800003

PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

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

**PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO PEMBELAJARAN
BERBANTU *CAPCUT* PADA MATERI
SISTEM PEREDARAN DARAH DI
MAN TAPANULI SELATAN**



SKRIPSI

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

Oleh

ANGGUN WINDA SARI HARAHAP
NIM. 2120800003

Pembimbing I

Dr. Almira Amir, M.Si.

NIP. 19730902 200801 2 00 6

Pembimbing II

Misahradarsy Dongoran, M.Pd.

NIP. 19900726 202203 2 00 1

**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. Anggun Winda Sari Harahap

Padangsidempuan, 03 Juni 2025

Kepada Yth,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan

di-

Padangsidempuan

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Anggun Winda Sari Harahap yang berjudul Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, 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

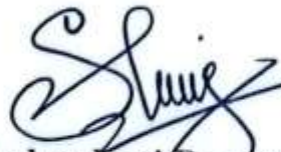
PEMBIMBING I,



Dr. Almira Amir, M.Si.

NIP. 19730902 200801 2 00 6

PEMBIMBING II,



Misahradarsi Dompokoran, M.Pd.

NIP. 19900726 202203 2 00 1

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

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

Nama : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 21 208 00003
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu
CapCut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN
Tapanuli Selatan

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

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

Padangsidempuan, 03 Juni 2025

Yang Menyatakan,



METERAI
TEMPEL

BAMX285440513

Anggun Winda Sari Harahap

NIM. 21 208 00003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 2120800003
Program Studi : Tadris/Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCui* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan". Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidimpuan

Pada Tanggal : 03 Juni 2025

Saya yang Menyatakan,



Anggun Winda Sari Harahap
NIM. 2120800003

**SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DOKUMEN DAN
KEBENARAN DOKUMEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 2120800003
Jurusan : Tadris Biologi
Semester : VIII (Delapan)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Alamat : Sipirok

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

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

Padangsidempuan, 03 Juni 2025
Saya yang Menyatakan,



Anggun Winda Sari Harahap
NIM. 2120800003



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5Sihitung Kota Padangsidempuan22733
Telephone (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 2120800003
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut*
Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanui Selatan

Ketua

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

Sekretaris

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

Anggota

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

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

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

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

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di	: Ruang Aula FTIK Lantai 2
Tanggal	: Selasa, 03 Juni 2025
Pukul	: 14.00 WIB s.d Selesai
Hasil/Nilai	: Lulus/88 (A)
Indesk Prediksi Kumulatif	: 3.80
Predikat	: Dengan Pujian



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

PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu
***CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di**
MAN Tapanuli Selatan.

NAMA : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 21 208 00003

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



Padangsidempuan, 03 Juni 2025

Dekan

Dr. Lelya Hilda, M.Si.

NIP 19730920 200003 2 002

ABSTRAK

Nama : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 2120800003
Fakultas/Prodi : FTIK/T. Biologi
Judul : Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan.

Penelitian yang dilatar belakangi oleh penggunaan media video pembelajaran yang belum optimal akan kebutuhan media pembelajaran yang menarik, mudah dipahami, dan relevan dengan kebiasaan belajar siswa yang kini cenderung visual dan digital. Media pembelajaran yang digunakan masih kurang optimal sehingga menimbulkan rendahnya hasil belajar siswa. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan media video pembelajaran menggunakan aplikasi *CapCut* yang valid, praktis, dan efektif pada materi sistem peredaran darah manusia untuk siswa kelas XI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup lima tahap, yaitu: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI-7 dengan jumlah 30 siswa tahun ajaran 2024/2025. Instrumen pengumpulan data berupa angket validasi dari ahli media, materi, dan bahasa. Angket mengukur kepraktisan dibagikan kepada guru biologi dan siswa, sedangkan untuk mengukur efektivitas adalah menggunakan tes berupa *pretest-posttest*. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media video yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dari ahli media 98,08% (kategori sangat valid), ahli materi 92,5% (kategori sangat valid), dan ahli bahasa 100% (kategori sangat valid). Selain itu, respon dari guru 89,58% dan respon siswa 93,5% (kategori sangat praktis). Hasil uji efektivitas dengan menggunakan hasil tes siswa adalah dari nilai *pretest* dengan persentase 67,26% dan *posttest* dengan persentase 84,6%, untuk melihat seberapa peningkatan hasil belajar siswa dilakukan hitung N-Gain dengan persentase 50,99% dengan kategori cukup efektif. Oleh karena itu, media video pembelajaran berbasis *CapCut* ini dapat digunakan sebagai alternatif media yang efektif dalam proses pembelajaran Biologi, khususnya pada materi sistem peredaran darah manusia.

Kata kunci: media pembelajaran, video, *CapCut*, sistem peredaran darah, Biologi.

ABSTRACT

Name : Anggun Winda Sari Harahap
NIM : 2120800003
Faculty/Program : FTIK/Biology
Title : Development of Learning Video Media Assisted by CapCut on the Circulatory System Material at MAN Tapanuli Selatan.

The research is motivated by the suboptimal use of video learning media, which does not meet the need for engaging, easily understandable, and relevant learning media that align with the current visual and digital learning habits of students. The learning media used are still not optimal, resulting in low student learning outcomes. This research was conducted with the aim of developing valid, practical, and effective learning video media using the CapCut application on the topic of the human circulatory system for 11th-grade students. The method used in this research is development research (R&D) with the ADDIE model, which includes five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects in this study are 30 students from class XI-7 for the 2024/2025 academic year. The data collection instrument in the form of validation questionnaires from media, material, and language experts. The questionnaire measuring practicality was distributed to biology teachers and students, while the effectiveness was measured using a pretest-posttest. Data were analyzed descriptively using both quantitative and qualitative methods. The research results show that the developed video media has a validity level from media experts of 98.08% (very valid category), material experts of 92.5% (very valid category), and language experts of 100% (very valid category). Additionally, the response from teachers was 89.58% and the response from students was 93.5% (very practical category). The results of the effectiveness test using student test scores showed a pretest percentage of 67.26% and a posttest percentage of 84.6%. To see the improvement in student learning outcomes, the N-Gain was calculated with a percentage of 50.99%, categorized as quite effective. Therefore, this CapCut-based learning video media can be used as an effective alternative media in the Biology learning process, especially on the topic of the human circulatory system.

Keywords: learning media, video, CapCut, circulatory system, Biology.

الخلاصة

الاسم	: أنغون ويندا ساري هار هاب
نيم	: ٢١٢٠٨٠٠٠٠٣
كلية/قسم	: كلية العلوم والتكنولوجيا/قسم الأحياء
العنوان	: تطوير وسائط تعليمية بالفيديو باستخدام كابتك في مادة الدورة الدموية في مدرسة مدرسة ثانوية حكومية تابانولي الجنوبية.

البحث الذي تم إجراؤه على خلفية استخدام وسائل تعليمية مرئية غير مثالية، والتي لا تلبي احتياجات وسائل تعليمية جذابة وسهلة الفهم وذات صلة بعادات التعلم لدى الطلاب الذين يميلون حالياً إلى التعلم البصري والرقمي. وسائل التعليم المستخدمة لا تزال غير مثالية، مما يؤدي إلى انخفاض نتائج التعلم لدى الطلاب. تم كابتك، بحيث تكون صالحة وعملية إجراء هذا البحث بهدف تطوير وسائل تعليمية مرئية باستخدام تطبيق وفعالة في مادة الدورة الدموية البشرية لطلاب الصف الحادي عشر. الطريقة المستخدمة في هذا البحث هي الذي يشمل خمس مراحل، وهي: التحليل، أدي باستخدام نموذج (البحث والتطوير) البحث التطويري والتصميم، والتطوير، والتنفيذ، والتقييم. موضوع البحث هو طلاب الصف الحادي عشر - ٧ بعدد ٣٠ طالباً في العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥. أداة جمع البيانات هي استبيان التحقق من الصحة من قبل خبراء الوسائط والمواد واللغة. تم توزيع الاستبيان الذي يقيس مدى التطبيق العملي على معلمي الأحياء والطلاب، بينما تم استخدام اختبار ما قبل الاختبار وما بعد الاختبار لقياس الفعالية. تم تحليل البيانات بشكل وصفي كمية ونوعية. أظهرت نتائج البحث أن الوسائط المرئية التي تم تطويرها حصلت على درجة صلاحية من خبراء الوسائط بنسبة ٩٨.٠٨٪ (فئة صالحة جداً)، وخبراء المواد بنسبة ٩٢.٥٪ (فئة صالحة جداً)، وخبراء اللغة بنسبة ١٠٠٪ (فئة صالحة جداً). بالإضافة إلى ذلك، حصلت على استجابة من المعلمين بنسبة ٨٩.٥٨٪ واستجابة من الطلاب بنسبة ٩٣٪ (فئة عملية جداً). نتائج اختبار الفعالية باستخدام نتائج اختبارات الطلاب هي من درجات الاختبار التمهيدي بنسبة ٦٧.٢٦٪ والاختبار النهائي بنسبة ٨٤.٦٪، لمعرفة مدى تحسن ن-كسب بنسبة ٥٠.٩٩٪ بفئة فعالة إلى حد ما. لذلك، يمكن استخدام وسائط نتائج تعلم الطلاب، تم حساب كوسيلة بديلة فعالة في عملية تعليم علم الأحياء، خاصة في مادة الدورة كابتك الفيديو التعليمية القائمة على الدموية البشرية.

الكلمات المفتاحية: وسائط تعليمية، فيديو، كابتك، نظام الدورة الدموية، علم الأحياء.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah puji syukur kita ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat-Nya dan karunia-Nya, serta kesehatan sehingga dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Video Pembeajaran Berbantu CapCut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanui Selatan”**. Untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar (S.Pd). Oleh karena itu penulis dengan rasa bangga dan bahagia atas tersusunnya skripsi ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Almira Amir, M.Si, selaku Kaprodi Tadris Biologi dan dosen pembimbing I skripsi saya yang telah memberikan dukungan serta kesabaran dalam membimbing serta arahan, masukan yang diberikan kepada peneliti selama ini terima kasih sebesar-besarnya atas segala bantuan yang ibu berikan.
2. Ibu Misahradarsi Dongoran, M.Pd, selaku dosen pembimbing II saya, terimakasih atas semua arahan, bimbingan, maupun masukan yang ibu berikan sehingga memudahkan penulis. Suatu kehormatan besar buat saya bisa menjadi mahasiswa bimbingan ibu.
3. Bapak Prof. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag selaku *rector* Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
4. Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
5. Bapak/Ibu Dosen Tadris Biologi yang tak bisa saya sebutkan satu per satu, terimakasih pak, bu atas semua ilmu yang diberikan kepada saya selama dibangku perkuliahan. Semoga menjadi amal jariah buat bapak dan ibu dan bisa saya amalkan ilmunya.
6. Saya mengucapkan terimakasih juga kepada kedua orang tua saya, Ayahanda Rusli Harahap dan Ibunda Siti Sarwiyah Siregar yang tidak

pernah merasakan bangku perkuliahan, namun jiwa pendidikannya sangat tinggi. Beliau lah yang menyemangatkan penulis untuk melanjutkan pendidikan ini, yang memotivasikan penulis, memberikan nasehat, memberikan semua fasilitas yang dibutuhkan penulis selama ini. Alhamdulillah penulis bisa ditahap ini karena do'a – do'a ayah dan ibu, terimakasih juga atas kesabaran dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis, hiduplah lebih lama lagi sampai penulis mampu membahagiakan dan mewujudkan cita-cita kalian versi penulis.

7. Keempat adik-adik tercinta dan tersayang, Fandi Ananda Natogu Harahap, Rizkia Nurfazilah Harahap, Majid Andika Harahap, Hamid Sanjaya Harahap. Walaupun sangat sedikit kontribusinya bukan berarti mereka tidak berarti bagi penulis. Karena merekalah penulis bisa dititik ini untuk membantu mereka dikemudian hari dan mewujudkan cita-cita mereka.
8. Terimakasih kepada seluruh keluarga besar peneliti yang memberikan dukungan serta do'a. Semoga kita semua diberikan limpahan keberkahan dan kesehatan oleh Allah SWT.
9. Kepada seluruh Mahasiswa/i Tadris Biologi terutama NIM 21, terimakasih 4 tahunnya suka duka yang dirasakan saling diskusi walaupun terkadang banyak salah pahamnya. Awal-awal semester 3, 4, 5 sering kekantin bareng, canda tawa, mengerjakan tugas bareng, dan banyak kenangan serta tempat yang penuh cerita. Terimakasih atas semua dukungan, ilmu, waktu, dan pikiran kalian selama ini. *Good luck* untuk kita semua, dan lulus dengan hasil yang memuaskan.
10. Terimakasih juga saya ucapkan kepada seluruh teman-teman saya dimana pun berada. Semoga Allah memberikan kesehatan dan keberkahan kepada mereka semua, mempermudah semua urusan mereka.
11. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri. Anggun Winda Sari Harahap, terimakasih gun sudah bertahan sejauh ini, sudah berhasil menyelesaikan apa yang telah dimulai, dan berani mencoba hal-hal baru. Walaupun dalam perjalanannya sering sekali mengeluh, ingin menyerah, putus asa, banyak nangisnya. Namun terimakasih telah menjadi manusia yang kuat,

memotivasi diri sendiri dan selalu mengandalkan diri sendiri. Kamu hebat dengan semua perjuangan yang telah kamu lalui, baik itu senang, sedih, berhasil maupun gagal. Hidup lebih lama lagi yah, banyak orang, tempat yang harus kamu temui setelah ini. Berbahagialah dimanapun kamu berada gun. Apapun kurang dan lebihmu, mari merayakan diri sendiri.

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, 03 Juni 2025

Peneliti



Anggun Winda Sari Harahap

NIM. 2120800003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN JUDUL	
SURAT PERNYATAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	
SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN DAN KEBENARAN DOKUMEN	
DEWAN PENGUJI	
PENGESAHAN DEKAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk	9
H. Definisi Istilah	10
BAB II PEMBAHASAN	12
A. Kajian Teori	12
1. Pengertian Pengembangan	12
2. Media Pembelajaran	15
3. Video Pembelajaran	16
4. CapCut	18
5. Sistem Peredaran Darah	19
B. Penelitian Relevan	30
C. Kerangka Berfikir	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Lokasi Penelitian	34
B. Jenis Penelitian	34
C. Model Pengembangan	35
D. Populasi dan Sampel	38
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	39
F. Jenis Data	46
G. Pengembangan Instrumen Penelitian	47
H. Teknik Analisis Data	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	61
2. <i>Design</i> (Perancangan)	64
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	67
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	78
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	82
B. Pembahasan.....	83
C. Implikasi Penelitian.....	87
D. <i>Novelty</i> Penelitian.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
A. Kesimpulan	89
B. Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DRH

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian	32
Tabel III.1 Populasi dan Sampel Penelitian	38
Tabel III.2 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Ahli Media	41
Tabel III.3 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Ahli Materi.....	42
Tabel III.4 Kisi-Kisi Lembar Angket Ahli Bahasa	43
Tabel III.5 Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Biologi	43
Tabel III.6 Kisi-Kisi Angket Penilaian Peserta Didik.....	44
Tabel III.7 Kisi-Kisi Tes.....	45
Tabel III.8 Kriteria Validitas dan Tingkat Validitas	48
Tabel III.9 Kriteria Validitas Instrumen Tes.....	51
Tabel III.10 Kriteria Pengujian Reliabilitas Instrumen.....	53
Tabel III.11 Uji Tingkat Kesukaran Soal	54
Tabel III.12 Indeks Daya Pembeda.....	55
Tabel III.13 Nilai Validitas Poduk	56
Tabel III.14 Kategori Validitas Poduk	57
Tabel III.15 Distribusi Respon Guru.....	58
Tabel III.16 Distribusi Respon Siswa	58
Tabel III.17 Kategori Penilaian Efektifitas Produk.....	59
Tabel III.18 Tafsiran Efektivitas N-Gain	60
Tabel IV.1 KD Sistem Peredaran Darah	63
Tabel IV.2 <i>Script</i> Video 1	65
Tabel IV.3 <i>Script</i> Video 2	65
Tabel IV.4 <i>Script</i> Video 3	66
Tabel IV.5 Saran Para Ahli	71
Tabel IV.6 Nilai Para Ahli	72
Tabel IV.7 Angket Respon Guru Biologi	72
Tabel IV.8 Angket Respon Siswa	74
Tabel IV.9 Angket Efektifitas Produk	75
Tabel IV.10 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik	77
Tabel IV.11 Soal-Soal Valid dari SPSS.....	78

Tabel IV.12 Hasil Reliabilitas.....	79
Tabel IV.13 Uji Daya Beda.....	80
Tabel IV.14 Uji Tingkat Kesukaran.....	81
Tabel IV.15 Persentase Skor Tes dan Nilai N-Gain	82
Tabel IV.16 Evaluasi.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Buku Biologi	4
Gambar I.2 Pada Saat Proses Pembelajaran.....	4
Gambar II.1 Plasma Darah	21
Gambar II.2 Macam-Macam Leukosit	24
Gambar II.3 Keping-Keping Darah.....	25
Gambar II.4 Cara Kerja Otot Jantung (Relaksasi dan Kontraksi)	26
Gambar II.5 Kerangka Berpikir	33
Gambar III.1 Tahapan Model Pengembangan ADDIE	36
Gambar IV.1 Bagian Depan Video 1	67
Gambar IV.2 Tayangan Organ Jantung	68
Gambar IV.3 Tayangan Pembuluh Darah.....	68
Gambar IV.4 Tayangan Komponen Penyusun Darah.....	68
Gambar IV.5 Tayangan Proses Pembekuan Darah	68
Gambar IV.6 Tayangan Golongan Darah Rhesus.....	69
Gambar IV.7 Tayangan Transfusi Darah	69
Gambar IV.8 Tayangan Mekanisme Peredaran Darah	69
Gambar IV.9 Tayangan Serangan Jantung.....	70
Gambar IV.10 Tayangan Anemia	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Ahli Media.....	92
Lampiran 2. Valiasi Ahli Bahasa	96
Lampiran 3. Validasi Ahli Materi	99
Lampiran 4. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	103
Lampiran 5. Lembar Validasi Soal	106
Lampiran 6. Lembar Penilaian Guru Bidang Studi Biologi	109
Lampiran 7. Lembar Penilaian Respon Siswa	113
Lampiran 8. Modul Ajar	116
Lampiran 9. Lembar Dokumentasi	157
Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal	159
Lampiran 11. Uji SPSS	163

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah upaya dasar untuk mewariskan budaya kepada generasi berikutnya. Ini mencakup menciptakan lingkungan dan proses pembelajaran di mana siswa secara aktif mengembangkan kekuatan spiritual dan keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak, ilmu hidup, pengetahuan umum, dan keterampilan yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam masyarakat dan kebudayaan.¹ Selain itu, pendidikan adalah upaya untuk mempersiapkan generasi muda untuk menyambut dan menghadapi perkembangan jaman di era global.

Pendidikan yang diberikan harus sebaik mungkin untuk menghasilkan pendidikan yang baik dan meningkatnya kualitas sumber daya manusia. Teknologi yang semakin berkembang di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi memengaruhi dunia pendidikan.² Dunia pendidikan harus terus menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama menyesuaikan penggunaan teknologi untuk dunia pendidikan, khususnya untuk proses pembelajaran. Penggunaan teknologi dapat memacu pendidikan yang lebih modernisasi dan loyalitas kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran yang lebih menarik.

¹ Abd Rahman et al., "Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan," *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2022): 1–8.

² Firda Yani and Laili Rahmi, "Pengembangan Video Pembelajaran Biologi Pada Materi Pokok Sistem Peredaran Darah Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs Tahun Ajaran 2021/2022," *Journal on Education* 5, no. 4 (2023): 12692–12700, <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2257>.

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Pembelajaran ideal didefinisikan sebagai metode pembelajaran yang membuat peserta didik lebih mudah memahami apa yang diajarkan, mengembangkan kemampuan, pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik melalui kegiatan belajar yang terencana dan terarah dan dapat mengubah lingkungan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan.³ Proses ini melibatkan berbagai metode, strategi, dan media yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Media adalah sarana atau alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi, pesan, atau konten kepada audiens. Dalam konteks pendidikan, media dapat digunakan secara langsung maupun tidak langsung untuk mendukung proses belajar-mengajar dan meningkatkan pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa. Media pembelajaran sangat penting karena dapat menarik minat siswa, meningkatkan pemahaman siswa, dan mendukung berbagai pendekatan belajar yang berbeda.

Pembelajaran disebuah pendidikan memiliki banyak cabang diantaranya pelajaran sains. Salah satu pembelajaran sains adalah biologi. Biologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan berbagai macam organisme. Biologi adalah bagian dari kurikulum pendidikan yang mengajarkan dasar-dasar ilmiah tentang struktur dan fungsi tubuh serta ekosistem. Pelajaran biologi membantu siswa memahami konsep ilmiah lebih baik, meningkatkan pemahaman akademik siswa,

³ Nurlina Ariani Hrp et al., "*Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*," Bandung: Widina Bhakti Persada, 2022, hlm. 6–7, <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-043-4>.

dan meningkatkan kemampuan untuk berpikir kritis dan menganalisis peristiwa alam.⁴

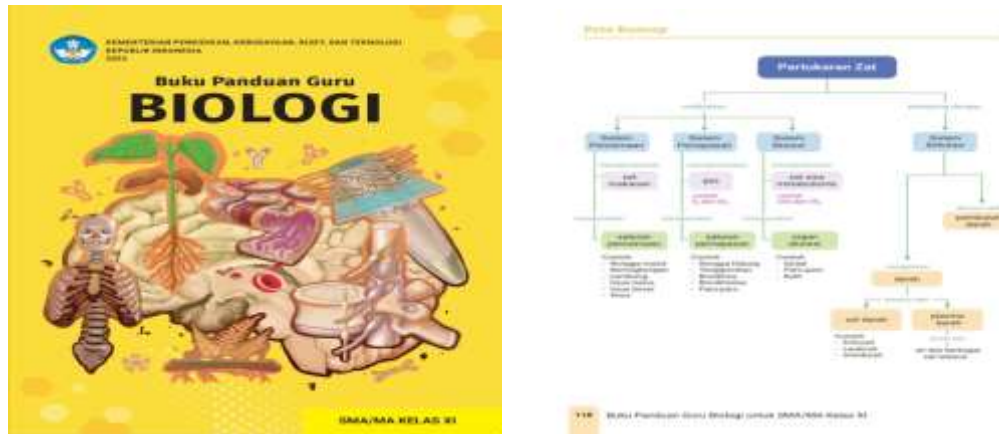
Materi yang ada di pelajaran biologi salah satunya adalah sistem peredaran darah manusia. Sistem peredaran darah atau sistem kardiovaskular merupakan sistem organ yang sangat penting untuk menjaga tubuh hidup karena mengangkut oksigen, nutrisi, dan limbah metabolik ke seluruh tubuh. Siswa harus memahami sistem peredaran darah ini karena akan belajar tentang cara tubuh secara keseluruhan berfungsi, termasuk jantung, pembuluh darah, dan komposisi darah. Oleh karena itu, pendidikan biologi tidak hanya memberi siswa pengetahuan ilmiah yang mendalam tetapi juga mengajarkan cara mencegah penyakit. Selain itu, mempersiapkan siswa untuk memahami topik sains dan kesehatan yang lebih terkait.

Peneliti telah melakukan studi pendahuluan, yaitu observasi dan wawancara dengan guru di sekolah. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti menunjukkan bahwa lokasi penelitian masih menggunakan metode pembelajaran secara konvensional (ceramah) yang berpatok pada buku paket dan papan tulis. Guru lebih banyak menjelaskan materi dengan lisan kepada siswa, dan siswa mendengarkan dan mencatat hal-hal pentingnya.

Media pembelajaran yang digunakan selama ini hanya terbatas pada gambar dan diagram yang tidak interaktif (bersifat statis). Guru juga menghadapi kesulitan dalam menyediakan media yang menarik dan menjelaskan materi yang rumit secara efektif, sementara siswa cenderung tidak tertarik untuk belajar materi

⁴ Yuyu Widiya, "Proses Pembelajaran Biologi Dalam Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Di SMAN 7 Tangerang," *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains* 3, no. 2 (2022): 56–60, <https://doi.org/10.51673/jips.v3i2.1044>.

yang dianggap sulit.⁵ Pendekatan pembelajaran yang lebih fleksibel juga diperlukan karena gaya belajar siswa yang berbeda visual, auditori, dan kinestetik.



Gambar I.1 Buku Biologi



Gambar I.2 Pada Saat Proses Pembelajaran

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru biologi di kelas XI, pembelajaran materi sistem peredaran darah saat ini masih menggunakan metode ceramah dan buku teks sebagai media utama. Guru mengungkapkan bahwa penggunaan video pembelajaran pernah dicoba, meskipun tidak rutin, dan hasilnya cukup positif. Siswa terlihat lebih tertarik dalam proses pembelajaran dan kendala utamanya adalah kurangnya media interaktif yang dapat

⁵ Narulita Farahani et al., “Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi SMA,” *Jurnal Edukasi Biologi* 9, no. 2 (2023): 177–185, <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>.

memvisualisasikan proses secara konkret, sehingga siswa sering merasa bosan hanya dengan penjelasan lisan.

Siswa juga jarang mengajukan pertanyaan kritis selama pembelajaran berlangsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa hanya memahami secara literal (hanya menghafal) dan belum mencapai tingkat pemahaman yang lebih mendalam, seperti penerapan atau analisis konsep.⁶ Selain itu, dalam wawancara dengan beberapa siswa mengungkapkan bahwa memvisualisasikan proses peredaran darah hanya dengan teks dan gambar statis dari buku yang membuat para siswa merasa kesulitan dalam memvisualkannya.

Guru mendukung penuh ide pengembangan media video pembelajaran untuk materi ini, terutama jika video tersebut dilengkapi dengan animasi yang jelas dan menarik. Hal ini diyakini dapat membantu siswa mendapatkan gambaran lebih konkret tentang sistem peredaran darah. Selain itu, guru menyarankan agar video menggunakan bahasa yang sederhana, menampilkan alur darah melalui animasi interaktif, dan menyisipkan latihan soal atau kuis singkat di akhir video untuk mengukur pemahaman siswa.

Metode pembelajaran yang konvensional akan membuat siswa merasa bosan dan jenuh, seperti sistem peredaran darah sering kali sulit dipahami karena sifatnya yang abstrak.⁷ Adapun alasan peneliti mengembangkan media video pembelajaran adalah untuk membantu guru dan siswa belajar karena dapat memberikan gambar atau animasi proses seperti aliran darah, kerja jantung, dan

⁶Joaja Ajayi, "Bloom's Taxonomy," *ResearchGate*, 2024, 1–53, <https://doi.org/10.1177/107621758100400412>.

⁷Devi Masittah Sigalingging, Fery Kurniawan, and Misahradarsi Dongoran, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Sistem Saraf Manusia," *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA* 10, no. 1 (2025): 25–31.

fungsi pembuluh darah. Selain itu, video pembelajaran dapat diakses kapan saja dan di mana saja, memberikan siswa kesempatan untuk belajar secara mandiri atau mengulang materi yang belum mereka pahami sebelumnya.

Gaya belajar setiap siswa yang berbeda akan membuat guru kesulitan dalam mengajar. Video pembelajaran dirancang dengan elemen visual dan audio yang menarik dengan bantuan aplikasi *CapCut*, sehingga mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Aplikasi *CapCut* dapat membantu peneliti, guru bahkan siswa dalam pengeditan video dan mungkin aplikasi ini tidak asing lagi bagi masyarakat awam.⁸

Media video dapat memenuhi kebutuhan siswa untuk gaya belajar visual dan auditori karena menggabungkan elemen visual, audio, dan interaktivitas.⁹ Media video memungkinkan siswa terlibat secara aktif dan membuat materi lebih mudah dipahami. Selain itu, guru juga tidak perlu menjelaskan konsep yang sama berulang kali. Guru dapat memprioritaskan percakapan, tanya jawab, atau aktivitas kelas lainnya.

Berdasarkan uraian di atas dan melihat beberapa permasalahan bahwa dibutuhkan pengembangan media video pembelajaran yang menarik sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar dan optimal. Maka peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian pengembangan berjudul “Pengembangan

⁸ Heriberto Ary Setyadi et al., “Penggunaan Aplikasi CapCut Untuk Menghasilkan Konten Video Kreatif Bagi Para Santri,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)* 5, no. 2 (2024): 1841–1848, <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/download/3171/2202>.

⁹ Lina Rahmawati and Septi Gumiandari, “Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial Dan Kinestetik) Mahasiswa Tadris Bahasa Inggris Kelas 3F IAIN Syekh Nurjati Cirebon,” *Pedagogik: Jurnal Pendidikan* 16, no. 1 (2021): 54–61, <https://doi.org/10.33084/pedagogik.v16i1.1876>.

Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, identifikasi masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut.

1. Kurangnya media pembelajaran biologi yang praktis, seperti video pembelajaran interaktif yang dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk mendukung proses pembelajaran di kelas.
2. Metode pembelajaran yang digunakan masih mendominasi ceramah dan buku paket, sehingga kurang menarik bagi siswa.
3. Kemampuan kognitif siswa yang beragam maka perlunya pendekatan yang lebih kreatif dan visual untuk memahami materi dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi dengan pengembangan media video pembelajaran berbantu aplikasi *CapCut*.
2. Penelitian berfokus pada hasil belajar ranah kognitif siswa yang diukur melalui *pretest* dan *posttest*.
3. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI-7 MAN Tapanuli Selatan lokasi Situmba Tahun Ajaran 2024/2025 dengan jumlah siswa 30 orang.

4. Materi yang dibahas dalam media video pembelajaran dibatasi pada sistem peredaran darah manusia, sesuai dengan kurikulum Biologi kelas XI.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana validitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah?
2. Bagaimana praktikalitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah?
3. Bagaimana efektivitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian di atas maka tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui validitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah.
2. Untuk mengetahui praktikalitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah.
3. Untuk mengetahui efektivitas media video pembelajaran berbantu *CapCut* pada kelas XI-7 tentang sistem peredaran darah.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan media video pembelajaran ini memberikan manfaat signifikan bagi berbagai pihak.

1. Bagi sekolah

Pihak sekolah dapat memanfaatkan teknologi dan ilmu komunikasi dari penelitian ini sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendorong penggunaan media digital dan menjadi lebih progresif dengan menciptakan lingkungan belajar yang kontemporer.

2. Bagi guru

Video pembelajaran membantu guru menyampaikan topik kompleks seperti sistem peredaran darah dengan cara yang menarik dan efektif sehingga menghemat waktu di kelas dan meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan teknologi.

3. Bagi siswa

Sebagai sumber dan media pembelajaran ini meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan menumbuhkan minat dan motivasi siswa untuk belajar. Selain itu, memberi siswa fleksibilitas untuk belajar kapan saja, memungkinkan mereka mengulang materi hingga benar-benar memahaminya.

4. Bagi peneliti

Peneliti dapat memberikan pengalaman dan wawasan baru dalam pengembangan media pembelajaran inovatif, serta berkontribusi dalam menyediakan solusi konkret terhadap tantangan pendidikan.

G. Spesifikasi Produk

1. Produk yang dihasilkan berupa video pembelajaran tentang materi Sistem

Peredaran Darah Manusia dengan desain grafik dan animasi 2D atau 3D.

2. Tema, Kompetensi Inti (KI) / Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, didalam media video pembelajaran disajikan dengan jelas dan terstruktur untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi sistem peredaran darah manusia.
3. Video bisa diakses melalui portofolio *private* (Google Drive, link khusus, atau presentasi PDF dengan screenshot dan penjelasan). Video harus dalam format MP3/MP4 dengan resolusi minimal 1080p agar gambar jelas dan detail dapat dilihat di semua perangkat.

H. Definisi Istilah

1. Pengembangan

Proses perencanaan, pembuatan, dan evaluasi media pembelajaran untuk memastikan bahwa itu relevan, efektif, dan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan siswa.

2. Media

Setiap alat atau metode yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan penyampaian informasi dan membantu siswa memahaminya. Media pembelajaran untuk penelitian ini adalah video interaktif tentang sistem peredaran darah.

3. Video Pembelajaran

Media audio-visual yang menyajikan materi pelajaran secara terstruktur dengan kombinasi gambar, animasi, teks, dan narasi untuk mendukung pemahaman siswa. Video ini bertujuan untuk menjelaskan konsep yang kompleks dengan cara yang menarik dan mudah dipahami bagi siswa.

4. *CapCut*

CapCut adalah aplikasi edit video yang dirancang untuk mempermudah pembuatan dan pengeditan video, terutama untuk platform media sosial

5. Sistem Peredaran Darah Manusia

Pelajaran biologi yang membahas aliran darah melalui jantung dan pembuluh darah untuk mengedarkan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh. Materi ini mencakup struktur jantung, fungsi pembuluh darah, dan peredaran darah kecil dan besar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pengembangan

Pengembangan adalah proses meningkatkan kualitas sesuatu yang sudah ada. Mengembangkan strategi pembelajaran yang sistematis dan logis untuk meningkatkan pembelajaran dikenal sebagai pengembangan pembelajaran. Pengembangan pembelajaran mempertimbangkan potensi dan kemampuan siswa untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan berkualitas.¹⁰ Dengan melihat kondisi peserta didik dalam belajar, asumsi tersebut menekankan pada kreativitas berlandaskan sistematika kerja. Oleh karena itu, gagasan tentang pengembangan pembelajaran berkontribusi pada pengembangan potensi dan kemampuan siswa.

Model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* adalah salah satu desain pengembangan bahan ajar yang paling umum digunakan. Selama proses pengembangan tim ahli, subjek penelitian secara individu, skala terbatas dan skala luas (lapangan), dan revisi diperlukan untuk menyempurnakan produk akhir. Meskipun proses pengembangan dipersingkat, namun sudah mencakup proses pengujian dan revisi untuk memastikan bahwa

¹⁰ Ahmad Nizar Rangkuti, “Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan,” Bandung: Cita Pustaka Media, 2016, hlm. 237.

produk yang dikembangkan memenuhi kriteria produk yang baik, teruji secara empiris, dan tidak ada lagi kesalahan.

Prosedur/langkah-langkah pengembangan model ADDIE dimulai dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi.¹¹

a. Analisis

Tugas utama adalah menganalisis bagaimana bahan ajar harus dibuat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Beberapa analisis yang dilakukan di tahap ini adalah sebagai berikut: analisis kinerja, analisis siswa, analisis fakta, konsep, prinsip, dan prosedur materi pembelajaran, dan analisis tujuan pembelajaran.

b. Desain

Tahapan desain mencakup perencanaan pengembangan bahan ajar, yang mencakup beberapa kegiatan seperti berikut: 1) Penyusunan bahan ajar dalam pembelajaran kontekstual dengan melihat kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator, dan instrumen penilaian siswa; 2) Merancang skenario pembelajaran atau kegiatan belajar dengan pendekatan pemahaman.

c. Pengembangan

Ada dua tujuan penting yang harus dicapai selama proses pengembangan bahan ajar. Antara lain: 1) Membuat atau merevisi bahan

¹¹ Yudi Hari Rayanto and Sugianti, “*Penelitian Pengembangan Model ADDIE Dan R2D2: Teori Dan Praktek*,” Pasuran: Lembaga Academic & Research Institute, 2020, hlm. 30–31.

ajar yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. 2) Memilih bahan ajar terbaik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

d. Implementasi

Pada tahap implementasi penelitian ini, rancangan bahan ajar diterapkan pada situasi kelas yang sebenarnya. Materi bahan ajar disampaikan sesuai dengan pembelajaran. Setelah diterapkan dalam bentuk kegiatan pembelajaran, evaluasi awal dilakukan untuk memberikan umpan balik tentang penerapan bahan ajar berikutnya. Tujuan utama dari langkah implementasi adalah sebagai berikut: 1) Membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran; 2) Menjamin bahwa pemecahan masalah terjadi untuk menyelesaikan masalah yang telah dihadapi siswa selama proses pembelajaran; dan 3) Memastikan bahwa ketika pembelajaran selesai, kemampuan siswa meningkat.

e. Evaluasi

Evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE yang bertujuan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap akhir tatap muka (mingguan), sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan selesai (semester). Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir atau tujuan pembelajaran. Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik tentang pengembangan bahan ajar. Kemudian, jika tujuan pengembangan bahan ajar tidak dapat dipenuhi, revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi.

2. Media Pembelajaran

Media adalah kata jamak dari “*medium*”. Kata media berasal dari bahasa Latin yang artinya antara. Kata “*medium*” dapat diartikan sesuatu yang dapat dijadikan sebagai perantara komunikasi. Kata “*medium*” juga dapat diartikan sebagai alat membantu menyampaikan pesan dan informasi dari sumber pesan (komunikator) kepada penerima pesan (komunikan).¹²

Media pembelajaran adalah alat untuk membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan efektif dan efisien. Media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar bagi siswa untuk memperoleh pesan dan informasi yang diberikan oleh guru sehingga materi pembelajaran dapat lebih meningkat dan membentuk pengetahuan bagi siswa. Dengan meningkatnya pengetahuan siswa, maka meningkat pula hasil belajar siswa.¹³

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Secara rinci, manfaat media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Mengatasi kejenuhan siswa dan menarik perhatian siswa dalam mengikuti pembelajaran.
- 2) Membuat pembelajaran lebih menarik.

¹² Hamzah Pagarra et al., *Media Pembelajaran*, Makassar: Badan Penerbit UNM, 2022, hlm. 5.

¹³ Wilda Rizkiyahnur Nasution and Nusyirwan, “Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi,” *Bioedunis Journal* 1, no. 1 (2022): 1–8, <https://doi.org/10.30743/pascal.v7i1.7705>.

- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi.
- 4) Siswa akan lebih banyak terlibat dalam pembelajaran.
- 5) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya.

Media pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, memenuhi tuntutan paradigma baru, memenuhi permintaan pasar, dan mencapai visi pendidikan global. Bagian dari spektrum media pembelajaran mencakup relita, model, perekasa, teks, audio, visual, video, dan multimedia.¹⁴

3. Video Pembelajaran

Video adalah media audio visual yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan dan perhatian. Kehadiran media video dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran, yang merupakan bagian integral dari sistem pembelajaran, sehingga media ini disebut media video pembelajaran. Penggunaan video pembelajaran dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali. Pesan yang disajikan bersifat fakta (kejadian/peristiwa penting) maupun fiktif (cerita), bisa bersifat informatif, edukatif dan instruksional.¹⁵

Anderson mengemukakan tentang beberapa tujuan dari pembelajaran menggunakan media video yaitu mencakup tujuan kognitif, afektif, dan psikomotor. Ketiga tujuan ini dijelaskan sebagai berikut:¹⁶

¹⁴ Muhammad Yaumi, “*Media Dan Teknologi Pembelajaran*,” Jakarta: Kencana, 2018, hlm. 16.

¹⁵ Andi Kristanto, *Media Pembelajaran*, Surabaya: Bintang Surabaya, 2016. hlm. 63

¹⁶ Pagarra et al., *Media Pembelajaran*. hlm. 63

a. Tujuan Kognitif

- 1) Dapat mengembangkan kemampuan kognitif yang menyangkut kemampuan mengenal kembali dan kemampuan memberikan rangsangan berupa gerak dan sensasi.
- 2) Dapat mempertunjukkan serangkaian gambar diam tanpa suara sebagaimana media foto dan film bingkai meskipun kurang ekonomis.
- 3) Video dapat digunakan untuk menunjukkan contoh cara bersikap atau berbuat dalam suatu penampilan, khususnya menyangkut interaksi manusiawi.

b. Tujuan Afektif

- 1) Dengan menggunakan efek dan teknik, video dapat menjadi media yang sangat baik dalam mempengaruhi sikap dan emosi.

c. Tujuan Psikomotorik

- 1) Video merupakan media yang tepat untuk memperlihatkan contoh keterampilan yang menyangkut gerak. Dengan alat ini diperjelas baik dengan cara memperlambat ataupun mempercepat gerakan yang ditampilkan.
- 2) Melalui video siswa langsung mendapat umpan balik secara visual terhadap kemampuan mereka sehingga mampu mencoba keterampilan yang menyangkut gerakan tadi.

Adapun kelebihan video; (1) menjelaskan suatu keadaan nyata dari suatu proses, fenomena atau kejadian, (2) sebagai bagian terintegrasi dengan media lain seperti teks gambar, (3) cocok untuk mengerjakan

materi dalam rana perilaku atau psikomotorik, (4) kombinasi audio video lebih efektif dan cepat dalam menyampaikan pesan dibanding media teks, (5) menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural. Sementara itu kekurangan dari video ialah (1) video tidak detail dalam penjelasan materi dikarenakan peserta didik harus mampu mengingat dari setiap scene ke scene, (2) belajar dengan video dianggap lebih mudah dibandingkan dengan teks sehingga peserta didik kurang untuk lebih aktif dan berinteraksi dengan materi.¹⁷

4. *CapCut*

CapCut adalah aplikasi pengeditan video yang sangat disukai dikalangan remaja bahkan orang tua terutama di kalangan pengguna *smartphone*. Pada aplikasi *CapCut* banyak fitur kreatif untuk pemula dan ahli. Meskipun beberapa fitur premium *CapCut* dapat diakses melalui berlangganan, itu tersedia secara gratis di platform Android dan iOS. Kemampuannya untuk menghasilkan video berkualitas tinggi tanpa memerlukan perangkat lunak pengeditan atau perangkat keras yang kompleks adalah keunggulan utama *CapCut*.¹⁸

Keunggulan tersembunyi *CapCut* termasuk fitur *speech-to-text* dan *text-to-speech* multibahasa, *editing* berlapis, dan koreksi warna otomatis.

¹⁷ Muhammad Ridwan Apriansyah, Kusno Adi Sambowo, and Arris Maulana, "Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Animasi Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta," *Jurnal PenSil* 9, no. 1 (2020): 9–18, <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.12905>.

¹⁸ Dewi Mulyana, Atma Murni, and Sehatta Saragih, "Pemanfaatan Aplikasi Tiktok Dan Capcut Sebagai Media Pembelajaran Berbasis IT," *Seminar Nasional Amikom Surakarta (SEMNAS)*, 2023, 896–902, <https://ojs.amikomsolo.ac.id/index.php/semnasa/article/download/100/89>.

Selain itu, aplikasi ini menawarkan penyimpanan *cloud* untuk proyek yang dapat diakses lintas perangkat. Selain itu, *CapCut* memiliki penghapus suara bising, *preset ekspor* yang disesuaikan dengan platform media sosial.

5. Sistem Peredaran Darah

a. Pengertian Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah atau biasa dikenal dengan sistem kardiovaskular adalah suatu sistem pada tubuh manusia dan organisme lain yang berfungsi mengangkut darah, oksigen, nutrisi, hormon, dan zat lain ke seluruh tubuh. Sistem ini juga bertugas mengangkut produk limbah seperti karbon dioksida keluar tubuh melalui paru-paru dan ginjal, mendistribusikan hormon ke seluruh bagian tubuh, mendistribusikan suhu tubuh secara merata, menjaga kinerja sistem organ dalam tubuh, dan membantu pemulihan tubuh dari penyakit.¹⁹

Sistem peredaran darah ada dua, yaitu: sistem peredaran darah terbuka dan sistem peredaran darah tertutup. Jadi perlu diketahui juga bahwa manusia sebagai makhluk hidup mempunyai sistem peredaran darah yang tertutup karena darah dalam tubuh manusia tidak pernah keluar dari pembuluh darah vena, arteri maupun kapiler. Darah yang bersirkulasi dalam tubuh manusia mengangkut zat-zat penting seperti asam amino, oksigen, karbon dioksida, elektrolit, dan hormon ke sel-sel di seluruh tubuh, dan mengangkut zat-zat yang dikeluarkan ke sel-sel yang

¹⁹ Sri Handayan, “*Anatomi Dan Fisiologi Tubuh Manusia*,” Bandung: Cv Media Sains Indonesia, 2021, hlm. 22.

bertanggung jawab untuk membersihkan organ-organ tersebut, seperti ginjal, hati, dll.

b. Komponen Utama Sistem Peredaran Darah

1) Darah

Darah adalah cairan merah di pembuluh darah. Warna merah tidak selalu tetap, namun berubah-ubah karena pengaruh zat-zat yang terkandung di dalamnya, terutama kandungan O₂ dan CO₂. Jika kandungan oksigennya tinggi maka warna darah akan berubah menjadi merah muda, namun jika kandungan karbondioksida tinggi maka warna darah akan berubah menjadi merah tua. Volume darah manusia atau mamalia adalah 8% dari berat badan. Jika orang dewasa memiliki berat badan 60 kg, berat darahnya kira-kira $0,08 \times 60$ kg liter darah. Jadi, jika berat badannya 50 kg, maka seluruh darah mempunyai volume 4,8 liter.²⁰

Darah terdiri dari sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dan plasma yang mengangkut oksigen, nutrisi, dan zat sisa metabolisme.

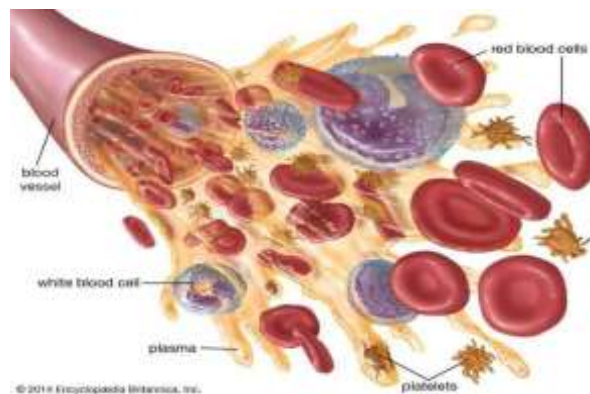
a) Plasma Darah

Plasma darah merupakan cairan berwarna kekuningan dalam darah yang membawa zat-zat penting seperti hormon, protein, dan faktor pembekuan. Plasma manusia terdiri dari 90% air dan 10% zat terlarut. Zat terlarut ini sebagai berikut:

- i. Protein plasma, terdiri atas albumin, globulin, dan fibrinogen.

²⁰ Wiwi Isnaeni, *Fisiologi Hewan* (Yogyakarta: PT. Kanisius, 2019), hlm. 226-227.

- ii. Garam (mineral) plasma dan gas terdiri atas O_2 dan CO_2 .
- iii. Zat-zat makanan terdiri atas lemak, glukosa, dan asam amino sebagai makanan sel.
- iv. Sampah nitrogen hasil metabolisme terdiri atas urea dan asam urat.
- v. Zat-zat lain seperti hormon, vitamin, dan enzim yang berfungsi untuk membantu metabolisme.



Gambar II.1 Plasma Darah

(Sumber: <https://cdn-web.ruangguru.com>)

Kelompok terbesar zat terlarut dalam plasma terdiri dari protein plasma, yang melayani berbagai fungsi. Protein plasma penting adalah albumin, globulin, dan protein pembekuan (fibrinogen). Hampir dua pertiga dari protein plasma adalah albumin, yang terutama berfungsi untuk menjaga keseimbangan air agar sesuai antara darah dan cairan interstitial. Diproduksi di hati, Albumin juga mengikat molekul tertentu (seperti bilirubin dan asam lemak) dan obat-obatan (seperti penisilin) dan membantu transportasi mereka dalam darah.

Globulin (alpha, beta, dan gamma) adalah kelompok protein yang mengangkut berbagai zat dalam darah. Banyak beta globulin mengikat lipid (lemak) molekul, seperti kolesterol. Ketika protein menempel ke salah satu molekul-molekul ini, menciptakan sebuah kompleks yang disebut lipoprotein. Dua lipoprotein penting adalah *low-density lipoprotein* (LDL) dan *high-density lipoprotein* (HDL). LDL kadang-kadang disebut "kolesterol jahat", karena jika kadarnya dalam darah tinggi dikaitkan dengan peningkatan risiko masalah kesehatan jantung. Tingginya kadar HDL sering menunjukkan risiko lebih rendah terhadap penyakit kardiovaskular. Gamma globulin berfungsi sebagai bagian dari sistem pertahanan tubuh, membantu melindungi terhadap infeksi dan penyakit.²¹

b) Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah merupakan komponen utama sel darah, dengan sekitar 5 juta sel darah merah per milimeter kubik darah pada pria dewasa dan 4 juta per milimeter kubik darah pada wanita dewasa. Setiap sel darah merah mengandung 200 juta molekul hemoglobin. Hemoglobin (Hb) merupakan protein yang mengandung senyawa besi heme. Hemoglobin memiliki fungsi mengikat oksigen di paru-paru dan mengedarkannya ke seluruh jaringan tubuh.²²

²¹ Sumiyati Saadah, "Sistem Peredaran Darah Manusia," 2018, hlm. 8. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>.

²² Linda Rosita, Abrory Agus Cahya, and Fathiya Rahma Arfira, *Hematologi Dasar*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2019, hlm. 35.

c) Sel Darah Putih

Jumlah sel darah putih lebih sedikit dibandingkan jumlah sel darah merah. Pada pria dan wanita dewasa, darah hanya mengandung sekitar 4.500 hingga 10.000 partikel per milimeter kubik. Sel darah putih memiliki bentuk yang berbeda dan ukurannya lebih besar dibandingkan sel darah merah. Sel darah putih mempunyai inti bulat dan cekung. Sel-sel ini dapat bergerak bebas seperti sel mirip amuba dan dapat menembus dinding kapiler (diapedesis).

Sel darah putih dibedakan menjadi dua jenis, yaitu granulosit (plasmanya bergranula) dan agranulosit (plasmanya tidak bergranula). Sel darah putih terbentuk di sumsum tulang merah, limpa, kelenjar limpa, dan jaringan retikuloendotelial. Tugas utama sel darah putih adalah memakan kuman dan benda asing lainnya, seperti bakteri, yang ada di dalam tubuh. Oleh karena itu, sel darah putih disebut fagosit.²³

²³ Asmarinah et al., “*Darah : Kelainan Dan Transfusi*,” Jakarta: UI Publishing, 2023, hlm. 8–9, <https://edeposit.perpusnas.go.id/collection/darah-sumber-elektronis-kelainan-dan-transfusi/118089>.

Leukosit		Keterangan
Bergranula	 Basofil	• Setiap mm³ darah mengandung 20–50 butir. • Plasma bersifat basa dan terdapat bintik-bintik biru yang mengandung histamin. • Bersifat fagosit.
	 Eosinofil	• Tiap mm³ darah mengandung 100–400 butir. • Plasma bersifat asam dan terdapat bintik-bintik biru. • Bersifat fagosit.
	 Neutrofil	• Tiap mm³ darah mengandung 3.000–7.000 butir. • Plasma bersifat netral dan terdapat bintik-bintik. • Bersifat fagosit.
Tidak Bergranula	 Limfosit	• Tiap mm³ darah mengandung 1.500–3.000 butir. • Dapat bergerak bebas, dapat membentuk zat antibodi.
	 Monosit	• Tiap mm³ darah mengandung 100–700 butir. • Dapat bergerak cepat. • Bersifat fagosit. • Monosit dapat membesar dan berkembang menjadi makrofag. Makrofag merupakan sel fagositik terbesar dan berumur panjang.

Gambar II.2 Macam-Macam Leukosit

(Sumber: <https://blogger.googleusercontent.com>)

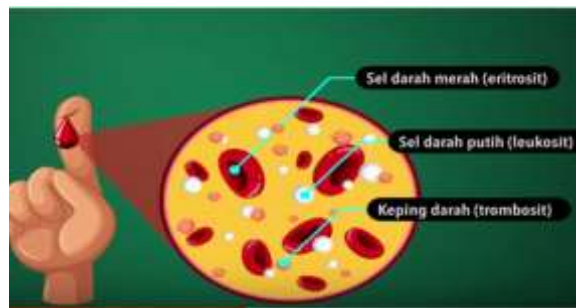
d) Keping-Keping Darah (Trombosit)

Trombosit berbentuk oval, tidak berinti, dan berukuran kecil, ukurannya sekitar 3-4 mm. Umumnya, terdapat 150.000 hingga 350.000 trombosit per milimeter kubik darah. Trombosit terbentuk di sumsum tulang dan mempunyai umur sekitar 10 hari. Trombosit mudah pecah dan melepaskan enzim trombosit atau tromboplastin. Enzim ini berperan dalam proses pembekuan darah.²⁴

Jika terjadi luka maka akan keluar darah sehingga darah tersebut bersentuhan dengan udara. Trombosit yang dikeluarkan bersama darah dapat pecah saat bergesekan dengan luka dan melepaskan trombokinase, atau tromboplastin. Tromboplastin mengubah

²⁴ Rosita, Cahya, and Arfira, *Hematologi Dasar*, hlm. 77.

protrombin dalam darah menjadi trombin dengan bantuan ion Ca^{2+} . Trombin mengubah fibrinogen dalam darah menjadi benang fibrin, yaitu benang tipis yang menutup luka sehingga darah tidak bisa keluar lagi.



Gambar II.3 Keping-Keping Darah

(Sumber: <https://asset.kompas.com>)

2) Jantung

Jantung adalah bagian penting dari tubuh manusia yang memompa darah ke seluruh tubuh. Organ ini terletak di antara paru-paru, di tengah dada, tepatnya di bagian belakang sisi kiri tulang dada. Jantung sedikit lebih besar daripada kepalan tangan. Jantung memiliki empat ruangan: dua bilik (ventrikel) dan dua serambi (atrium). Bilik kiri dan serambi kiri mengandung darah bersih yang kaya akan oksigen sedangkan bilik kanan dan serambi kanan berisikan darah kotor. Jantung tidak hanya memiliki empat ruang, tetapi juga memiliki empat katup yang membantu menjaga darah mengalir ke arah yang benar. Perkisaran antara 60-100 kali per menit detak jantung adalah standar untuk orang normal. Namun lain

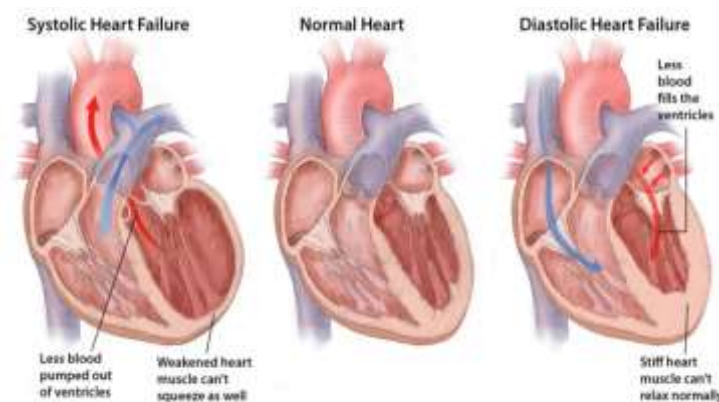
halnya pada atlet yang bugar, detak jantungnya dapat di bawah 60 kali per menit.²⁵

a) Atrium

Atrium adalah ruangan jantung yang menerima darah dari pembuluh balik (vena). Pada fetus, katup valvula bikuspidalis terletak antara atrium kanan dan kiri, dan antara atrium kanan dan kiri terdapat foramen ovale (lubang).

b) Ventrikel

Fungsi dari ventrikel adalah memompakan darah keluar dari jantung. Ventrikel lebih tebal daripada atrium dan ventrikel kiri lebih tebal daripada ventrikel kanan. Ini karena katup valvula trikuspidalis terletak antara ventrikel kiri dan kanan.



Gambar II.4 Cara Kerja Otot Jantung (Relaksasi dan Kontraksi)

(Sumber: <https://www.indramuhtadi.com>)

²⁵ Sitti Khadijah et al., “*Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia Edisi 1*,” Yogyakarta: Respati Press, 2020, hlm. 40.

3) Pembuluh Darah

Pada dasarnya, ada dua kelompok pembuluh darah: pembuluh yang mengalir keluar dari jantung dan pembuluh yang mengalir masuk ke jantung.²⁶

Ada berbagai jenis pembuluh darah, antara lain:

- a) Arteri (pembuluh nadi) yaitu membawa darah kaya oksigen dari jantung ke seluruh tubuh.
- b) Vena (pembuluh balik) yaitu membawa darah kaya karbon dioksida dari tubuh kembali ke jantung.
- c) Pembuluh kapiler yaitu pembuluh darah kecil yang menghubungkan arteri dan vena, terjadi pertukaran gas dan nutrisi.

c. Jenis Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah manusia dapat terbagi menjadi dua, yakni peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Kedua peredaran darah ini saling bekerja sama untuk memastikan kelangsungan hidup manusia.²⁷

1) Peredaran Darah Besar

Peredaran darah besar (sirkulasi sistemik) adalah sirkulasi darah yang mencakup seluruh tubuh. Sirkulasi ini terjadi ketika darah yang mengandung oksigen masuk ke serambi kiri jantung melalui vena pulmonalis setelah paru-paru melepaskan karbon dioksida. Kemudian, darah masuk ke bilik kiri dan kemudian masuk ke seluruh tubuh melalui

²⁶ Syofyan, “Sistem Peredaran Darah,” hlm. 13.

²⁷ Handayan, “Anatomi Dan Fisiologi Tubuh Manusia, hlm. 25”

pembuluh darah utama, atau aorta. Setelah melewati aorta, darah terus mengalir ke bagian paling tepi di seluruh tubuh.

2) Peredaran Darah Kecil

Peredaran darah kecil (sirkulasi pulmonal) adalah sirkulasi darah dari jantung ke paru-paru dan sebaliknya. Terjadi saat darah yang mengandung karbon dioksida dari sisa metabolisme tubuh kembali ke jantung melalui pembuluh vena cava. Kemudian memasuki serambi kanan dan kemudian memasuki bilik kanan jantung. Arteri pulmonalis membawa darah dari bilik kanan ke paru-paru untuk mengganti gas karbon dioksida dengan oksigen. Selanjutnya vena pulmonalis membawa darah bersih yang kaya oksigen ke serambi kiri jantung.

d. Kelainan-Kelainan pada Sistem Peredaran Darah

Beberapa gangguan pada sistem peredaran darah sering terjadi karena disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat, kerusakan organ, atau keturunan. Berikut ini adalah beberapa gangguan yang sering terjadi pada sistem peredaran darah.²⁸

1) Anemia

Masyarakat awam menganggap anemia sebagai penyakit kurang darah, tetapi sebenarnya anemia adalah penyakit yang disebabkan oleh sedikitnya jumlah hemoglobin dalam eritrosit, yang mengurangi kemampuan darah untuk mengikat oksigen.

²⁸ Syofyan, “Sistem Peredaran Darah.” hlm. 14

2) Hemofilia

Hemofili adalah darah penderita sukar membeku. Darah penderita hemofili selalu mengucur saat mereka luka. Keadaan ini berpotensi menyebabkan kekurangan darah dan kematian. Penyakit ini ditransmisikan secara genetik dan lebih mungkin diturunkan pada laki-laki. Ini terjadi karena gen pembawa hemofilia terkait pada kromosom X, sehingga wanita dengan hemofilia tidak pernah ditemukan karena bersifat letal

3) Leukemia (kanker darah)

Leukosit berkembang lebih cepat daripada jumlah normal, sehingga membinasakan sel darah merah dengan memakannya.

4) Hipertensi (Tekanan darah tinggi)

Nilai ambang tekanan sistole sekitar 140–200 mmHg bahkan bisa lebih dan nilai ambang tekanan diastole sekitar 90–110 mmHg.

5) Jantung koroner

Tertimbunnya lemak darah yang menyebabkan kolesterol pada arteri koronaria yang dapat menyebabkan gangguan jantung.

6) Sklerosis

Penyakit yang mengakibatkan pengerasan pembuluh nadi. Dua jenis gangguan ini dapat terjadi: endapan kapur (arteriosklerosis) dan endapan lemak (aterosklerosis). Tekanan darah dapat meningkat yang mengakibatkan penurunan elastisitas pembuluh darah. Jika sklerosis terjadi pada arteriole dapat menyebabkan pecah. Hal ini dapat menyebabkan stroke yang terjadi di otak.

7) Varises

Penyakit ini menyebabkan pelebaran vena di betis. Hal tersebut juga bisa terjadi di anus, yang sering disebutambeien, wasir, atau hemoroid.

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian oleh Ricardus Jundu, Fransiskus Nendi, Valeria Suryani Kurnila, Hildegardis Mulu, Gabariela Purnama Ningsi, Ferdinandus Ardian Ali pada tahun 2020 dengan judul “Pengembangan Video Pembelajaran IPA Berbasis Kontekstual di Manggarai Untuk Belajar Siswa Pada Masa Pandemic Covid-19”. Studi ini mengadopsi pendekatan kontekstual, konten video pembelajaran disesuaikan dengan lingkungan lokal siswa. Contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti hubungan antara aktivitas fisik, kesehatan jantung, dan pola makan, akan disajikan dalam video yang dibuat menggunakan kombinasi Videoscribe dan PowerPoint. Video tersebut akan menggambarkan konsep peredaran darah secara nyata melalui cerita dan visual. Materi divalidasi untuk memenuhi persyaratan siswa dan menarik secara visual. Untuk menilai efektivitas dan respons siswa kelas VII terhadap media pembelajaran, uji coba kecil dilakukan..²⁹
2. Penelitian oleh Regina Enjelina Worotitjan, Meity N. Tanor, Ferny M. Tumbel pada tahun 2024 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Materi Sistem Peredaran

²⁹ Ricardus Jundu et al., “Pengembangan Video Pembelajaran Ipa Berbasis Kontekstual Di Manggarai Untuk Belajar Siswa Pada Masa Pandemic Covid-19,” *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 10, no. 2 (2020): 63–73, <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.112>.

Darah Manusia di SMA Negeri 1 Tareran”. Fokus penelitian ini adalah membuat video pembelajaran berbasis animasi yang menarik, informatif, dan sesuai dengan standar kurikulum Biologi kelas XI. Model pengembangan ADDIE digunakan untuk memastikan bahwa setiap tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi dilakukan secara sistematis. Video ini memiliki konten visual yang kaya dan menggambarkan alur peredaran darah, bagian darah, dan mekanisme kerja organ. Ini membuatnya lebih mudah bagi siswa untuk memahami materi yang rumit ini.³⁰

3. Penelitian dilakukan oleh Firda Yani, Laili Rahmi pada tahun 2023 dengan judul penelitian “Pengembangan Video Pembelajaran Biologi pada Materi Pokok Sistem Peredaran Darah untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs Tahun Ajaran 2021/2022”. Peneliti membuat video pembelajaran dengan aplikasi Kinemaster. Fokus penelitian adalah membuat video berkualitas tinggi yang membantu siswa memahami sistem peredaran darah manusia. Dengan menggunakan pendekatan 4D, yang berarti definisi, desain, pengembangan, dan penyebaran, video akan dirancang secara interaktif dengan diagram peredaran darah, penjelasan cerita, dan ilustrasi mekanisme pembekuan darah. Video telah divalidasi oleh ahli materi dan media untuk memastikan dapat digunakan. Setelah menonton video, uji

³⁰ Regina Enjelina Worotitjan, Meity N Tanor, and Ferny M Tumbel, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Di SMA Negeri 1 Tareran,” *Jurnal Pendidikan Tambusa* 8 (2024): 22648–22656.

coba dilakukan pada siswa kelas VIII untuk mengukur seberapa memahami konsep mereka.³¹

Perbedaan dan persamaan dari ketiga penelitian relevan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel II.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Relevan

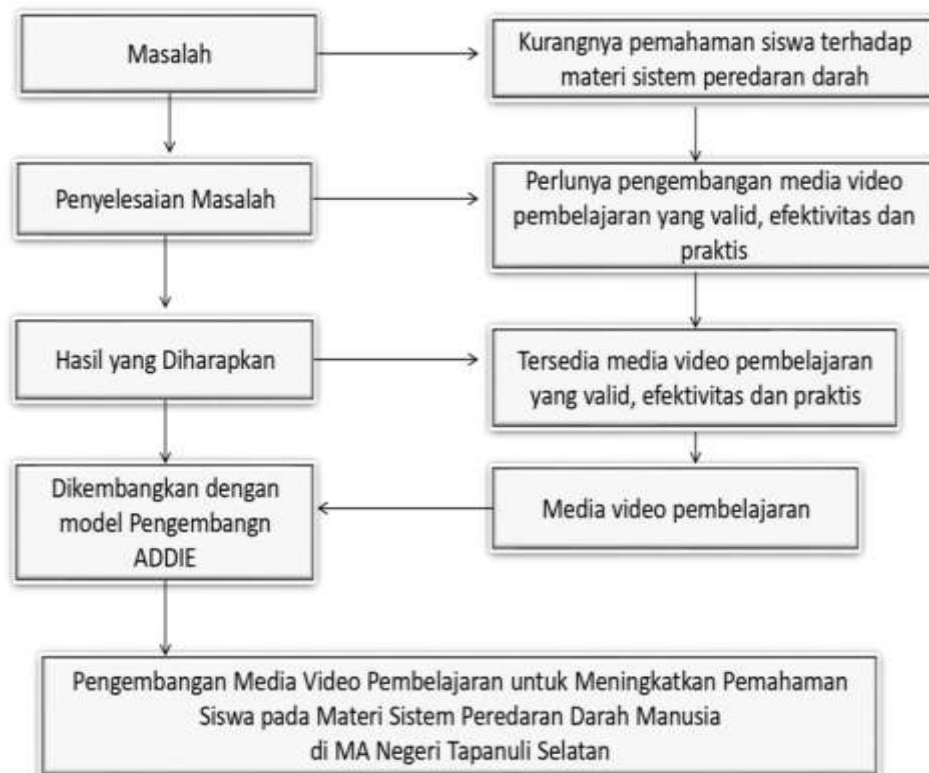
No.	Nama Peneliti	Perbedaan	Persamaan
1	Ricardus Jundu, Fransiskus Nendi, Valeria Suryani Kurnila, Hildegardis Mulu, Gabariela Purnama Ningsi, Ferdinandus Ardian Ali	Pendekatan kontekstual berbasis lingkungan siswa (Manggarai), difokuskan pada siswa SMP (kelas VII), materi tidak hanya mencakup sistem peredaran darah, tetapi juga konsep IPA lain yang bersifat abstrak, penggunaan aplikasi seperti Videoscribe, Photoshop, dan PowerPoint	Persamaanya adalah sama-sama menggunakan metode <i>research & development</i> , yang menggunakan model ADDIE
2	Regina Enjelina Worotitjan, Meity N. Tanor, Ferny M. Tumbel.	Menggunakan Canva sebagai alat utama untuk menghasilkan animasi video, Berfokus pada siswa SMA (kelas XI) di SMA, Produk video lebih berorientasi pada animasi dengan kualitas visual yang tinggi.	Persamaan pada penelitian ini adalah terletak pada penggunaan metode <i>research & development</i> , materi yang digunakan dan tingkat sekolah beserta dengan kelasnya.
3	Firda Yani, Laili Rahmi	Produk berupa video pembelajaran interaktif tanpa animasi kompleks, fokus pada siswa SMP/MTs (kelas VIII) di tiga sekolah di Riau, menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), penggunaan aplikasi	Persamaannya adalah fokus pada pengembangan media video pembelajaran untuk sistem peredaran darah, menggunakan penelitian metode <i>research &</i>

³¹ Yani and Rahmi, "Pengembangan Video Pembelajaran Biologi Pada Materi Pokok Sistem Peredaran Darah Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs Tahun Ajaran 2021/2022."

		Kinemaster untuk pengeditan video	<i>development</i>
--	--	-----------------------------------	--------------------

C. Kerangka Berpikir

Pada penelitian ini, peneliti mendesain produk berupa media pembelajaran. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis video yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disajikan secara mandiri tanpa arahan guru dan juga siswa mampu mengembangkan ilmu pengetahuan yang didapatkan. Bagan kerangka berfikir disajikan pada gambar berikut:



Gambar II. 5 Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri Tapanuli Selatan tahun ajaran 2024/2025, yang terletak di Jl. Simangambat, Kel. Bunga Bondar, Kec. Sipirok, Kab. Tapanuli Selatan. Penelitian dijadwalkan berlangsung selama dari Juli 2024 hingga Juni 2025. *Time schedule* dari penelitian bisa dilihat pada lampiran halaman 91.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Secara konseptual istilah penelitian ini berasal dari dua kata yaitu penelitian (*Research*) dan pengembangan (*Development*). Penelitian R&D adalah metode penelitian yang menghasilkan suatu produk dan menguji keefektivan produk tersebut.³²

Jenis penelitian pengembangan biasanya terdiri dari merancang dan mengembangkan produk, menguji coba produk, dan memvalidasi produk. Rancangan dan pengembangan produk didasarkan pada analisis kebutuhan, dengan menganalisis produk terdahulu; hasil analisis menjadi dasar untuk mengembangkan suatu produk yang baru. Produk yang sebelumnya menjadi bahan awal agar pengembangan produk yang baru berbeda dengan produk sebelumnya. Perbedaan produk ini bisa menjadi hasil analisis menjadi dasar untuk

³² Rangkti, "Metode Pendidikan Peneltian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan." Hlm 238

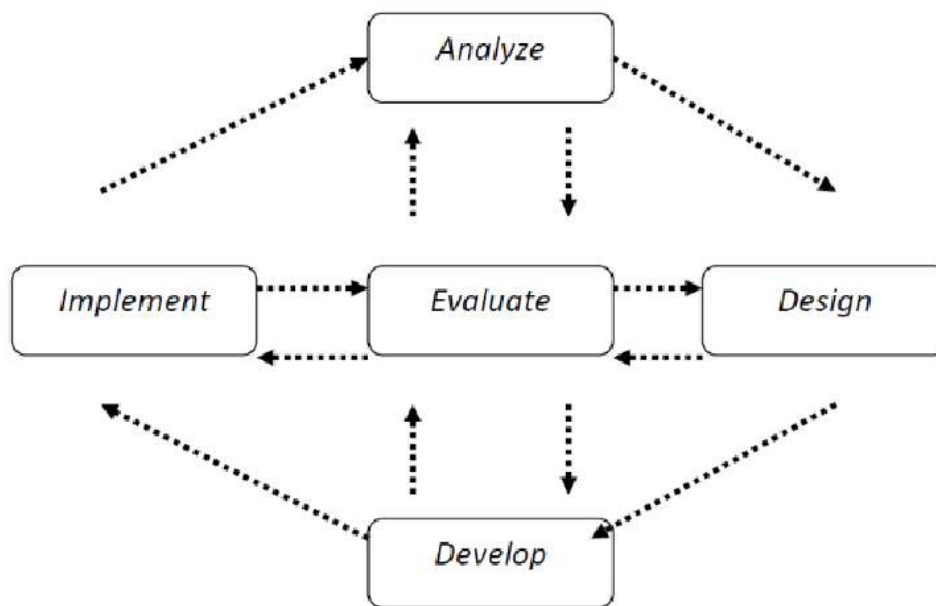
menambah atau mengembangkan produk baru. Kelayakan produk dievaluasi melalui validasi produk, dan efektivitas produk dievaluasi melalui uji coba.³³

C. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Romiszowski menyatakan bahwa banyak praktik metodologi untuk desain dan pengembangan teks, materi audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis komputer telah memasukkan sistematika sebagai elemen prosedural pendekatan sistem pada tingkat desain materi pembelajaran dan pengembangan. Bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan bersandar pada dasar teoretis desain pembelajaran adalah alasan mengapa model ini dipilih. Model ini terdiri dari rangkaian kegiatan yang disusun secara sistematis yang bertujuan untuk memecahkan masalah belajar yang terkait dengan sumber belajar dan disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Model ini terdiri dari lima langkah: analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).³⁴ Secara visual tahapan model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada gambar berikut:

³³ Marinu Waruwu, "Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9, no. 2 (2024): 1220–1230, <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>.

³⁴ Ahmad Nizar Rangkuti, "Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan," Bandung: Cita Pustaka Media, 2016, hlm. 257.



Gambar III.1 Tahapan Model Pengembangan ADDIE

Sumber: <https://www.researchgate.net>

Berikut adalah tahapan model pengembangana ADDIE:³⁵

1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini, tugas utama adalah mengevaluasi apakah pengembangan model atau metode pembelajaran baru diperlukan dan apakah itu layak atau tidak. Pengembangan metode baru dimulai dengan masalah dalam model sebelumnya. Mungkin ada masalah dengan model atau metode pembelajaran yang ada saat ini karena sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dll. Setelah mengidentifikasi masalah, peneliti juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model atau metode pembelajaran baru tersebut.

³⁵ Fayrus and Abadi Slamet, “*Model Penelitian Pengembangan (R n D)*,” Malang: Institut Agana Islam Sunan Kalijogo, 2022, hlm. 25.

2. Perancangan (*Design*)

Penyusunan rencana dan skenario pembelajaran, termasuk pemetaan alur konten, pemilihan metode dan media, dan pemilihan alat bantu dan perangkat. Untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan selaras dengan tujuan pembelajaran, tahap ini juga mencakup pembuatan *storyboard* atau kerangka.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada fase pengembangan adalah proses pembuatan produk, yaitu media pembelajaran, termasuk konten visual, audio, dan materi pendukung lainnya. Media yang telah dibuat akan diuji coba secara internal untuk menemukan kesalahan dan memperbaikinya. Kerangka yang masih konseptual tersebut menjadi produk yang siap digunakan selama tahap pengembangan. Sebagai contoh, ketika penggunaan model atau metode baru dirancang pada tahap desain, maka pada tahap pengembangan dibuat atau disiapkan perangkat pembelajaran yang menggunakan model atau metode baru tersebut, seperti RPP, media, dan materi pelajaran.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, rancangan dan metode yang telah dikembangkan akan digunakan dalam keadaan nyata yaitu di kelas. Media pembelajaran terlibat secara langsung dalam kegiatan belajar-mengajar. Guru mengarahkan penggunaan media, dan siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang efektif. Untuk memastikan bahwa media digunakan dengan benar dan memberikan dampak yang diharapkan, proses ini juga memerlukan pengawasan dan dokumentasi.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu secara sumatif dan formatif. Selama setiap tahap pengembangan, evaluasi formatif mengevaluasi perbaikan berdasarkan masukan dan uji coba, sementara evaluasi sumatif bertujuan untuk mengukur efektivitas media setelah digunakan dalam pembelajaran. Dengan mengikuti tahapan ADDIE ini, proses pengembangan media pembelajaran menjadi lebih sistematis, dan hasilnya akan memenuhi kebutuhan belajar dengan cara yang paling efektif.

D. Populasi dan Sampel

Populasi merupakan serumpun atau sekelompok objek yang menjadi sasaran penelitian (manusia, hewan, benda, dan lain-lain). Sampel adalah sebagian dari objek yang akan diteliti yang dipilih sedemikian rupa sehingga mewakili keseluruhan objek (populasi) yang ingin diteliti.³⁶ Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MA Negeri Tapanuli Selatan yang terdiri dari 7 kelas yang berjumlah 190 siswa. Sedangkan sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-7 yang berjumlah 30 siswa.

Tabel III.1 Populasi dan Sampel Penelitian

	Kelas						Total
	XI-2	XI-3	XI-4	XI-5	XI-6	XI-7	
Populasi	28	30	30	37	35	30	190 Siswa
Sampel	Kelas XI-7						30 Siswa

Sumber: Data dari MAN Tapanuli Selatan

³⁶ Ahmad Nizar Rangkuti, “Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan,” Bandung: Cita Pustaka Media, 2016, hlm. 46.

Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel yang memerlukan pertimbangan khusus untuk memastikan bahwa sampel tersebut layak untuk diambil. Individu atau objek dipilih sebagai sampel karena peneliti percaya bahwa adanya informasi yang diperlukan untuk penelitian tersebut.³⁷

Populasi penelitian ini sangat kecil sehingga teknik *purposive sampling* digunakan. Dibandingkan dengan kelas lain, sampel hanya terdiri dari 30 siswa dalam satu kelas, dalam penelitian ini populasi terdiri dari 190 siswa,. Sehingga teknik ini dapat digunakan dengan efektif untuk mengambil sampel yang representatif dari populasi dan memungkinkan peneliti untuk memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau fakta-fakta yang ada di lapangan. Tanpa memahami teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar yang ditetapkan.³⁸ Selain itu, instrumen penelitian termasuk alat-alat yang diperlukan atau digunakan untuk mengumpulkan informasi. Dalam penelitian ini, informasi dapat dikumpulkan dengan cara datang ke lapangan dan bertanya langsung kepada narasumber atau bisa dengan meminta bantuan orang

³⁷ Sandu Siyoto and Ali Sodik, “*Dasar Metodologi Penelitian*,” Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015, hlm. 66.

³⁸ Rangkuti, “*Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan*,” hlm. 143.

lain dengan cara yang sama.³⁹ Penelitian yang telah lakukan menggunakan instrument sebagai berikut.

1. Angket (*Kusioner*)

Angket adalah metode pengumpulan data yang melibatkan memberi responden sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab. Metode ini efektif jika peneliti memiliki pemahaman yang kuat tentang variabel yang akan diukur dan kemungkinan tanggapan responden. Pada kedua evaluasi dan uji coba media pembelajaran angketlah yang digunakan. Evaluasi media pembelajaran video dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi, dan uji coba media pembelajaran video dilakukan oleh siswa uji coba skala kecil dan siswa uji coba lapangan.⁴⁰ Namun, seiring dengan perkembangan zaman, peneliti juga telah menggunakan lembaran angket online, yang dapat diakses oleh subjek penelitian melalui internet atau *smartphone*. Tentu saja, metode ini lebih efisien dan efektif dalam mengumpulkan jumlah data yang lebih besar.

a. Angket Validasi Ahli Media

Angket validasi ahli media diberikan kepada tim validator dengan tujuan untuk mengetahui kevalidan media yang dibuat. Tujuan dari angket ini adalah untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran. Angket ini juga memiliki kolom kosong di bagian bawah yang

³⁹ Syafrida Hafni Sahir, “*Metodologi Penelitian*,” Jawa Timur: KBM Indonesia, 2021, hlm. 44–45.

⁴⁰ Slamet Widodo et al., *Buku Ajar Metodologi Penelitian*, Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct, 2023, hlm. 71.

memungkinkan komentar dan rekomendasi tentang cara menghapus media yang dibuat. Berikut kisi-kisi lembar angket validasi ahli media:⁴¹

Tabel III.2 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Butir Instrumen
1	Kemudahan Navigasi	Kemudahan penggunaan media video pembelajaran	1
2	Artistik dan Estetika	Tampilan video relevan dengan isi	2, 3, 4, 5, 6
		Tampilan (audio, visual, teks)	7, 8
		Tampilan Animasi	9, 10
		Bahasa	11
3	Fungsi keseluruhan	Media video pembelajaran dapat digunakan kapan dan dimana saja	12
		Menumbuhkan sikap mandiri peserta didik	13

Sumber: Devega (2022)

b. Angket Validasi Ahli Materi

Angket validasi ahli materi diberikan kepada validator, dan pada bagian bawahnya terdapat kolom kosong untuk komentar dan saran tentang materi yang dituangkan pada produk yang sedang dikembangkan. Angket menggunakan skala likert, dengan *checklist* (✓) dengan opsi 1. Sangat Tidak Layak, 2. Tidak Layak, 3. Layak, dan 4. Sangat Layak.⁴² Berikut kisi-kisi lembar angket validasi ahli materi:

⁴¹ Army Trilidia Devega, “Pengembangan Aplikasi Edia Pembelajaran Interaksi Berbasis Android,” Cv. Batam Publisher, 2022, hlm. 52.

⁴² Cecep Kustandi and Daddy Darmawan, “Pengembangan Media Pembelajaran,” Jakarta: Kencana, 2020, hlm. 87.

Tabel III.3 Kisi-Kisi Lembar Angket Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No Butir Instrumen
1	Kompetensi Dasar/Tujuan Pembelajaran/Indikator	Kesesuaian KD, Tujuan Pembelajaran dan Indikator dengan Kurikulum 2013	1, 2
2	Isi/Materi	Kejelasan konten materi	3
		Kesesuaian video dengan materi sistem peredaran darah	4
		Kesesuaian konsep dan teori materi	5
		Kesesuaian gambar dengan materi	6
		Cakupan dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	7
		Penyajian materi sistematis dan runtut	8
		Kesesuaian bahasa untuk siswa SMA	9
		Keterbacaan (tulisan, huruf, tanda baca)	10

Sumber: Kustandi & Darmawan (2020)

c. Angket Validasi Ahli Bahasa

Angket validasi bahasa digunakan untuk mengumpulkan data atau penilaian dari ahli bahasa, guru, atau peserta mengenai kejelasan, ketepatan, kesesuaian, dan kualitas bahasa yang digunakan dalam produk atau dokumen, seperti modul, buku, atau soal. Angket ini biasanya digunakan selama proses validasi atau pengembangan materi pembelajaran.

Tabel III.4 Kisi-Kisi Lembar Angket Ahli Bahasa

No	Indikator	No. Butir Instrumen
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD.	1
2	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami.	2
3	Istilah-istilah yang digunakan sesuai dengan konteks.	3
4	Penggunaan bahasa tidak mengandung makna ambigu	4
5	Bahasa yang digunakan menarik bagi pembaca/target.	5
6	Gaya bahasa sesuai dengan tingkat pendidikan siswa.	6

Sumber: Devega (2022)

d. Angket Penilaian Guru Biologi dan Peserta Didik

Angket yang diberikan bertujuan dari angket penilaian adalah untuk mengevaluasi bagaimana guru biologi menilai media pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini berisi evaluasi, komentar, dan rekomendasi yang didasarkan pada kisi-kisi penilaian media pembelajaran. Berikut angket penilaian guru biologi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel III.5 Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Biologi

No	Aspek	Indikator	No Butir Instrumen
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian KD dengan materi sistem peredaran darah	1
		Kesesuaian video dengan materi sistem peredaran darah	2
		Kebenaran substansi materi sistem peredaran darah pada RPP	3

2	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa untuk siswa SMA	4
		Bahasa Indonesia yang digunakan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	5
		Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien pada materi sistem peredaran darah	6
3	Sajian	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan materi sistem peredaran darah	7
		Konsistensi urutan penyajian materi sistem peredaran darah	8
		Kesesuaian konsep dan teori dari sistem peredaran darah	9
4	Kegrafisan	Konsistensi penggunaan huruf	10
		Kesesuaian tata letak teks yang digunakan	11
		Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi sistem peredaran darah	12

Sumber: Kustandi & Darmawan (2020)

Selain itu diberikan juga angket penilaian peserta didik untuk menilai seberapa praktisnya media yang telah dikembangkan. Penilaian ini bisa berisi komentar/saran, dan rekomendasi dari peserta didik kepada peneliti agar produk yang dikembangkan semakin bagus. Berikut angket penilaian peserta didik dapat dilihat tabel dibawah ini.

Tabel III.6 Kisi-Kisi Angket Penilaian Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	No Butir Instrumen
1	Isi/Materi	Kejelasan uraian materi	1
		Kejelasan contoh pada materi	2

2	Media	Kejelasan gambar yang disajikan pada media	3, 4
		Kesesuaian tulisan (caption), ukuran huruf, warna huruf	5, 6
		Kesesuaian animasi (gambar gerak) dengan materi	7, 8
		Kejelasan dialog (intonasi, pengucapan)	9, 10

Sumber: Kustandi & Darmawan (2020)

2. Tes

Tes adalah proses untuk mempelajari atau mengukur sesuatu sesuai dengan aturan tertentu.⁴³ Peneliti menggunakan *essay test* yang secara terstruktur dan sistematis mengungkapkan pendapat, ide, atau analisis penulis tentang suatu topik tertentu. Peneliti menggunakan indikator soal dari taksonomi bloom yang bersifat HOTS (C4-C5). Instrumen tes terdiri dari 30 butir soal *essay*. Berikut di bawah ini adalah tabel kisi-kisi tes:

Tabel III.7 Kisi-Kisi Tes

Aspek	Indikator	No. Item
Mengingat (C1)	Siswa diminta untuk mengingat informasi dasar, fakta, atau konsep.	1, 4, 14, 29
Memahami (C2)	Siswa diminta untuk menjelaskan informasi atau konsep dengan menggunakan kata-kata sendiri dan memahaminya.	2, 6, 17, 28
Mengaplikasikan (C3)	Siswa diminta untuk mengaplikasikan	3, 5, 20, 27
Menganalisis (C4)	Siswa akan lebih ditekankan pada berpikir kritis secara	8, 11, 15, 19, 22, 24

⁴³ Muhamad Galang Isnawan, “*Kuasi Eksperimen*,” Nusa Tenggara Barat: Nashir Al-Kutub Indonesia, 2020, hlm. 14–15.

Mengevaluasi (C5)	operasional. Siswa akan membuat keputusan berdasarkan kriteria yang standar, seperti mengecek dan mengkritik.	7, 10, 12, 16, 21, 26
Mencipta (C6)	Siswa akan merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, mengubah.	9, 13, 18, 23, 25, 30

3. Observasi

Observasi adalah salah satu jenis metode pengumpulan data yang sering digunakan penelitian. Metode observasi bukan hanya aktivitas pengamatan dan pencatatan melainkan lebih dari itu. Metode ini membantu peneliti mengetahui lebih banyak tentang dunia sekitar. Salah satu perbedaan antara observasi ilmiah dan observasi biasa adalah bahwa observasi ilmiah melibatkan penerapan standar ilmiah dan prosedur yang sistematis.

F. Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (R&D), peneliti menggunakan dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu:⁴⁴

1. Data kuantitatif, yaitu jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung, yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket penilaian validator dan penilaian peserta didik.

⁴⁴ Siyoto and Sodik, "Dasar Metodologi Penelitian", hlm. 68

2. Data kualitatif, yaitu data yang berupa deskripsi dalam bentuk kalimat.

Data kualitatif ini berupa kritik dan saran validator terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi keterlaksanaan uji coba produk.

G. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian dapat berupa angket, kuesioner, pedoman wawancara, lembar observasi, tes, atau alat lainnya yang dapat disesuaikan dengan tujuan penelitian. Proses pengembangan instrumen dikenal sebagai pengembangan instrumen. Memastikan bahwa data yang dikumpulkan benar, kredibel, dan relevan dengan subjek penelitian adalah tujuan utama dari pengembangan instrumen.⁴⁵

1. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah proses penilaian menyeluruh terhadap suatu produk, program, atau metode untuk menentukan apakah produk tersebut memenuhi standar tertentu dan layak digunakan dalam konteks tertentu. Dalam konteks penelitian atau pengembangan, seperti pengembangan media pembelajaran, uji kelayakan bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, tujuan, dan standar yang telah ditentukan.⁴⁶

⁴⁵ Slamet Widodo et al., *Buku Ajar Metodologi Penelitian*, Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct, 2023, hlm 70.

⁴⁶ Andi Maulana, "Analisis Validitas, Reliabilitas, Dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa," *Jurnal Kualita Pendidikan* 3, no. 3 (2022): 133–139, <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>.

a. Uji Kelayakan Instrumen Angket Validasi

Rumus untuk analisis kelayakan tingkat validitas secara deskriptif sebagai berikut:

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

Keterangan: T_{se} : Total skor empiris

T_{sm} : Total skor maksimal yang diharapkan

v_a : Validator ahli

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

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

Keterangan: v = validasi akhir

va_1 = validasi ahli materi satu

va_2 = validasi ahli materi dua

Tabel III.8 Kriteria Validitas dan Tingkat Validitas

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

Sumber: Widodo., et al, (2023)

b. Uji Kelayakan Instrumen Angket Praktikalitas

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

1) Kevalidan (*Validity*)

Kevalidan mengukur sejauh mana angket tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur. Ada beberapa jenis validitas, namun untuk angket praktikalitas, biasanya yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*).⁴⁷

a) Validitas Isi (*Content Validity*)

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

Rumus IOC :

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

⁴⁷ Purwanto, “Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Untuk Penelitian Ekonomi Syariah,” Magelang: StaiaPress, 2018, hlm 61–65.

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

b) Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

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

2) Realibilitas (*Reliability*)

Reliabilitas mengukur konsistensi hasil angket. Untuk mengukur reliabilitas, dapat digunakan **koefisien Alpha Cronbach** yang mengukur konsistensi internal angket.

Rumus Alpha Cronbach:

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

Keterangan: N : Jumlah item

σ_i^2 : Variansi untuk setiap item

σ_{total}^2 : Variansi total untuk seluruh angket

Nilai *alpha Cronbach* berkisar antara 0 hingga 1. Umumnya, jika $\alpha \geq 0,70$, angket dianggap reliabel. Dengan menggunakan rumus-rumus ini, dapat menilai sejauh mana angket tersebut valid dan reliabel dalam mengukur praktikalitas pengembangan media.⁴⁸

⁴⁸ Uma Sekaran and Roger Bougie, “*Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*,” Italy: Printer Trento Srl, 2016, hlm. 223, <https://doi.org/10.1108/lodj-06-2013-0079>.

➤ **Tes**

1. Uji Validitas

Validitas adalah salah satu ciri yang menandai tes hasil belajar yang baik, untuk mengetahui apakah tes hasil belajar memiliki validitas atau ketepatan mengukur. Hal ini dapat dilihat dari dua perspektif, tes itu sendiri sebagai keseluruhan dan itemnya sebagai komponen integral. Rumus *product moment* dapat digunakan untuk menentukan validitas butir soal uraian dengan membandingkan skor butir soal (X_p) dengan skor total (X_t). Karena data yang dikorelasi adalah data interval dengan interval, digunakan *product moment*.

Rumus *Product Moment*:

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

Keterangan: r_{xy} : koefisien korelasi

$\sum X$: jumlah skor butir

$\sum Y$: jumlah skor total

N : Jumlah sampel

Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka koefisien korelasi dikategorikan pada kriteria sebagai berikut:⁴⁹

⁴⁹ Slamet Widodo et al., *Buku Ajar Metodologi Penelitian*, Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct, 2023, hlm 56.

Tabel III.9 Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

Sumber: Widodo., et al, (2023)

Setelah harga koefisien validitas tiap butir soal diperoleh, kemudian hasil diatas dibandingkan dengan nilai r dari tabel pada taraf signifikansi 5% dan taraf signifikansi 1% dengan $df = N-2$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka koefisien validitas butir soal pada taraf signifikansi yang dipakai.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah instrumen penelitian yang dapat menghasilkan data yang dapat dipercaya. Instrumen penelitian dikatakan reliabel jika dapat menghasilkan data yang konsisten, yang berarti bahwa data tersebut dapat dipercaya kebenarannya. Dengan demikian, instrumen penelitian dapat dikatakan reliabel jika menghasilkan data yang sama meskipun digunakan pada waktu yang berbeda, asalkan karakteristik subjeknya tetap sama.⁵⁰ Untuk menguji reliabilitas soal essay digunakan rumus *Cronbach's Alpha* sebagai berikut.

⁵⁰ Purwanto, "Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Untuk Penelitian Ekonomi Syariah," Magelang: Staia Press, 2018, hlm. 74.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

Keterangan: r_{11} : Koefisien Reliabilitas

N : Banyak butir soal

$\sum Si^2$: Jumlah variansi skor setiap item

St^2 : Variansi skor total

Jika memberikan interpretasi reliabilitas instrument, maka dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel III.10 Kriteria Pengujian Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas Soal	Keterangan
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah

Sumber: Purwanto, (2018)

3. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik tidak terlalu mudah atau pun terlalu sukar. Soal yang terlalu sederhana tidak akan mendorong siswa untuk berusaha lebih keras untuk menyelesaikannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan membuat siswa lemah dan tidak akan bersemangat untuk mencoba lagi. Indeks kesukaran berkisar antara 0,00 dan 1,0 dan menunjukkan tingkat kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 1,0 menunjukkan soal terlalu sulit,

sedangkan soal dengan indeks 0,0 menunjukkan soal terlalu mudah.⁵¹ Tingkat kesukaran soal dapat dihitung menggunakan rumus.

$$P = \frac{R}{T}$$

Keterangan: P = indeks kesulitan butir

R = jumlah jawaban yang benar

T = jumlah total jawaban (termasuk jawaban yang benar dan salah)

Kriteria ketentuan indeks kesukaran soal dapat dilihat pada table berikut:

Tabel III.11 Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	Kategori	Indeks Kesukaran
1	Sukar	0,00-0,30
2	Sedang	0,30-0,70
3	Mudah	0,70-1,00

Sumber: Suharsimi Arikunto (2018)

4. Daya Beda

Daya pembeda adalah menganalisis bagian-bagian soal untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang mampu dengan siswa yang tidak mampu. Artinya, jika tes diberikan kepada siswa yang mampu, hasilnya menunjukkan prestasi yang tinggi, sedangkan jika diberikan kepada siswa yang lemah, hasilnya lebih rendah. Adapun untuk menghitung daya beda dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

⁵¹ Suharsimi Arikunto, “*Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*,” Jakarta: Bumi Aksara, 3rd ed., 2018, hlm. 223.

$$D_p = \frac{\sum(P_A - P_B)}{n}$$

Keterangan: D_p : Daya pembeda perangkat tes

n : Jumlah butir tes

P_A : Butir tes kelompok atas

P_B : Butir tes kelompok bawah

Kriteria ketentuan indeks daya pembeda dapat dilihat pada table berikut:

Tabel III.12 Indeks Daya Pembeda

Daya Pembeda	Keterangan
0,70-1,00	Baik Sekali
0,40-0,69	Baik
0,20-0,39	Cukup
0,00-0,19	Kurang Baik

Sumber: Suharsimi Arikunto (2018)

H. Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk menyusun data secara bermakna sehingga dapat dipahami. Para peneliti percaya bahwa tidak ada metode yang benar untuk mengorganisasi, menganalisis, dan menginterpretasikan data secara keseluruhan. Oleh karena itu, tujuan penelitian mengubah cara analisis data dilakukan. Metode statistik digunakan untuk memudahkan analisis data. Statistika adalah kumpulan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, menampilkan, dan memberikan makna kepada data. Metode statistik membantu pengambil keputusan memahami informasi mana yang harus digunakan untuk

membuat keputusan yang tepat.⁵² Saat menggunakan analisa data statistik, langkah-langkah berikut harus dilakukan: (1) Menentukan masalah (untuk menjadi obyek pengamatan atau penelitian), (2) mengumpulkan data, (3) menganalisis data dan (4) menyajikan hasil.

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan instrumen atau alat ukur untuk mengukur nilai yang diharapkan. Uji coba produk dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan produk untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, dan validasi produk dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan produk. Akibatnya, peneliti meminta ahli desain dan evaluasi, ahli materi, dan ahli bahasa untuk melakukan tes validasi produk. Tahapan menganalisis validitas video interaktif adalah sebagai berikut:⁵³

- a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel III.13 Nilai Validitas Produk

Skor	Kategori
4	Sangat Sejutu
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Sumber: Punaji (2016)

- b. Pemberian nilai persentase dengan cara:

⁵² Syafrizal Helmi Situmorang and Muslich Lutfi, *Analisis Data Untuk Riset Manajemen Dan Bisnis, Edisi Ke 3*, Medan: USU Press, 2014, hlm. 9.

⁵³ Setyosari Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan, Edisi ke-4*, Jakarta: Prenadamedia Group., 2016, hlm. 248.

$$\text{Tingkat Validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100\%$$

c. Menginterpretasikan data berdasarkan table berikut:

Tabel III.14 Kategori Validitas Produk

Presentse Ketuntasan	Kategori
80-100	Sangat Valid
60-80	Cukup Valid
40-60	Kurang Valid
20-40	Tidak Valid
0-20	Sangat Tidak Valid

Sumber: Punaji (2016)

2. Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas menentukan apakah suatu produk praktis atau mudah digunakan. Dengan menggunakan lembar angket dengan skala likert, uji ini dapat dilakukan pada guru dan siswa, dan hasilnya dapat dianalisis dan diteliti.

a. Angket Respon Guru

Jawaban dari analisis respon guru akan ditabulasikan pada table analisis data angket respon guru. Presentase respon guru dihitung dengan rumus:

$$RG = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan: RG: Respon guru

$\sum x$: Jumlah total nilai jawaban responden

n: Jumlah responden (guru)

Tabel III.15 Distribusi Respon Guru

Interval Nilai	Kategori
$84 \leq RG \leq 100$	Sangat Baik
$68 \leq RG < 84$	Baik
$52 \leq RG < 68$	Cukup Baik
$36 \leq RG < 52$	Kurang Baik
$20 \leq RG < 36$	Sangat Kurang Baik

Sumber: Punaji (2016)

b. Angket Respon Siswa

Proses analisis data validitas media adalah mencari rerata total dari rerata tiap aspek dan mencocokkan rerata total dengan kategori validitas. Menghitung presentase rerata nilai respon untuk setiap pernyataan dengan rumus:

$$\%R = \frac{R}{100} \times 100$$

Keterangan: %R: Presentase rata-rata nilai respon

R : Rata-rata nilai respon

Tabel III.16 Distribusi Respon Siswa

Interval Nilai	Kategori
$84 \leq RG \leq 100$	Sangat Setuju
$68 \leq RG < 84$	Setuju
$52 \leq RG < 68$	Cukup Setuju
$36 \leq RG < 52$	Kurang Setuju

$$20 \leq RG < 36$$

Sangat Kurang Setuju

Sumber: Punaji (2016)

3. Uji Efektifitas

Uji efektifitas dilakukan untuk mengukur apakah suatu program, metode, atau alat benar-benar mencapai tujuan yang telah ditetapkan dan memberikan hasil yang signifikan. Efektifitas media bisa dikonfirmasi dengan mengamati partisipasi dan respons siswa selama penggunaan produk tersebut.

Tabel III.17 Kategori Penilaian Efektifitas Produk

Presentase %	Kategori
80-100 %	Sangat Efektif
60-80 %	Efektif
40-60 %	Cukup Efektif
20-40 %	Tidak Efektif
0-20 %	Sangat Tidak Efektif

Sumber: Punaji (2016)

Langkah-langkah penganalisaan adalah sebagai berikut:

- Menggunakan lembar observasi untuk mengamati aktivitas siswa.
- Menghitung hasil pengamatan dengan rumus berikut:

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

Keterangan: p = Persentase aktivitas siswa

f = Frekuensi siswa yang melaksanakan aktivitas

n = Jumlah siswa

Metode yang populer untuk mengevaluasi seberapa efektif suatu intervensi atau strategi pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa adalah uji N-Gain. Pengaruh penggunaan media video pembelajaran sebelum dan sesudah diukur dengan *Microsoft Excel* dalam uji N-Gain. Setelah media video pembelajaran digunakan, nilai uji N-Gain digunakan untuk menentukan peningkatan sebelum dan sesudah. Berikut rumus dari N-Gain.⁵⁴

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Tabel berikut mengandung kategori tafsiran efektivitas N-Gain, yang akan digunakan untuk membagi hasil uji N-Gain.

Tabel III.18 Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase %	Kategori
75-100 %	Efektif
50-75 %	Cukup Efektif
25-50 %	Kurang Efektif
0-25 %	Tidak Efektif

Sumber: Supriadi (2021)

⁵⁴ Gito Supriadi, “Statistik Penelitian Pendidikan,” Yogyakarta: UNY Press, 2021, hlm. 180.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media video pembelajaran pada materi sistem peredaran darah manusia yang dikembangkan mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Berikut tahapan pengembangan yang telah dilalui:

1. Analyze (Analisis)

Tahap awal dalam pengembangan media ini dimulai dengan tahap analisis. Tahap ini bertujuan untuk menggali kebutuhan dalam proses pembelajaran, memahami karakter siswa, serta memastikan materi yang dikembangkan sesuai dengan kondisi peserta didik.

a. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Hasil pretest menunjukkan bahwa banyak peserta didik belum memahami konsep sistem peredaran darah secara menyeluruh, terutama pada bagian struktur anatomi dan alur peredarannya yang kompleks. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang menarik, visual, dan interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Peserta didik kelas XI-7 di MAN Tapanuli Selatan dengan jumlah siswa 30 merupakan pribadi *digital native* yang akrab dengan teknologi digital dan terbiasa menggunakan *smartphone* serta aplikasi seperti *CapCut*. Hal ini menjadi peluang bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar mereka, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan efektifitas pembelajaran.

b. Analisis Kebutuhan Guru Biologi

Tahap analisis dengan guru biologi dilakukan dengan wawancara. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi kelas XI di MAN Tapanuli Selatan, diketahui bahwa salah satu kendala utama dalam pembelajaran sistem peredaran darah adalah sulitnya siswa memahami hubungan antara struktur organ dan fungsinya, terutama tanpa bantuan visualisasi yang memadai. Guru juga menekankan pentingnya media yang mendukung pembelajaran aktif dan berbasis proyek, sesuai dengan pendekatan Kurikulum Merdeka. Media yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri, melakukan observasi visual, serta berkolaborasi dalam tugas berbasis video atau digital lainnya dinilai dapat meningkatkan keterlibatan siswa.

c. Analisis Kurikulum

Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran Biologi di kelas XI menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, dengan pendekatan yang menumbuhkan kemerdekaan belajar, kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis.

1) Standar Kompetensi

Memahami keterkaitan struktur dan fungsi organ dalam sistem peredaran darah manusia, serta mekanisme dan peranannya dalam menjaga keseimbangan internal tubuh.

2) Kompetensi Dasar

Memjelaskan fungsi sistem peredaran darah, mendeskripsikan komponen peredaran darah, mendeskripsikan struktur dan fungsi dari masing-masing komponen penyusun sistem peredaran darah.

Tabel IV.1 KD Sistem Peredaran Darah

Kompetensi Dasar	Indikator
Memahami keterkaitan struktur dan fungsi organ dalam sistem peredaran darah manusia, serta mekanisme dan peranannya dalam menjaga keseimbangan internal tubuh.	1. Menganalisis komponen darah (sel darah merah, putih, trombosit, dan plasma) beserta fungsinya.
	2. Mengidentifikasi jenis pembuluh darah (arteri, vena, kapiler) dan menjelaskan fungsinya dalam sirkulasi darah.
	3. Menjelaskan struktur dan fungsi jantung sebagai organ pemompa darah.
	4. Menjelaskan alur peredaran darah besar (sistemik) dan kecil (pulmonal) serta keterkaitannya dalam sirkulasi darah.
	5. Menganalisis hubungan antara sistem peredaran darah dengan stimulus internal dan eksternal tubuh.
	6. Mengidentifikasi gangguan, kelainan, atau penyakit pada sistem peredaran darah dan cara pencegahannya.

d. Analisis Materi

Materi sistem peredaran darah yang diajarkan mencakup beberapa konsep utama, yaitu:

- Komponen darah beserta fungsinya (seperti eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma)
- Jenis-jenis pembuluh darah (arteri, vena, dan kapiler),
- Struktur dan fungsi jantung,
- Proses donor dan transfusi darah,
- Serta penyakit atau gangguan yang bisa terjadi pada sistem peredaran darah manusia.

Keseluruhan materi ini bersifat kompleks dan memerlukan visualisasi yang jelas untuk memperlihatkan hubungan antara struktur organ, arah aliran darah, dan fungsi masing-masing bagian. Visualisasi interaktif, diagram alur, dan simulasi animasi sangat dibutuhkan agar siswa dapat memahami secara holistik keterkaitan antar komponen dalam sistem peredaran darah.

2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan difokuskan pada penentuan tujuan pembelajaran, perencanaan isi video, format penyajian, serta desain tampilan visual. Video dirancang dengan durasi 2–3 menit agar tidak membosankan dan tetap efektif dalam menyampaikan materi. Video didesain dengan menyisipkan elemen teks, suara narasi, efek visual, dan musik latar edukatif yang sesuai. *Storyboard* disusun sebagai panduan alur isi video, mencakup urutan tayangan visual dan teks narasi yang akan digunakan.

Tabel IV.2 Script Video 1

SCRIPT VIDEO 1						
No	Timing	Audio	Visual			Ket
			Teks	Gambar	Video	
1	00:06	<i>Music</i>	“Sistem Peredaran Darah Manusia”	-	Intro	
2	00:07 – 00:22	<i>Audio Record</i>	<i>Opening</i> video materi apa aja yang akan disajikan	-	Animasi <i>opening</i>	
3	00:23 – 00:47	<i>Audio Record</i>	Penjelasan sistem peredaran darah dan organ jantung	-	Animasi jantung	
4	00:48 – 01:08	<i>Audio Record</i>	Penjelasan pembuluh darah (arteri, vena, kapiler)	-	Animasi pembuluh darah	
5	01:09 – 01:43	<i>Audio Record</i>	Penjelasan komponen darah (plasma darah, eritrosit, leukosit, trombosit)	-	Animasi komponen darah	
6	01:44 – 02:35	<i>Audio Record</i>	Pembekuan darah	-	Animasi pembekuan darah	
7	02:36 – 02:40	<i>Audio Record</i>	Penutup	-	Penutup	

Tabel IV.3 Script Video 2

SCRIPT VIDEO 2						
No	Timing	Audio	Visual			Ket
			Teks	Gambar	Video	
1	00:09	<i>Music</i>	“Donor Darah dan Transfusi Darah”	-	Intro	
2	00:10 – 00:21	<i>Audio Record</i>	<i>Opening</i> video	-	<i>Opening</i> video	
3	00:22 –	<i>Audio</i>	Penjelasan golongan darah, macam-macam golongan	-	Animasi golongan	

	01:33	<i>Record</i>	darah, golongan darah ABO dan Rhesus		darah	
4	01:34 – 01:55	<i>Audio Record</i>	Golongan darah Rh bisa di donor sama golongan darah apa saja	-	Animasi Golongan darah Rh	
5	01:56 – 02:24	<i>Audio Record</i>	Transfusi darah jika tidak sesuai dengan darah si penerima	-	Animasi tarnsfusi darah	
6	02:25 – 02:29	<i>Audio Record</i>	Penutup	-	Penutup	

Tabel IV.4 Script Video 3

SCRIPT VIDEO 3						
No	Timing	Audio	Visual			Ket
			Teks	Gambar	Video	
1	00:06	<i>Music</i>	-	-	Intro	
2	00:007 – 00:18	<i>Audio Record</i>	Penjelasan materi yang akan disajikan	-	<i>Opening</i> video	
3	00:19 – 01:08	<i>Audio Record</i>	Penjelasan mekanisme peredaran darah	-	Animasi mekanisme peredaran darah	
4	01:09 – 02:46	<i>Audio Record</i>	Penjelasan gangguan/kelainan yang ada di sistem peredaran darah	-	Animasi gangguan/kelainan sistem peredaran	

					darah	
5	02:47 – 02:56	Audio <i>Record</i>	Penutup	-	Penutup	

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, seluruh bahan dan perangkat yang telah dirancang dikumpulkan dan mulai diproduksi menjadi bentuk video pembelajaran. Gambar jantung, animasi aliran darah, serta audio narasi direkam dan dikombinasikan menggunakan aplikasi *CapCut*. *CapCut* dipilih karena memiliki fitur lengkap dan mudah digunakan, seperti efek transisi, teks bergerak, penambahan suara, dan pemotongan video yang presisi. Dalam pembuatan video dibagi menjadi 3 bagian, bagian 1 diberikan judul “Sistem Peredaran Darah Manusia” berisi penjelasan mengenai organ yang terdapat dalam sistem peredaran darah, komponen darah dan pembekuan darah.



Gambar IV.1 Bagian Depan Video 1



Gambar IV.2 Tayangan Organ Jantung



Gambar IV.3 Tayangan Pembuluh Darah



Gambar IV.4 Tayangan Komponen Penyusun Darah



Gambar IV.5 Tayangan Proses Pembekuan Darah

Video bagian 2 dengan judul “Donor Darah dan Transfusi Darah”, berisi penjelasan golongan darah (golongan darah ABO dan Rhesus), transfusi darah.



BLOOD TYPE	ANTI-A	ANTI-B	ANTI-D	CONTROL
O-POSITIVE	Red	Red	Agglutinated	Red
O-NEGATIVE	Red	Red	Red	Red
A-POSITIVE	Agglutinated	Red	Agglutinated	Red
A-NEGATIVE	Agglutinated	Red	Red	Red
B-POSITIVE	Red	Agglutinated	Agglutinated	Red
B-NEGATIVE	Red	Agglutinated	Red	Red
AB-POSITIVE	Agglutinated	Agglutinated	Agglutinated	Red
AB-NEGATIVE	Agglutinated	Agglutinated	Red	Red

Sistem yang paling umum dikenal adalah sistem ABO dan Rhesus (Rh).

Gambar IV.6 Tayangan Golongan Darah Rhesus

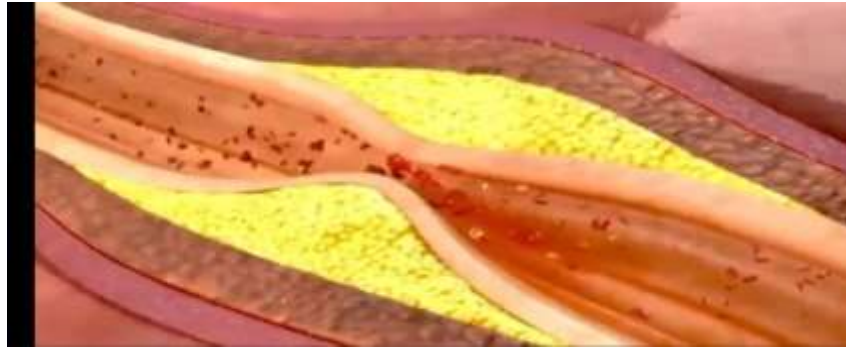


Gambar IV.7 Tayangan Transfusi Darah

Video bagian 3 dengan judul “Mekanisme Peredaran Darah dan Gangguan/Kelainan Sistem Peredaran Darah”, berisi penjelasan mengenai mekanisme peredaran darah dan gangguan yang terdapat pada sistem peredaran darah manusia.



Gambar IV.8 Tayangan Mekanisme Peredaran Darah



Gambar IV.9 Tayangan Serangan Jantung



Gambar IV.10 Tayangan Anemia

Proses pengembangan keseluruhan dilakukan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Setelah seluruh proses selesai, media pembelajaran disimpan dalam format video agar mudah diakses dan dimanfaatkan, baik dalam kegiatan pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran daring. Setelah media berhasil dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji validitas untuk menilai kelayakan media dari tiga aspek utama, yaitu aspek media, aspek materi, dan aspek bahasa. Ketiga aspek ini divalidasi oleh ahli di bidangnya masing-masing guna memastikan bahwa media yang dikembangkan benar-benar layak dan sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

a. Validitas

Video yang telah selesai diedit kemudian diajukan untuk divalidasi oleh validator materi, validator media dan validator bahasa yang merupakan dosen UIN SYAHADA Padangsidimpuan. Validator materi pada penelitian ini yakni Rafeah Husni, M.Pd . beliau dipilih untuk menjadi validator materi pada penelitian ini karena beliau merupakan ahli dalam ilmu fisiologi manusia. Sementara untuk validator media dan bahasa dalam penelitian ini juga merupakan dosen UIN SYAHADA Padangsidimpuan yakni Nur Azizah Putri Hasibuan, M.Pd., beliau dipilih untuk menjadi dosen validator media dalam penelitian ini karena beliau ahli dalam bidang pengembangan media belajar. Adapun saran yang diberikan oleh para validator, sebagai berikut:

Tabel IV.5 Saran Para Ahli

Rafeah Husni, M.Pd (Validator Materi)	Nur Azizah Putri Hasibuan, M.Pd (Validator Media)	Nur Azizah Putri Hasibuan, M.Pd (Validator Bahasa)
Pada materi perlu ditambahkan beberapa item, diantaranya: 1) KD-nya masih kurang (tambahi uji golongan darah, donor darah, dan pembekuan darah). 2) Sebaiknya pembahasan video ditambahi, misalnya materi uji golongan darah, donor darah, pembekuan darah, penyakit terkait sistem peredaran darah.	Untuk video pembelajaran dapat digunakan, dan ada yang direvisi: 1) Bisa dikembangkan dengan figure animasi. 2) Tambahkan <i>subtitle</i>. 3) Tambahkan kata/kalimat pada gambar yang tidak ada keterangannya. 4) Klosing masih kurang pas.	Ada beberapa hal yang perlu direvisi: 1) Tambahkan keterangan pada gambar yang tidak ada kata-kata penjelasannya.

Tabel IV.6 Nilai Para Ahli

No.	Para Ahli	Tingkat Validitas (%)	Kategori
1	Ahli Materi	92,5%	Sangat Valid
2	Ahli Media	98,08%	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	100%	Sangat Valid
Rata-rata		96,86%	Sangat Valid

Hasil validasi dari ketiga ahli yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa video pembelajaran sistem peredaran darah memiliki validitas yang tinggi dan dinyatakan sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Proses awal pembuatan video dengan banyaknya komentar/saran dari para ahli membantu peneliti menyelesaikan pembuatan media video pembelajaran.

b. Praktikalitas

1) Angket Respon Guru

Angket respon guru diberikan kepada guru bidang studi biologi di MAN Tapanuli Selatan yaitu Ibu Anni Kholilah Simamora, S.Pd. Adapun hasil angket respon guru dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel IV.7 Angket Respon Guru Biologi

No	Pernyataan	Skor
A. Aspek Kelayakan Isi		
1	Kesesuaian KD dengan materi Sistem Peredaran Darah.	4
2	Kesesuaian video dengan materi Sistem Peredaran Darah.	4
3	Kebenaran substansi materi Sistem Peredaran Darah.	3
B. Aspek Kebahasaan		

4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa SMA.	3
5	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).	4
6	Bahasa yang digunakan pada materi efektif dan efisien.	3
C. Aspek Sajian		
7	Kesesuaian materi yang digunakan relevansi dengan Tujuan Pembelajaran.	3
8	Penyajian materi Sistem Peredaran Darah yang konsisten/runtun.	4
9	Kebenaran konsep materi di video pembelajaran.	4
D. Aspek Kegrafisan		
10	Konsisten penggunaan huruf.	3
11	Kesesuaian tata letak teks yang digunakan.	4
12	Kesesuaian gambar dan video yang disajikan dengan isi materi.	4
Persentase		89,58%
Kategori		Sangat Praktis

Hasil angket menunjukkan bahwa, media video pembelajaran materi sistem peredaran darah menunjukkan kualitas yang sangat baik dengan persentase sebesar 89,58% dengan kategori sangat praktis untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Dalam hal isi, materi dan video yang disajikan memenuhi kompetensi dasar yang ditetapkan, tetapi ada beberapa bagian yang perlu diperbaiki. Secara bahasa, media ini dinilai mudah dipahami oleh siswa dan disampaikan dengan efektif sesuai dengan standar EYD.

2) Angket Respon Siswa

Angket praktikalitas juga dibagikan kepada peserta didik yaitu siswa di MAN Tapanuli Selatan di kelas XI-7 dengan jumlah 30 siswa. Terlebih dahulu peneliti menyampaikan tujuan penelitian yang dilakukan, dan mempersembahkan media video pembelajaran yang sudah di validasi oleh tim validator. Di akhir pembelajaran biologi peserta didik dibagikan angket untuk memberikan tanggapan mengenai media video pembelajaran biologi. Hasil angket tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel IV.8 Angket Respon Siswa

Aspek	No	Pernyataan	Skor
Isi/Materi	1	Materi yang disajikan mudah dipahami.	111
	2	Contoh gambar pada materi jelas.	114
Media	3	Kesesuaian gambar dan materi yang dipaparkan pada video pembelajaran.	110
	4	Tampilan gambar yang disajikan mudah dipahami dan tampak jelas.	112
	5	Kesesuaian ukuran dan jenis huruf yang digunakan pada video pembelajaran.	108
	6	Animasi yang disajikan menarik perhatian dan minat siswa dalam proses pembelajaran.	114
	7	Siswa memahami kaitan animasi yang disajikan dengan materi sistem peredaran darah.	111
	8	Ukuran dan keterangan gambar pada video pembelajaran sesuai dengan sistem peredaran darah.	108
	9	Penggunaan suara (rekaman suara) pada video jelas dan mudah dipahami.	116
Bahasa	10	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa	112

Jumlah	1116
Persentase	93%
Kategori	Sangat Praktis

Hasil angket dari peserta didik menunjukkan bahwa media video dalam pembelajaran sistem peredaran darah manusia sangat membantu siswa dalam belajar. Dengan persentase tanggapan sebesar 93% dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media visual yang menarik dan sesuai dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pelajaran biologi, khususnya materi sistem peredaran darah. Oleh karena itu, media ini sangat layak digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung peningkatan hasil belajar siswa.

c. Efektivitas

1) Uji Efektivitas Produk

Uji efektivitas produk dilakukan menggunakan angket yang dibagikan kepada peserta didik. Pembagian angket ini dilakukan di akhir pertemuan.

Berikut adalah hasil penilaian dari angket efektifitas produk:

Tabel IV.9 Angket Efektifitas Produk

No	Indikator	Skor
1	Apakah anda mengikuti pembelajaran sistem peredaran darah dengan perasaan senang?	108
2	Apakah anda bersemangat belajar sistem peredaran darah manusia ketika guru mengajar dengan menggunakan media video pembelajaran?	113
3	Apakah anda memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi dengan media video pembelajaran?	93

4	Apakah anda mencatat saat guru menjelaskan materi dengan media video pembelajaran?	92
5	Apakah anda merasa lebih tertarik belajar setelah menggunakan media video pembelajaran?	105
6	Apakah media video pembelajaran meningkatkan pemahaman anda dalam belajar?	103
7	Apakah anda merasa lebih memahami materi pelajaran sistem peredaran darah setelah menggunakan media video pembelajaran?	108
8	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem peredaran darah saat menggunakan media video pembelajaran?	112
9	Apakah anda dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok mengenai materi sistem peredaran darah ketika menggunakan media video pembelajaran?	112
10	Apakah anda merekomendasikan penggunaan media video pembelajaran untuk pembelajaran di masa depan?	119
Jumlah		1065
Persentase		88,75 %
Kategori		Sangat Efektif

Penggunaan media video pembelajaran dalam materi sistem peredaran darah sangat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil angket diperoleh skor persentase sebesar 88,75% dan dikategorikan sangat efektif. Mayoritas siswa merasa senang, bersemangat, aktif, dan merekomendasikan penggunaan media video pembelajaran untuk kegiatan pembelajaran biologi.

2) Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan dengan tes hasil belajar peserta didik. Tes yang diberikan berupa *essay* dengan 5 soal *pretest* dan 10 soal *posttest*. Pada tahap pemberian *pretest* dan *posttest* kepada peserta didik, hal ini untuk melihat ketuntasan setiap peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media video pembelajaran. Untuk melihat tuntas atau tidak tuntasnya dilihat dari nilai KKM dari mata pelajaran biologi di sekolah tersebut, dan KKM mata pelajaran biologi adalah 75.

Tabel IV.10 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No	Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Kriteria
1	SP	50	83	Tuntas
2	HSP	60	80	Tuntas
3	IMS	65	77	Tuntas
4	AG	85	90	Tuntas
5	J	70	87	Tuntas
6	RGH	19	70	Tidak Tuntas
7	NR	85	90	Tuntas
8	APS	70	85	Tuntas
9	SES	75	88	Tuntas
10	JA	72	80	Tuntas
11	AP	75	80	Tuntas
12	AHPH	85	90	Tuntas
13	NVS	69	78	Tuntas
14	AJR	90	100	Tuntas
15	FRN	90	100	Tuntas
16	AT	90	97	Tuntas
17	DA	70	85	Tuntas
18	N	85	90	Tuntas
19	I	85	90	Tuntas
20	RDA	75	87	Tuntas
21	AS	82	90	Tuntas
22	VE	90	100	Tuntas
23	M	19	70	Tidak Tuntas

24	FI	19	70	Tidak Tuntas
25	PS	65	78	Tuntas
26	AF	84	89	Tuntas
27	KAP	20	70	Tidak Tuntas
28	YIPS	79	85	Tuntas
29	HB	85	89	Tuntas
30	N	20	70	Tidak Tuntas
Total		2018	2538	
Persentase		67,26%	84,6%	Cukup Efektif

Hasil akhir sebelum dan sesudah diberikan tes tersebut bisa dilihat pada tabel diatas bahwa ada 25 siswa yang tuntas dan 5 siswa yang tidak tuntas. Hal ini membuktikan bahwa media video pembelajaran materi sistem peredaran darah dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan dinyatakan cukup efektif.

4. Implementation (Implementasi)

Soal *pretest* dan *posttest* yang akan diimplementasikan diuji terlebih dahulu kepada ahli soal/tes. Soal tes yang dibuat peneliti sebanyak 30 soal *essay* akan diuji validitasnya untuk menilai seberapa valid instrumen soal yang dibuat oleh peneliti menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS). Sebuah soal dikatakan valid jika $r \text{ hitung} > r \text{ table}$. Berikut adalah hasil validitas soal.

Tabel IV.11 Soal-Soal Valid dari SPSS

No	Keterangan	No	Keterangan	No	Keterangan
1	Valid	5	Valid	9	Valid
2	Valid	6	Valid	10	Tidak Valid
3	Tidak Valid	7	Valid	11	Valid
4	Tidak Valid	8	Tidak Valid	12	Valid
13	Valid	19	Valid	25	Tidak Valid
14	Valid	20	Valid	26	Tidak Valid

15	Valid	21	Valid	27	Valid
16	Valid	22	Valid	28	Tidak Valid
17	Valid	23	Valid	29	Tidak Valid
18	Valid	24	Valid	30	Tidak Valid

Hasil dari uji validitas soal yang diatas menunjukkan bahwa 21 soal valid, sementara 9 soal tidak valid. Soal yang dinyatakan valid bisa digunakan untuk tes pada saat penelitian, dan soal yang tidak valid bisa diganti atau direvisi kembali agar bisa digunakan. Setelah dilakukan validitas soal, maka selanjutnya adalah reliabilitas, untuk melihat reliabelnya suatu instrumen soal digunakan *Cronbach's Alpha*. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini hasil dari reliabilitas suatu instrumen soal.

Tabel IV.12 Hasil Reliabilitas

<i>Reliability Statistic</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,850	30

Suatu instrumen soal dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60. Pada tabel diatas dapat dilihat hasil reliabilitas adalah 0,850 dan dapat disimpulkan bahwa instrument soal yang telah dibuat reliabel dikarenakan nilai *Cronbach's Alpha* diperoleh sebesar 0,850 dan lebih besar dibandingkan 0,60. Setelah dilakukan uji reliabilitas, maka selanjutnya adalah uji daya beda dimana fungsinya untuk melihat butir soal yang digunakan untuk menentukan

sejauh mana soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan rendah dari yang berkemampuan tinggi.

Tabel IV.13 Uji Daya Beda

No	<i>Pearson Correlation</i>	Keterangan	No	<i>Pearson Correlation</i>	Keterangan
1	0,40	Baik	12	0,33	Cukup
2	0,45	Baik	13	0,78	Baik Sekali
3	0,22	Cukup	14	0,53	Baik
4	0,16	Kurang Baik	15	0,65	Baik
5	0,55	Baik	16	0,55	Baik
6	0,30	Cukup	17	0,60	Baik
7	0,36	Cukup	18	0,70	Baik Sekali
8	0,07	Kurang Baik	19	0,65	Baik
9	0,54	Baik	20	0,64	Baik
10	0,00	Kurang Baik	21	0,61	Baik
11	0,46	Baik	22	0,47	Baik
23	0,61	Baik	27	0,44	Baik
24	0,52	Baik	28	0,23	Cukup
25	0,17	Kurang Baik	29	0,19	Kurang Baik
26	0,16	Kurang Baik	30	0,23	Cukup

Berdasarkan hasil uji daya beda terhadap 30 butir soal *essay*, diperoleh sebanyak 16 soal memiliki daya beda dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal tersebut mampu membedakan secara efektif antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah, sehingga layak untuk dipertahankan dalam

evaluasi pembelajaran. Sebanyak 2 soal termasuk kategori baik sekali, 6 soal kategori cukup, dan 6 soal dikategorikan kurang baik.

Selain dilakukan uji daya beda, dilakukan juga uji tingkat kesukaran. Fungsinya untuk menentukan seberapa mudah, sedang, atau sulit suatu soal bagi siswa. Analisis ini sangat penting untuk menilai kualitas soal agar dapat digunakan secara efektif dalam proses evaluasi pembelajaran.

Tabel IV.14 Uji Tingkat Kesukaran

No	Mean	Keterangan	No	Mean	Keterangan
1	0,67	Sedang	14	0,50	Sedang
2	0,74	Mudah	15	0,50	Sedang
3	0,67	Sedang	16	0,57	Sedang
4	0,67	Sedang	17	0,57	Sedang
5	0,68	Sedang	18	0,56	Sedang
6	0,65	Sedang	19	0,62	Sedang
7	0,65	Sedang	20	0,62	Sedang
8	0,55	Sedang	21	0,60	Sedang
9	0,62	Sedang	22	0,55	Sedang
10	0,60	Sedang	23	0,59	Sedang
11	0,58	Sedang	24	0,57	Sedang
12	0,49	Sedang	25	0,52	Sedang
13	0,48	Sedang	26	0,58	Sedang
27	0,60	Sedang	29	0,66	Sedang
28	0,56	Sedang	30	0,54	Sedang

Tabel diatas merupakan hasil dari uji tingkat kesukaran dan bisa dilihat bahwa ada 29 soal dinyatakan sedang dan 1 soal dinyatakan mudah.

Kesimpulannya, sebagian besar soal berada pada tingkat kesulitan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal tersebut sudah cukup baik dan seimbang, sehingga bisa digunakan secara adil dan efektif untuk menilai kemampuan siswa.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Efektifitas media video pembelajaran yang dikembangkan pada materi sistem peredaran darah manusia diukur melalui peningkatan hasil belajar siswa menggunakan uji *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya peningkatan tersebut dianalisis menggunakan rumus N-Gain yang sudah tercantum di BAB III. Berikut adalah tabel hasil skor *pretest* - *posttest* dan nilai N-Gain:

Tabel IV.15 Persentase Skor Tes dan Nilai N-Gain

Aspek Pengukuran	Skor Pretest	Skor Posttest	N-Gain	Kategori
Hasil Belajar Siswa	67,26	84,6	50,99%	Cukup Efektif

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 50,99% yang berada dalam kategori cukup efektif. Hal ini menunjukkan bahwa media video pembelajaran yang dikembangkan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. Selain itu ada masukan dan saran dari tim validator untuk selanjutnya digunakan memperbaiki pengembangan media video pembelajaran pada penelitian ini. Berikut adalah komentar/saran dari tim validator:

Tabel IV.16 Evaluasi

No	Saran	Tindakan
1	Terdapat beberapa kata yang perlu ditambahkan pada video,	Sudah diubah sesuai saran

	penambahan animasi, <i>subtitle</i> , dan klosing pada video.	
2	Cakupan materi dalam pembelajaran kurang luas, perlu ditambahkan donor darah, transfusi darah, dan penyakit/gangguan pada sistem peredaran darah.	Sudah diubah sesuai saran

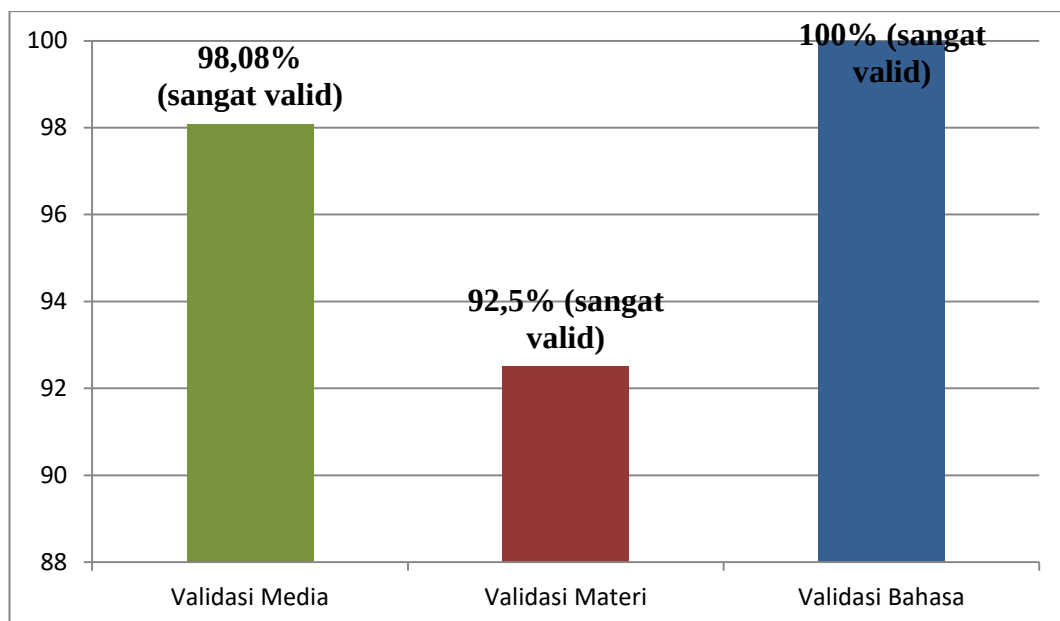
B. Pembahasan

Pengembangan sebuah media video pembelajaran pada materi sistem peredaran darah manusia dilakukan sesuai dengan alur model ADDIE. Pengembangan media video pembelajaran menggunakan aplikasi editing yaitu *CapCut*. Keunggulan dari *CapCut* bukan hanya beragamnya fitur yang tersedia melainkan adanya fitur *speech-to-text* dan *text-to-speech* termasuk adanya suara AI yang membantu editor jika malas menggunakan suaranya. Selain itu pengeditan video bisa dilakukan *layered editing*, yang memungkinkan penumpukan gambar, teks, video, dan efek yang secara bersamaan. Sehingga sangat berguna untuk membuat animasi ringan, presentasi visual dan efek ganda.

Kelayakan produk dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli media, materi, dan bahasa. Pengembangan media video pembelajaran materi sistem peredaran darah telah disetujui oleh validator. Hasil validasi ahli media skor persentasenya 98,08% dengan kategori sangat valid karena media video ini dikembangkan secara informatif yang mengandung pengertian materi. Hasil penelitian ini lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan penelitian relevan dari Yani., *et al.*, akan tetapi hasilnya sama yaitu sangat layak. Video pembelajaran ini berdurasi 2-3 menit,

karena video yang terlalu panjang atau terlalu pendek dapat mengganggu siswa dan menghilangkan konsentrasi dan perhatian mereka.

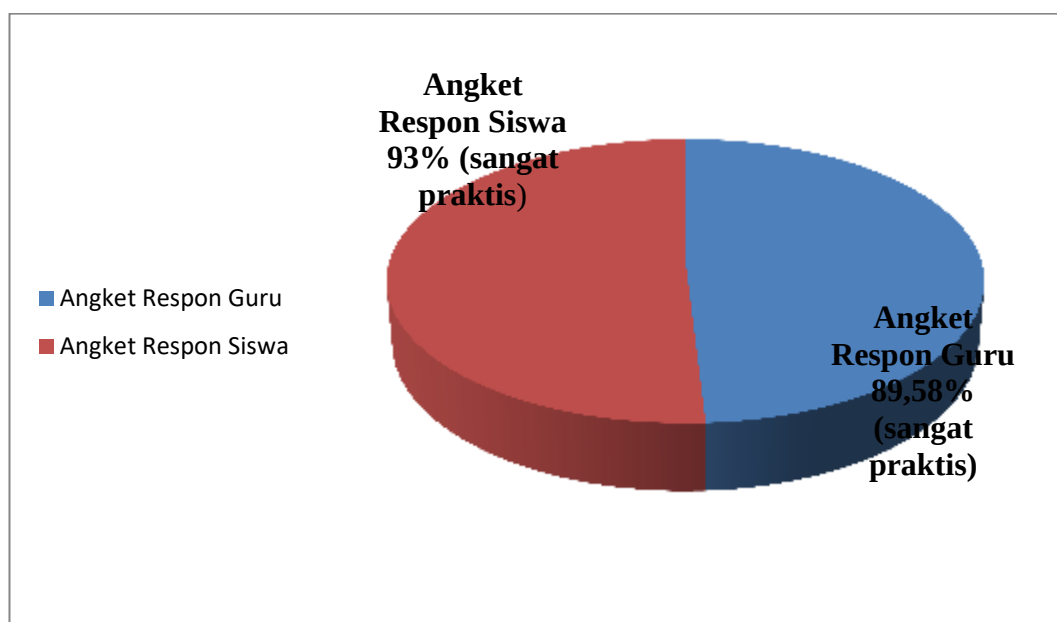
Hasil dari validasi ahli materi skor persentasenya 92,5% dengan kategori sangat valid dan ini sejalan dengan hasil penelitian relevan dari Jundu., *et al.*. Sebelumnya materi ini ada saran yang diberikan validator dan sudah diperbaiki oleh peneliti. Pengembangan media video pembelajaran sudah mencakupi KD pada materi sistem peredaran darah manusia. Keluasan materi yang mengandung pengertian, macam-macam bagian dari sistem peredaran darah sudah dikategorikan baik. Berikut adalah grafik dari validator media, mteri dan bahasa:



Hasil angket praktikalitas dari respon guru yang diimplementasikan memperoleh skor 89,58% dengan kategori sangat praktis. Hasil skor yang diperoleh menunjukkan bahwa guru setuju akan penggunaan media video pembelajaran memudahkan guru untuk menyampaikan materi dan memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Dengan adanya gambar, tulisan

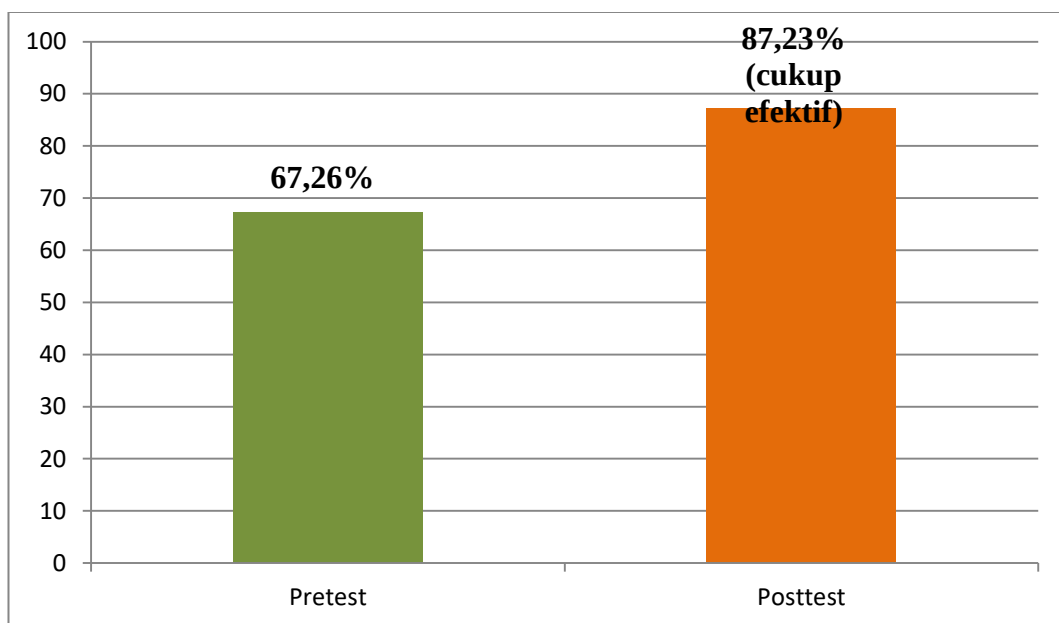
dan video 3D membantu siswa untuk memvisualkan materi sistem peredaran darah manusia.

Angket analisis respon siswa yang diimplementasikan memperoleh skor 93% dan hasilnya sejalan dengan penelitian Worotitjab., *et al.*, dengan kategori sangat setuju. Hasil skor yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa merasa terbantu dengan adanya media video pembelajaran ini. Siswa tidak berpatok pada buku paket saja akan tetapi dengan adanya media video ini dapat membantu siswa memahami materi yang diajarkan. Penggunaan media pembelajaran seperti video animasi membuat penyampaian materi bisa dilakukan secara merata ke semua siswa, karena mereka melihat dan mendengar informasi yang sama. Hal ini tentu membantu menghemat waktu dan tenaga dalam proses belajar mengajar. Selain itu, media ini juga memberi ruang lebih bagi guru dan siswa untuk berkomunikasi dan berdiskusi.⁵⁵ Berikut di bawah ini adalah grafik dari uji praktikalitas:



⁵⁵ Almira Amir, "Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Melalui Strategi Problem Posing Di SMP Negeri 7 Padangsidimpuan," *Logaritma : Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains* 8, no. 01 (2020): 1–14, <https://doi.org/10.24952/logaritma.v8i01.2356>.

Keefektifan pembuatan media video pembelajaran materi sistem peredaran darah manusia dapat diketahui dari hasil uji N-Gain yaitu peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Untuk *pretest* skor persentasenya 67,26% dan *posttest* skor persentasenya 84,6%. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa tingkat hasil belajar siswa akan materi yang diajarkan meningkat dengan 17,34 poin atau sekitar 26% . Hasil rata-rata N-Gain yang didapatkan dari *pretest* dan *posttest* yang dimana sesuai dengan rumus N-Gain pada BAB III yaitu 50,99% dan dikategorikan cukup efektif. Data yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan penggunaan media video pembelajaran cukup efektif digunakan dengan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Keefektifan pengembangan media video pembelajaran dapat dilihat juga dari angket praktikalitas yaitu angket respon guru dan angket respon siswa. Berikut di bawah ini adalah grafik uji efektivitas:



Video pembelajaran dikembangkan menjadi 3 video yang terdiri video part 1 yang diberikan judul “Sistem Peredaran Darah Manusia” yang berisi penjelasan mengenai organ yang terdapat dalam sistem peredaran darah, komponen darah

dan pembekuan darah. Video part 2 dengan judul “Donor Darah dan Transfusi Darah”, berisikan penjelasan golongan darah (golongan darah ABO dan Rhesus), transfusi darah. Video part 3 dengan judul “Mekanisme Peredaran Darah dan Gangguan/Kelainan Sistem Peredaran Darah”, berisi penjelasan mengenai mekanisme peredaran darah dan gangguan yang terdapat pada sistem peredaran darah manusia.

C. Implikasi Penelitian

1. Media video pembelajaran membuat konsep-konsep abstrak tentang sistem peredaran darah manusia menjadi lebih konkret dan mudah dipahami siswa.
2. Guru harus didorong untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif dan kreatif.
3. Sekolah harus menyediakan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang penggunaan media pembelajaran digital di kelas.
4. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian terkait lainnya.

D. Novelty Penelitian

Pengembangan media video pembelajaran berbantu CapCut pada materi sistem peredaran darah manusia memiliki beberapa aspek keunikan atau *novelty*. Berikut beberapa keunikan dari penelitian berikut:⁵⁶

⁵⁶ Nurhafiza Fitri and Nirwana Anas, “Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis CapCut Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia* 10, no. 1 (2024): hm. 1–13.

1. Penelitian ini menggunakan teknologi digital dengan menggunakan aplikasi CapCut sebagai media untuk membuat video pembelajaran. Aplikasi ini mudah digunakan, memiliki banyak fitur, dan dapat diakses secara gratis, sehingga sangat cocok untuk digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.
2. Media yang dikembangkan melibatkan aktivitas. Video pembelajaran tidak hanya memiliki tayangan visual biasa; mereka juga memiliki animasi, teks, suara, dan efek visual lainnya yang membuat materi lebih hidup dan menarik. Siswa tidak hanya dapat melihat lebih baik, tetapi mereka juga dapat lebih memahami materi yang diberikan.
3. Siswa lebih terlibat dalam proses belajar dengan memanfaatkan video pembelajaran ini. Siswa menjadi lebih tertarik karena mereka tidak hanya dapat mendengarkan penjelasan guru secara lisan, tetapi juga dapat melihat gambar langsung tentang apa yang mereka pelajari. Pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna dengan cara ini.
4. Media video memberikan fleksibilitas dalam belajar karena memungkinkan siswa menonton ulang video kapan saja dan di mana saja mereka mau. Hal ini memungkinkan mereka untuk belajar sendiri di luar kelas, memberikan mereka lebih banyak kendali atas proses belajar mereka sendiri.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kevalidan media video pembelajaran berbantu *CapCut* materi sistem peredaran darah di MAN Tapanuli Selatan dengan hasil persentase validitas media adalah 98,08% dengan kategori sangat valid, untuk validitas materi dengan persentase 92,5% dengan kategori sangat valid, dan validitas bahasa dengan persentase 100% dengan kategori sangat valid. Penilaian meliputi aspek isi, tampilan, bahasa, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Semua aspek tersebut telah memenuhi kriteria kelayakan, sehingga media ini dapat digunakan sebagai salah satu penunjang dalam proses belajar mengajar.
2. Kepraktisan media video pembelajaran berbantu *CapCut* materi sistem peredaran darah di MAN Tapanuli Selatan dengan pemberian angket respon guru bidang studi biologi dengan persentase 89,58% dengan kategori sangat praktis dan angket respon siswa dengan hasil persentase 93% dengan kategori sangat praktis. Hasil angket menunjukkan bahwa media ini mudah dipahami dan dioperasikan. Guru merasa terbantu dalam menyampaikan materi, sedangkan siswa mengaku lebih tertarik dan mudah memahami pelajaran melalui tampilan video yang menarik.

3. Kefektivan media video pembelajaran berbantu *CapCut* materi sistem peredaran darah di MAN Tapanuli Selatan terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan nilai *pretest* dengan persentase 67,26% dan nilai *post-test* dengan persentase 84,6%. Hasil rata-rata N-Gain yang didapatkan dari *pretest* dan *posttest* yang dimana sesuai dengan rumus N-Gain pada BAB III yaitu 50,99% dan dikategorikan cukup efektif. Peningkatan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah yang diajarkan jika dibulatkan sekitar 26% .

C. Saran

Berdasarkan hasil temuan ini, peneliti menyarankan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini terbukti bermanfaat dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, sangat disarankan agar guru dapat terus mengembangkan media serupa dengan lingkup yang lebih luas agar manfaatnya semakin dirasakan oleh siswa.
2. Penting bagi peneliti untuk memperkaya wawasan seputar topik yang diteliti dengan membaca lebih banyak sumber atau referensi yang relevan. Dengan begitu, pemahaman terhadap masalah yang diangkat akan semakin kuat.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan lebih cermat dalam proses pengumpulan data agar hasil yang didapat benar-benar akurat dan mewakili kondisi sebenarnya. Data yang lengkap dan valid akan sangat berpengaruh terhadap kualitas penelitian secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi, J. (2024). "Bloom's Taxonomy," *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1177/107621758100400412>.
- Amir, A. (2020). "Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Melalui Strategi Problem Posing Di SMP Negeri 7 Padangsidempuan," *Logaritma : Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, Vol. 8, no. 01, hlm. 1–14. <https://doi.org/10.24952/logaritma.v8i01.2356>.
- Apriansyah, M. R., Sambowo, K. A., and Maulana, A. (2020). "Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Animasi Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta," *Jurnal PenSil*, Vol. 9, no. 1, hlm. 9–18. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.12905>.
- Arikunto, S. (2018). "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan," Jakarta: Bumi Aksara, 3rd ed.
- Asmarinah., et al. (2023). "Darah : Kelainan Dan Transfusi," Jakarta: UI Publishing. <https://edeposit.perpusnas.go.id/collection/darah-sumber-elektronis-kelainan-dan-transfusi/118089>.
- Devega, A. T. (2022). "Pengembangan Aplikasi Edisi Pembelajaran Interaksi Berbasis Android," Cv. Batam Publisher.
- Farahani, N., et al. (2023). "Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi SMA," *Jurnal Edukasi Biologi*, Vol. 9, no. 2, hlm. 177–185. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>.
- Fayrus., and Slamet, A. (2022). "Model Penelitian Pengembangan (R n D)," Malang: Institut Agana Islam Sunan Kalijogo.
- Fitri, N., and Anas, N. (2024). "Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis CapCut Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 10, no. 1, hlm. 1–13.
- Handayan, S. (2021). "Anatomi Dan Fisiologi Tubuh Manusia," Bandung: Cv Media Sains Indonesia.
- Hrp, N. A., et al. (2022). "Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran," Bandung: Widina Bhakti Persada. <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-043-4>.

- Isnaeni, W. (2019). *Fisiologi Hewan*, Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Isnawan, M. G. (2020). “*Kuasi Eksperimen*,” Nusa Tenggara Barat: Nashir Al-Kutub Indonesia.
- Jundu, R., et al. (2020). “Pengembangan Video Pembelajaran Ipa Berbasis Kontekstual Di Manggarai Untuk Belajar Siswa Pada Masa Pandemic Covid-19,” *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 10, no. 2, hlm. 63–73. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.112>.
- Khadijah, S., et al. (2020). “*Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia Edisi 1*,” Yogyakarta: Respati Press.
- Kristanto, A. (2016). “*Media Pembelajaran*,” Surabaya: Bintang Surabaya.
- Kustandi, C., and Darmawan, D. (2020). “*Pengembangan Media Pembelajaran*,” Jakarta: Kencana.
- Maulana, A. (2022). “Analisis Validitas, Reliabilitas, Dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa,” *Jurnal Kualitas Pendidikan*, Vol. 3, no. 3, hlm. 133–139. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>.
- Muliyana, D., Murni, A., and Saragih, S. (2023). “Pemanfaatan Aplikasi Tiktok Dan Capcut Sebagai Media Pembelajaran Berbasis IT,” *Seminar Nasional Amikom Surakarta (SEMNASA)*, hlm. 896–902. <https://ojs.amikomsolo.ac.id/index.php/semnasa/article/download/100/89>.
- Nasution, W. R., and Nusyirwan. (2022). “Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi,” *Bioedunis Journal*, Vol. 1, no. 1, hlm. 1–8. <https://doi.org/10.30743/pascal.v7i1.7705>.
- Pagarra, H., et al. (2022). *Media Pembelajaran*, Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Punaji, S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan, Edisi ke-4*, Jakarta: Prenadamedia Group.
- Purwanto. (2018). “*Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas Dan Reliabilitas Untuk Penelitian Ekonomi Syariah*,” Magelang: StaiaPress.
- Rahman, A., et al. (2022) “Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan,” *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, Vol. 2, no. 1, hlm. 1–8.
- Rahmawati, L., and Gumiandari, S. (2021). “Identifikasi Gaya Belajar (Visual, Auditorial Dan Kinestetik) Mahasiswa Tadris Bahasa Inggris Kelas 3F

- IAIN Syekh Nurjati Cirebon,” *Pedagogik: Jurnal Pendidikan*, Vol. 16, no. 1, hlm. 54–61. <https://doi.org/10.33084/pedagogik.v16i1.1876>.
- Rangkuti, A. N. (2016). “*Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan*,” Bandung: Cita Pustaka Media.
- Rayanto, Y. H., and Sugianti. (2020). “*Penelitian Pengembangan Model ADDIE Dan R2D2: Teori Dan Praktek*,” Pasuran: Lembaga Academic & Research Institute.
- Rosita, L., Cahya, A. A., and Arfira, F. R. (2019). *Hematologi Dasar*, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Saadah, S. (2018). “*Sistem Peredaran Darah Manusia*. ” <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>.
- Sahir, S. H. (2021). “*Metodologi Penelitian*,” Jawa Timur: KBM Indonesia.
- Sekaran, U., and Bougie, R. (2016). “*Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*,” Italy: Printer Trento Srl. <https://doi.org/10.1108/lodj-06-2013-0079>.
- Setyadi, H. A., et al. (2024). “Penggunaan Aplikasi CapCut Untuk Menghasilkan Konten Video Kreatif Bagi Para Santri,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, Vol. 5, no. 2, hlm. 1841–1848. <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/download/3171/2202>.
- Sigalingging, D. M., Kurniawan, F., and Dongoran, M. (2025). “Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Sistem Saraf Manusia,” *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, Vol. 10, no. 1, hlm. 25–31.
- Situmorang, S. H., and Lutfi, M. (2014). “*Analisis Data Untuk Riset Manajemen Dan Bisnis*”, Edisi Ke 3, Medan: USU Press.
- Siyoto, S., and Sodik, A. (2005). “*Dasar Metodologi Penelitian*,” Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Supriadi, G. (2021). “*Statistik Penelitian Pendidikan*,” Yogyakarta: UNY Press.
- Waruwu, M. (2024). “Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 9, no. 2, hlm. 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>.

- Widiya, Y. (2022). "Proses Pembelajaran Biologi Dalam Pelaksanaan Kurikulum Merdeka Di SMAN 7 Tangerang," *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, Vol. 3, no. 2, hlm. 56–60. <https://doi.org/10.51673/jips.v3i2.1044>.
- Widodo, S., et al. (2023). *Buku Ajar Metodologi Penelitian*, Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct.
- Worotitjan, R. E., Tanor, M. N., and Tumbel, F. M. (2024). "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Di SMA Negeri 1 Tareran," *Jurnal Pendidikan Tambusa*, Vol. 8, hlm. 22648–22656.
- Yani, F., and Rahmi, L., (2023). "Pengembangan Video Pembelajaran Biologi Pada Materi Pokok Sistem Peredaran Darah Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs Tahun Ajaran 2021/2022," *Journal on Education*, Vol. 5, no. 4, hlm. 12692–12700. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2257>.
- Yaumi, M. (2018). *Media Dan Teknologi Pembelajaran*, Jakarta: Kencana.

Lampiran 1. Lembar Validasi Ahli Media

VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidimpuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku ahli media terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Validator : Nur Azzah Putri Hsb. M.Pd.
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UIN SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDAKY PSD
 Tanggal : 01 Januari 2025

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Media

Aspek	No	Pernyataan	Skor				Catatan
			1	2	3	4	
Kemudahan Navigasi	1	Media video pembelajaran mudah dioperasikan oleh guru dan siswa.				✓	
Artistik dan Estetika	2	Keterkaitan isi video dengan materi sistem peredaran darah.				✓	
	3	Kejelasan urutan media video pembelajaran.				✓	
	4	Keteraturan dan konsisten tampilan pada setiap slide video.				✓	
	5	Pemilihan musik pengiring video pembelajaran sesuai dengan materi.				✓	
	6	Kesesuaian rekaman suara dengan isi video pembelajaran.				✓	
	7	Penggunaan variasi huruf yang tidak				✓	

		berlebihan.						
	8	Kemenarikan background pada media video pembelajaran.				✓		
	9	Pemilihan animasi sesuai dengan isi video pembelajaran.				✓		
	10	Kemenarikan animasi pada media video pembelajaran.			✓			
	11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa.				✓		
Fungsi Keseluruhan	12	Penggunaan media video pembelajaran dapat digunakan kapan dan dimana saja.				✓		
	13	Media video pembelajaran menciptakan sikap mandiri peserta didik untuk belajar.				✓		

B. Komentar dan Saran Pendukung

- Bisa ditambahkan dengan figur animasi
- Tambahkan subtitle.
- Tambahkan kata / kalimat pada gambar yang tidak ada keterangan.
- Klossing masih kurang pas.

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”.

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidempuan, 01/01/.....2025

Validator Media

(Rur Anisah Putri, M.Pd)

NIDN. 2031 079301

Lampiran 2. Lembar Validasi Ahli Bahasa

VALIDASI AHLI BAHASA

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidimpuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku ahli bahasa terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Validator : Nur Azizah Putri, M.Pd
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UIN SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY P.P.
 Tanggal : 01 Januari 2025

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Bahasa

No	Indikator	Skor				Catatan
		1	2	3	4	
1	Bahasa yang digunskn sesuai dengan kaidah EYD.				✓	
2	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami.				✓	
3	Istilah-istilah yang digunakan sesuai dengan konteks.				✓	
4	Penggunaan bahasa tidak mengandung makna ambigu.				✓	
5	Bahasa yang digunakan menarik bagi pembaca/target.				✓	
6	Gaya bahasa sesuai dengan tingkat pendidikan siswa.				✓	

B. Komentor dan Saran Pendukung

Tambahan keterangan pada gambar yang tidak ada kata-kata penjelasannya!

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap "Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan".

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidimpuan, 01/01/2025

Validator Bahasa

(Khr Aizah putri Nst),
NIDN. 2031 0733 01

Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli Materi

VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidimpuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku ahli materi terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Validator : Rafeah Husni, M. Pd

Jabatan : Dosen

Instansi : UIN SYAHADA Padangsidempuan

Tanggal : 03 Januari 2025

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

Aspek	No	Pernyataan	Skor				Catatan
			1	2	3	4	
Kompetensi Dasar/ Tujuan Pembelajaran/ Indikator	1	Kesesuaian KD dan Indikator dengan materi Sistem Peredaran Darah pada Kurikulum 2013.			✓		
	2	Kesesuaian Tujuan dengan materi Sistem Peredaran Darah pada Kurikulum 2013			✓		
Isi/Materi	3	Kejelasan konten materi Sistem Peredaran Darah.				✓	
	4	Kesesuaian video dengan materi Sistem Peredaran Darah.				✓	
	5	Kesesuaian konsep dengan materi Sistem Peredaran Darah.				✓	

6	Kesesuaian gambar dengan materi Sistem Peredaran Darah.			✓	
7	Cakupan dan kedalaman materi Sistem Peredaran Darah sesuai dengan tujuan pembelajaran.		✓		
8	Penyajian materi Sistem Peredaran Darah sistematis dan runtut			✓	
9	Kesesuaian bahasa untuk siswa SMA			✓	
10	Keterbacaan (tuisan, huruf, tanda baca).			✓	

B. Komentar dan Saran Pendukung

Karya masih kurang (tambahi uji golongan darah, donor darah, dan pembekuan darah). Sebaiknya pembekuan video ditambahi, misalkan materi uji golongan darah dan donor darah, proses pembekuan darah, penyakit terkait sistem peredaran darah.

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”.

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidempuan, 3 Januari 2025

Validator Materi



(Rafeah Husni, M. Pd)

NIDN. 2007079202

Lampiran 4. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidimpuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku validator RPP terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Validator : Rafeah Husni, M. Pd
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UTN SYAHADA Padangsidempuan
 Tanggal : 03 Januari 2025

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Validator Soal

No	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Validasi Isi (Content Validity)					
1	Materi yang disajikan relevan dengan Kompetensi Dasar (KD) yang ditentukan.			✓	
2	RPP/modul mengintegrasikan media video pembelajaran dengan baik.			✓	
3	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.				✓
Penilaian Bahasa					
4	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik.				✓
5	Kalimat dalam RPP/modul tidak ambigu atau membingungkan.				✓
6	Penggunaan istilah ilmiah sudah sesuai dan konsisten.				✓
Validasi Tampilan					
7	Desain tampilan RPP/modul menarik dan sesuai untuk peserta didik.				✓
8	Tata letak dan format dokumen memudahkan pembaca memahami isi.				✓

B. Komentar dan Saran Pendukung

KD nya masih kurang (tambahi uji golongan darah, donor darah, dan pembekuan darah).
Sistem peredaran darah sebanyak 3 pertemuan.

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap "Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan".

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidempuan, 03 Januari 2025

Validator RPP



(Rafeah Husni, M. Pd)

NIDN. 2007079202

Lampiran 5.. Lembar Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI SOAL

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidempuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku validator soal terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Validator : *Hamidah Haribunn, S.Pd, M.Pd*
 Jabatan : *BKTH TIKologi*
 Instansi : *UIN Syekh Ali Haidar Ahmad Al-Bany Padangsidimpuan*
 Tanggal : *11-03-2021*

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Validator Soal

No	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Penilaian Isi (Content)					
1	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis bentuk essay).			✓	
2	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari).				✓
3	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.				✓
4	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban dari soal essay.			✓	
Penilaian Bahasa					
5	Rumusan kalimat soal komunikatif.				✓
6	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.				✓
7	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.				✓
8	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.				✓

B. Komentar dan Saran Pendukung

buatlah soal dengan tambahan gambar agar menarik,
tambahkan game sebagai evaluasi terhadap materi tentang sistem
peredaran darah dan buatlah petunjuk soal untuk No. (1 - 2)
contohing.

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan
kesimpulan terhadap "Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu
Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan".

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidempuan, 11 - Maret 2025

Validator Soal


(Hamidah Hafidun, (B, Mpi).

NIDN. 2003129202

Lampiran 6. Lembar Penilaian Guru Bidang Studi Biologi

LEMBAR PENILAIAN GURU BIDANG STUDI BIOLOGI

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidempuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku guru bidang studi biologi terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Guru : *Rini Kholila Simamora, S.Pd*
 Jabatan : *Guru Biologi*
 Instansi : *MAN JAPANJULI SELATAN*
 Tanggal : *17 April 2025*

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Guru Bidang Studi

No	Pernyataan	Skor				Catatan
		1	2	3	4	
A. Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian KD dengan materi Sistem Peredaran Darah.				✓	
2	Kesesuaian video dengan materi Sistem Peredaran Darah.				✓	
3	Kebenaran substansi materi Sistem Peredaran Darah.			✓		
B. Aspek Kebahasaan						
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa SMA			✓		
5	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).				✓	
6	Bahasa yang digunakan pada materi efektif dan efisien			✓		
C. Aspek Sajina						
7	Kesesuaian materi yang digunakan relevansi dengan Tujuan Pembelajaran.			✓		
8	Penyajian materi Siste Peredaran Darah yang konsisten/runtut.				✓	

C. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu Capcut Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”.

Kesimpulan

Media Pembelajaran ini dinyatakan

Layak diuji cobaan dilapangan tanpa revisi	
Layak diuji cobakan dilapangan dengan revisi	✓
Tidak layak diuji cobakan	

Padangsidempuan, 17 April 2025

Nama Guru
Zuliani

(Anni Khulita Sumartono, S.Pd)

NIDN.

Lampiran 7. Lembar Penilaian Respon Siswa

LEMBAR PENILAIAN RESPON SISWA

Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu <i>CapCut</i> Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan
Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Pembimbing	: 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si 2. Misahradarsi Dongoran, M.Pd
Instansi	: UIN SYAHADA Padangsidempuan/ Tadris Biologi Program Sarjana

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan, maka melalui instrumen ini dimohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar/kusioner ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) di bawah kolom skor penilaian sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai “Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbantu *CapCut* Pada Materi Sistem Peredaran Darah di MAN Tapanuli Selatan”, selaku siswa di sekolah tersebut terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Kritik, penilaian, komentar/saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

Adapun bobot untuk masing-masing pilihan adalah sebagai berikut.

Bobot skor 1 : Sangat tidak layak

Bobot skor 2 : Tidak layak

Bobot skor 3 : Layak

Bobot skor 4 : Sangat layak

Sebelum melakukan penilaian, dimohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama Siswa : NUF QSIRO
 Kelas : XI-7
 Instansi : MAN TAPSEL
 Tanggal : 17/04/2025

A. Penilaian Media Pembelajaran oleh Siswa

Aspek	No	Pernyataan	Skor				Catatan
			1	2	3	4	
Isi/Materi	1	Materi yang disajikan mudah dipahami.				✓	
	2	Contoh gambar pada materi jelas.				✓	
Media	3	Kesesuaian gambar dan materi yang dipaparkan pada video pembelajaran.				✓	
	4	Tampilan gambar yang disajikan mudah dipahami dan tampak jelas.				✓	
	5	Kesesuaian ukuran dan jenis huruf yang digunakan pada video pembelajaran.				✓	
	6	Animasi yang disajikan menarik perhatian dan minat siswa dalam proses pembelajaran.				✓	
	7	Siswa memahami kaitan animasi yang disajikan dengan materi sistem peredaran darah.				✓	
	8	Ukuran dan keterangan gambar pada video pembelajaran sesuai dengan sistem peredaran darah.				✓	

	9	Penggunaan suara (rekaman suara) pada video jelas dan mudah dipahami.					✓	
	10	Bahasa yang digunakan dapat dipahami siswa					✓	

Lampiran 8. Modul Ajar

MODUL AJAR SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Anggun Winda Sari Harahap
Satuan Pendidikan	: MAN Tapanuli Selatan
Kelas/Fase	: XI / F
Mata Pelajaran	: Biologi
Alokasi Waktu	: 8 JP
Tahun Penyusunan	: 2024/2025

CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun pada masa lampau serta hubungannya dengan perubahan iklim; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespons stimulus internal dan eksternal.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan detail dari objek yang diamati untuk

	memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. 2. Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah. 3. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat. 4. Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab; menggunakan berbagai metode untuk menganalisis pola dan kecenderungan pada data; mendeskripsikan hubungan antar variabel dan mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi; serta menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi simpulan, serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dari sumber primer dan sekunder serta mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. 6. Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah dan terbuka terhadap pendapat yang lebih relevan.
--	---

B. KOMPETENSI AWAL

Pada modul ini akan dipelajari sistem peredaran darah manusia, yang mana siswa diminta dapat memahami komponen penyusun darah dan fungsinya, menganalisis proses pembekuan darah, mengaitkan golongan darah dengan tranfusi darah, menelaah organ peredaran darah, menganalisis mekanisme peredaran darah, mengetahui kelainan atau gangguan pada sistem sistem sirkulasi, dan menganalisis upaya pencegahan kelainan sistem sirkulasi.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILLA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. PELAJAR RAHMATAN LIL ALAMIN

Berkeadaban (ta'addub), keteladanan (qudwah), kewarganegaraan dan kebangsaan (muwāṭanah), musyawarah (syūra), toleransi (tasāmuh), dinamis dan inovatif (tathawwur wa ibtikâr).

E. SARANA DAN PRASARANA

Kertas folio	Laptop	Lembar kerja
Infokus / Proyektor	Buku Paket	Referensi lain yang mendukung
Video Pembelajaran	Papan tulis	Spidol

F. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik regular / umum, tidak ada kesulitan dalam memahami materi pelajaran

G. MODEL PEMBELAJARAN

- *Problem Based Learning*
- Diskusi

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menjelaskan komponen penyusun darah dan fungsinya
2. Peserta didik mampu menganalisis proses pembekuan darah
3. Peserta didik mampu mengaitkan golongan darah dengan tranfusi darah

4. Peserta didik mampu menelaah organ peredaran darah
5. Peserta didik mampu menganalisis mekanisme peredaran darah
6. Peserta didik mampu menelaah kelainan atau gangguan pada sistem sirkulasi
7. Peserta didik mampu menganalisis upaya pencegahan kelainan sistem sirkulasi

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Struktur dan fungsi organ-organ dalam sistem peredaran darah, peserta didik dapat menyadari betapa pentingnya menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Selain itu, peserta didik juga memahami bagaimana gangguan pada sistem peredaran darah dapat memengaruhi fungsi organ lain, sehingga mendorong mereka untuk menerapkan gaya hidup sehat sebagai bentuk tanggung jawab terhadap kesehatan diri sendiri dan lingkungan.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Bagaimana darah bisa mengalir kesekujur tubuh?
2. Apabila kita terkena sayatan pisau, lama kelamaan darahnya berhenti. Mengapa demikian?
3. Mengapa jika kita mau donor darah harus sesuai dengan si penerima donor darah?

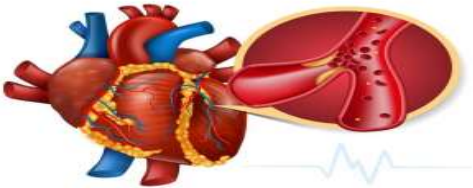
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (3 x 45 menit)

Topik Pembelajaran:

1. Organ Peredaran Darah
2. Komponen Penyusun Darah
3. Pembekuan Darah

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	1. Orientasi • 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	

Kegiatan Pendahuluan	2. Apersepsi - Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan terkait komponen penyusun darah dan jantung, seperti : - Apa yang siswa rasakan disebelah dada kiri? Mengapa jika kita berlari detak jantung berpacu cepat? - Mengapa jika kita terluka mengeluarkan darah dan beberapa menit kemudian darahnya berhenti/membeku ? 3. Motivasi - Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan tentang organ peredaran darah, penyusun komponen penyusun darah, dan proses pembekuan darah. - Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari sistem sirkulasi. 4. Pemberian Acuan - Guru menyampaikan garis besar materi berkaitan dengan organ peredaran darah, penyusun komponen penyusun darah, dan proses pembekuan darah. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. - Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.	20 menit
Kegiatan Inti	1. Orientasi peserta didik pada masalah - Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dengan anggota 5-6 orang. - Melakukan <i>brainstorming</i> dimana peserta didik dihadapkan pada video/animasi sistem sirkulasi darah. - Peserta didik mengemukakan pendapatnya ditanggapi oleh peserta didik lainnya. 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar - Guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai organ peredaran darah, komponen penyusun darah, dan pembekuan darah di LKPD. - Peserta didik mencermati wacana yang terdapat pada LKPD dan diminta untuk menemukan permasalahan beserta solusi untuk pemecahan masalah tersebut 	95 menit

	3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok • Peserta didik mengumpulkan informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri dalam merumuskan masalah terkait wacana dalam LKPD • Peserta didik mengidentifikasi alternatif solusi terkait masalah yang dirumuskan • Guru membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam memecahkan masalah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil • Peserta didik menjawab pertanyaan dan menuliskan hasil diskusinya dalam LKPD. • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya sesuai kelompoknya mengenai : 1. Keterkaitan antara darah dengan jantung. 2. Proses pembekuan darah 3. Solusi untuk pemecahan masalah berdasarkan wacana dalam LKPD • Kelompok yang belum tampil memberikan tanggapan kepada kelompok yang tampil berupa pertanyaan, masukan atau saran. 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah • Peserta didik dibimbing guru melakukan analisis terhadap solusi pemecahan masalah yang telah ditemukannya. • Penarikan simpulan tentang : 1. komponen penyusun darah 2. Organ peredaran darah 3. keterkaitan antara darah dengan jantung. • Laporan hasil diskusi siswa dikumpulkan atau difotokan dan dikirim menggunakan LMS (<i>Google Classroom</i>) pada pertemuan selanjutnya.	
Kegiatan Penutup	1. Menarik Simpulan dan Refleksi • Guru bersama siswa merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menanyakan tanggapan/kepuasan kepada beberapa siswa tentang pembelajaran hari ini. • Guru memberikan penghargaan/reward kepada kelompok yang telah berproses paling baik dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan • LKPD yang sudah dikerjakan oleh peserta didik dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya untuk dinilai. 2. Closing Statement • Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya	20 menit

	• Guru memotivasi peserta didik agar selalu belajar dan bekerja keras untuk cita-cita mereka.	
--	---	--

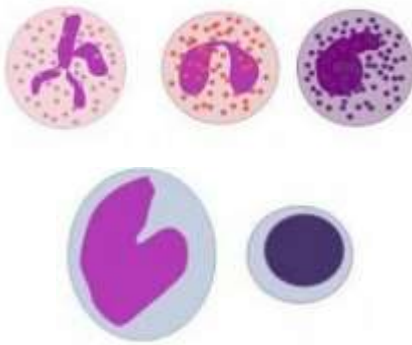
Asesmen Berkelompok

1. Lengkapi tabel komponen penyusun darah berikut.

Komponen Darah

Darah tersusun dari kombinasi antara plasma darah dan sel-sel darah, yang semuanya beredar di seluruh tubuh. Sel-sel darah ini kemudian dibagi lagi menjadi tiga jenis, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Darah di dalam tubuh terdiri atas plasma darah dan sel-sel darah. Komposisi susunan darah tersebut meliputi 55% plasma darah dan 45% sel – sel darah yang terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit. Dalam plasma darah terbagi lagi atas 90% air dan 10% zat terlarut, meliputi protein, garam mineral, bahan organik, sisa metabolik, hormon, dan gas.

Komponen penyusun darah	Ciri-ciri	Fungsi	Gambar
Plasma Darah	• Berupa cairan kekuningan • Membentuk sekitar 55% dari total volume darah • Terdiri dari air (90%), protein (albumin, globulin, fibrinogen), garam, hormon, enzim, dan zat sisa metabolisme	• Mengangkut zat-zat penting seperti oksigen, karbon dioksida, nutrisi, hormon, dan zat sisa metabolisme ke seluruh tubuh. • Menjaga keseimbangan cairan dan tekanan osmotik dalam tubuh. • Membantu proses pembekuan darah melalui protein fibrinogen.	

Sel Darah Merah (Eritrosit)	• Berbentuk cakram bikonkaf (pipih tengah, tebal tepi) • Tidak memiliki inti sel pada mamalia • Mengandung hemoglobin yang • Diproduksi di sumsum tulang merah	• Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dengan bantuan hemoglobin. • Membawa karbon dioksida dari jaringan tubuh kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. • Menjaga keseimbangan pH darah dengan mengatur kadar karbon dioksida dalam tubuh.	
Sel Darah Putih (Leukosit)	• Memiliki inti sel dan bentuk tidak tetap (ameboid) • Tidak berwarna dan lebih besar dari sel darah merah. • Beberapa jenis: • Granulosit (neutrofil, eosinofil, basofil) • Agranulosit (limfosit, monosit) • Diproduksi di sumsum tulang dan kelenjar getah bening.	• Melawan infeksi dan penyakit dengan menyerang bakteri, virus, dan patogen lainnya. • Mengenali dan menghancurkan sel asing atau sel yang rusak dalam tubuh. • Mengingat patogen untuk memberikan imunitas terhadap infeksi di masa depan (fungsi limfosit).	

Keping-Keping Darah (Trombosit)	• Berbentuk kecil, tidak berinti, dan tidak berwarna • Diproduksi di sumsum tulang merah	• Membantu pembekuan darah dengan membentuk sumbat sementara di area luka. • Mencegah perdarahan berlebihan dengan berinteraksi dengan protein pembekuan seperti fibrinogen. • Mempercepat penyembuhan luka dengan merangsang pertumbuhan jaringan baru.	 Activated platelets
---------------------------------	---	--	--

2. Lengkapi tabel

Jantung adalah organ penting yang bertanggung jawab untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung terdiri dari empat ruang: serambi (atrium) kanan dan kiri di bagian atas, dan bilik (ventrikel) kanan dan kiri di bagian bawah. Masing-masing bagian jantung melakukan tugas tertentu. Jantung sebesar kepala tangan orang dewasa, atau sekitar 350 gram. Jantung dilindungi oleh lapisan tipis yang disebut pericardium.

No	Bagian-Bagian Jantung	Fungsi
1	Atrium	• Atrium kanan: menerima darah dari seluruh tubuh melalui vena cava superior dan inferior, kemudian mengalirkannya ke ventrikel kanan. • Atrium kiri: menerima darah kaya oksigen dari paru-paru melalui vena pulmonalis, kemudian mengalirkannya ke ventrikel kiri.
2	Ventrikel	• Ventrikel kanan: memompa darah menuju paru-paru melalui arteri pulmonalis untuk pertukaran oksigen. • Ventrikel kiri: memompa darah kaya oksigen ke seluruh tubuh melalui aorta dengan tekanan tinggi.

3	Arteri	mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh.
4	Vena	mengembalikan darah ke jantung.
5	Pembuluh Kapiler	☐ Pertukaran Gas (Oksigen dan Karbon Dioksida) ☐ Pertukaran Nutrisi dan Zat Sisa ☐ Menjaga Keseimbangan Cairan ☐ Menghubungkan Sistem Peredaran Darah

3. Tabel penyelesaian kegiatan

Penyelesaian	
Identifikasi masalah	- Tuliskan masalah yang kalian temukan pada wacana tersebut! - Kemudian tuliskan rumusan masalah yang kalian temukan dalam bentuk pertanyaan yang memfokuskan masalah pada wacana tersebut.
Menetapkan jawaban sementara	Buatlah suatu hipotesis untuk masalah tersebut!
Mencari data yang relevan	Mencari data dengan membaca dari buku-buku sumber yang kalian miliki atau dari literasi lain dengan cara diskusi kelompok

A. Mengembangkan dan menyajikan hasil

1. Tuliskan hasil diskusi tentang :

a. Solusi pemecahan masalah pada wacana

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan kondisi yang terjadi akibat penyempitan atau penyumbatan pembuluh darah arteri koroner akibat aterosklerosis. Untuk mencegah dan mengatasi masalah ini, diperlukan perubahan gaya hidup yang sehat, seperti mengonsumsi makanan bergizi dengan mengurangi lemak jenuh dan kolesterol, rutin berolahraga, serta menghindari kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol berlebihan. Selain itu, mengelola stres juga menjadi faktor penting dalam menjaga kesehatan jantung. Jika penyakit ini telah berkembang, dokter dapat meresepkan obat-obatan seperti statin untuk menurunkan kadar kolesterol, beta-blocker untuk mengontrol detak jantung, atau antiplatelet guna mencegah pembentukan gumpalan darah. Dalam kasus yang lebih parah, prosedur medis seperti angioplasti dengan pemasangan stent atau operasi bypass jantung dapat dilakukan untuk memperbaiki aliran darah ke jantung. Oleh karena itu, deteksi dini dan penanganan yang tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi yang lebih serius akibat penyakit jantung koroner.

2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan ditanggapi oleh kelompok lain

Rubrik Penilaian (Total: 100 Poin)

Aspek Penilaian	Bobot	Skor 1 (Kurang)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor 4 (Sangat Baik)
Kelengkapan Jawaban	30	5	10	20	30
Keakuratan Data dan Informasi	25	5	10	15	25
Kreativitas dalam Presentasi	20	5	10	15	20
Kerja Sama Tim	15	5	10	15	15
Analisis dan Kesimpulan	10	5	5	10	10

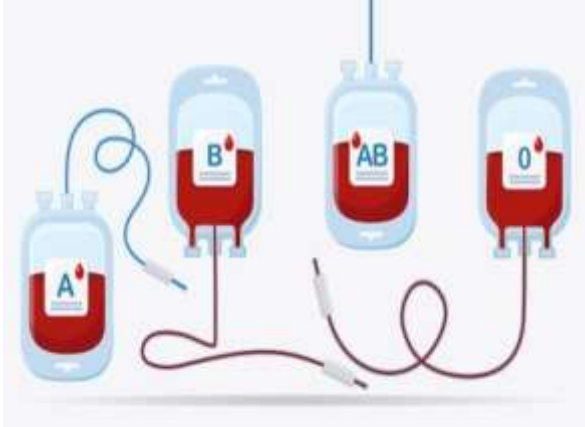
Total Skor = (Jumlah Skor / 100) x 100

Pertemuan 2 (2 x 45 menit)

Topik Pembelajaran:

1. Golongan Darah
2. Tranfusi Darah

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	1. Orientasi • 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 2. Apersepsi • Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan terkait golongan darah dan tranfusi seperti : 1. Mengapa pada saat kita ingin tranfusi darah harus sesuai dengan golongan darah si pasien tersebut? 3. Motivasi • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan tentang	10 menit

	golongan darah, tranfusi darah. - Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari sistem sirkulasi. 4. Pemberian Acuan - Guru menyampaikan garis besar materi berkaitan dengan golongan darah, tranfusi darah. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. - Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.	
Kegiatan Inti	1. Orientasi peserta didik pada masalah - Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok dengan anggota 5-6 orang. - Melakukan <i>brainstorming</i> dimana peserta didik dihadapkan pada video/animasi sistem sirkulasi darah. - Peserta didik mengemukakan pendapatnya ditanggapi oleh peserta didik lainnya. 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar - Guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi mengenai golongan darah, tranfusi darah. di LKPD. - Peserta didik mencermati wacana yang terdapat pada LKPD dan diminta untuk menemukan permasalahan beserta solusi untuk pemecahan masalah tersebut  3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok - Peserta didik mengumpulkan informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri dalam merumuskan masalah terkait wacana dalam LKPD - Peserta didik mengidentifikasi alternatif solusi	70 menit

	terkait masalah yang dirumuskan - Guru membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam memecahkan masalah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil - Peserta didik menjawab pertanyaan dan menuliskan hasil diskusinya dalam LKPD. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya sesuai kelompoknya mengenai : - Golongan darah - Tranfusi darah - Solusi untuk pemecahan masalah berdasarkan wacana dalam LKPD - Kelompok yang belum tampil memberikan tanggapan kepada kelompok yang tampil berupa pertanyaan, masukan atau saran. 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah - Peserta didik dibimbing guru melakukan analisis terhadap solusi pemecahan masalah yang telah ditemukannya. - Penarikan simpulan tentang : - Golongan darah - Tranfusi - Kaitan golongan darah dengan tranfusi darah - Laporan hasil diskusi siswa dikumpulkan atau difotokan dan dikirim menggunakan LMS (<i>Google Classroom</i>) pada pertemuan selanjutnya.	
Kegiatan Penutup	1. Menarik Simpulan dan Refleksi - Guru bersama siswa merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menanyakan tanggapan/kepuasan kepada beberapa siswa tentang pembelajaran hari ini. - Guru memberikan penghargaan/reward kepada kelompok yang telah berproses paling baik dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan - LKPD yang sudah dikerjakan oleh peserta didik dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya untuk dinilai. 2. Closing Statement - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya - Guru memotivasi peserta didik agar selalu belajar dan bekerja keras untuk cita-cita mereka dibagikan menggunakan <i>Google Classroom</i>	10 menit

Asesmen :

1. Bagaimana seseorang dapat dikatakan golongan darah A, B, O Dan AB?
2. akan terjadi jika transfuse darah dilakukan pada orang yang memiliki golongan darah dengan tipe Rh yang berbeda?

No	Jawaban
1	Seseorang dikatakan memiliki golongan darah tertentu berdasarkan keberadaan antigen A dan B pada permukaan sel darah merah serta antibodi dalam plasma darahnya. • Golongan darah A → Memiliki antigen A dan antibodi anti-B. • Golongan darah B → Memiliki antigen B dan antibodi anti-A. • Golongan darah AB → Memiliki antigen A dan B, tanpa antibodi anti-A/B (penerima universal). • Golongan darah O → Tidak memiliki antigen A maupun B, tetapi memiliki antibodi anti-A dan anti-B (donor universal).
2	Jika seseorang dengan Rh⁻ menerima darah Rh⁺, maka sistem imun akan mengenali antigen Rh sebagai benda asing dan mulai membentuk antibodi anti-Rh, yang dapat menyebabkan reaksi transfusi darah berbahaya, seperti: • Demam • Hemolisis (penghancuran sel darah merah) • Reaksi alergi atau syok anafilaksis • Penyakit Hemolitik pada bayi jika ibu Rh⁻ mengandung bayi Rh⁺ Sebaliknya, seseorang dengan Rh⁺ dapat menerima darah dari Rh⁺ maupun Rh⁻ tanpa masalah, karena tidak memiliki antibodi anti-Rh.

Rubrik Penilaian (Total: 100 Poin)

Aspek Penilaian	Bobot	Skor 1 (Kurang)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor 4 (Sangat Baik)
Kelengkapan Jawaban	30	5	10	20	30
Keakuratan Data dan Informasi	25	5	10	15	25
Kreativitas dalam Presentasi	20	5	10	15	20
Kerja Sama Tim	15	5	10	15	15
Analisis dan Kesimpulan	10	5	5	10	10

Total Skor = (Jumlah Skor / 100) x 100

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

Topik Pembelajaran:

1. Mekanisme Peredaran Darah
2. Kelainan /Gangguan Pada Sistem Sirkulasi

3. Upaya Pencegahan Kelainan Sistem Sirkulasi

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	1. Orientasi • 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 2. Apersepsi • Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan terkait gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi, seperti : 1. Gangguan/kelainan sistem sirkulasi apakah yang banyak terjadi di masyarakat? 2. Apa yang menyebabkan kelainan/gangguan tersebut dapat terjadi? 3. Motivasi • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan. 4. Pemberian Acuan • Guru menyampaikan garis besar materi berkaitan dengan sistem sirkulasi • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan	10 menit
	1. 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 dan meminta peserta didik untuk mengamati video tersebut • Guru memotivasi peserta didik untuk mengemukakan pendapat/pertanyaan terkait informasi yang ditampilkan pada video tersebut. 2. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar • Guru membagikan artikel terkait gangguan/kelainan sistem sirkulasi pada masing-masing kelompok a. Kelompok 1 : Hemofilia	

Kegiatan Inti	b. Kelompok 2 : Leukimia c. Kelompok 3 : Jantung coroner d. Kelompok 4 : Anemia e. Kelompok 5 : Hipertensi 2. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok • Peserta didik diminta untuk menuliskan informasi (pengertian penyakit, penyebab, solusi, teknologi) yang terdapat pada artikel terkait gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi. • Peserta didik saling bekerja sama menghimpun berbagai informasi tentang gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi serta menemukan solusi pemecahan masalahnya dari berbagai literatur. • Peserta didik menuliskan informasi yang diperoleh di LKPD yang sudah disediakan dengan menggunakan bahasa sendiri agar lebih mudah dipahami 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil • Setiap kelompok diminta untuk menyiapkan rangkuman hasil diskusinya dan menyampaikan/mempresentasikan hasil diskusinya. • 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. • Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengkonfirmasi dan memberikan penguatan terkait materi-materi yang perlu mendapat perhatian.	70 menit
	1. Menarik Simpulan dan Refleksi • Guru bersama siswa merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menanyakan tanggapan/kepuasan kepada beberapa siswa tentang pembelajaran hari ini. • Guru memberikan penghargaan/<i>reward</i> kepada kelompok yang telah berproses paling baik dalam pembelajaran yang telah dilaksanakan • Guru mengumpulkan LKPD yang sudah dikerjakan oleh peserta didik untuk dinilai 2. Closing Statement • Guru menginformasikan rencana kegiatan	

Kegiatan Penutup	pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya Guru memotivasi peserta didik agar selalu belajar dan bekerja keras untuk cita-cita mereka.	10 menit
-------------------------	--	-----------------

Asesmen Berkelompok

Tuliskan informasi yang diperoleh dari kajian literatur terkait gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi pada tabel berikut.

Nama Penyakit	Penyebab	Solusi	Teknologi yang digunakan
Hemofilia	- Hemofilia adalah kelainan genetik yang menyebabkan darah sulit membeku akibat kekurangan faktor pembekuan (Faktor VIII untuk hemofilia A dan Faktor IX untuk hemofilia B). - Penyakit ini bersifat turunan dan lebih sering terjadi pada laki-laki.	- Terapi penggantian faktor pembekuan dengan injeksi faktor VIII atau IX. - Obat-obatan seperti desmopresin untuk merangsang pelepasan faktor pembekuan dalam kasus ringan. - Menghindari aktivitas berisiko tinggi untuk mencegah pendarahan berlebihan.	- Terapi genetik untuk memperbaiki mutasi penyebab hemofilia. - Produksi faktor pembekuan rekombinan menggunakan teknologi bioteknologi untuk mengurangi risiko infeksi dari donor darah.
Leukimia	- Kelainan pada sumsum tulang yang menyebabkan produksi sel darah putih abnormal secara berlebihan. - Faktor penyebab termasuk mutasi genetik, paparan	- Kemoterapi untuk membunuh sel kanker dalam darah. - Terapi target yang menyerang protein tertentu di sel leukemia. - Transplantasi sumsum tulang	- CRISPR-Cas9 untuk mengedit gen yang terkait dengan leukemia. - Imunoterapi CAR-T yang melatih sistem kekebalan untuk menyerang sel kanker.

	radiasi, zat kimia berbahaya, dan infeksi virus tertentu.	untuk menggantikan sumsum tulang yang rusak dengan yang sehat.	• Pencitraan PET scan untuk mendeteksi penyebaran leukemia dalam tubuh.
Jantung coroner	• Penyempitan pembuluh darah arteri akibat penumpukan plak kolesterol (aterosklerosis) • Faktor risiko meliputi pola makan tinggi lemak, kurang aktivitas fisik, merokok, hipertensi, dan diabetes.	• Mengadopsi gaya hidup sehat, seperti mengonsumsi makanan rendah lemak jenuh dan berolahraga secara rutin. • Obat-obatan seperti statin untuk menurunkan kolesterol dan beta-blocker untuk mengontrol tekanan darah. • Prosedur medis seperti angioplasti atau operasi bypass jantung.	• Angioplasti dan pemasangan stent untuk membuka arteri yang tersumbat. • Bypass jantung menggunakan pembuluh darah dari bagian tubuh lain. • Wearable devices (jam tangan pintar) untuk memantau detak jantung dan tekanan darah secara real-time.
Anemia	• Kekurangan zat besi (anemia defisiensi besi), vitamin B12, atau asam folat. • Gangguan produksi sel darah merah akibat penyakit kronis atau keturunan seperti thalassemia dan anemia sel sabit.	• Mengonsumsi makanan kaya zat besi seperti daging merah, bayam, dan kacang-kacangan. • Suplemen zat besi atau vitamin B12 untuk meningkatkan produksi sel darah merah. • Transfusi darah pada	• Tes darah otomatis (Hematology Analyzer) untuk menganalisis jumlah sel darah merah. • CRISPR untuk mengedit gen penyebab anemia sel sabit. • Erythropoietin (EPO) therapy untuk

		kasus anemia berat atau akibat kelainan genetik.	merangsang produksi sel darah merah pada pasien dengan gagal ginjal.
Hipertensi	- Faktor risiko meliputi pola makan tinggi garam, obesitas, stres, merokok, dan faktor genetik. - Gangguan fungsi ginjal dan hormon juga dapat berkontribusi pada peningkatan tekanan darah.	- Perubahan gaya hidup dengan mengurangi konsumsi garam, berolahraga, dan mengelola stres. - Obat antihipertensi seperti diuretik, ACE inhibitor, dan beta-blocker untuk mengontrol tekanan darah. - Pemeriksaan rutin untuk memantau tekanan darah dan mencegah komplikasi seperti stroke atau serangan jantung.	- Zensimeter digital untuk memantau tekanan darah di rumah. - Aplikasi kesehatan yang terhubung dengan smartwatch untuk pemantauan tekanan darah secara real-time. - Intervensi bedah seperti renal denervation therapy, yang menggunakan energi frekuensi radio untuk mengurangi aktivitas saraf yang meningkatkan tekanan darah.

Rubrik Penilaian (Total: 100 Poin)

Aspek Penilaian	Bobot	Skor 1 (Kurang)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor 4 (Sangat Baik)
Kelengkapan Informasi	30	5	10	20	30
Keakuratan Data	25	5	10	15	25
Kreativitas dan Presentasi	20	5	10	15	20
Kerja Sama Tim	15	5	10	15	15

Kesesuaian dengan Petunjuk	10	5	5	10	10
----------------------------	----	---	---	----	----

Total Skor: (Jumlah skor/100) x 100

Guru Mata Pelajaran Biologi Padangsidempuan, 2025
 Peneliti

Anni Kholilah Simamora, S.Pd.

Anggun Winda Sari Harahap
 NIM. 2120800003

Mengetahui,

Kepala MAN Tapanuli Selatan

Juhan Siregar, S.Pd., M.Pd

NIP. 197807042005011004

LAMPIRAN – LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR KERJA SISWA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERKELOMPOK

Kelas :
 Kelompok :
 Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

PETUNJUK UMUM

1. Bacalah LKPD sistem sirkulasi ini dengan teliti dan seksama.
2. Carilah berbagai informasi yang relevan dengan sistem sirkulasi secara daring ataupun luring.
3. Jawablah setiap pertanyaan dan permasalahan secara tepat dan jelas sesuai dengan bentuk yang diminta.
4. Selesaikanlah kegiatan dalam LKPD sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama.

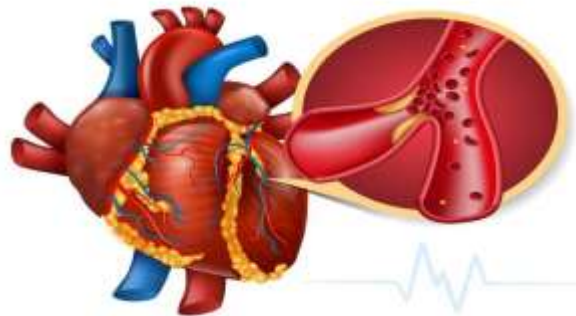
Pertemuan ke-1

B. Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Kemukakanlah pandanganmu terkait video tersebut. Bagian manakah yang paling menarik untuk didiskusikan? Tuliskan jawabanmu di kolom berikut

C. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

1. Cermati wacana berikut.



Diskusikan dengan anggota kelompokmu mengenai permasalahan yang diidentifikasi pada wacana tersebut. Kemudian buatlah penyelesaian dari masalah yang ditemukan!

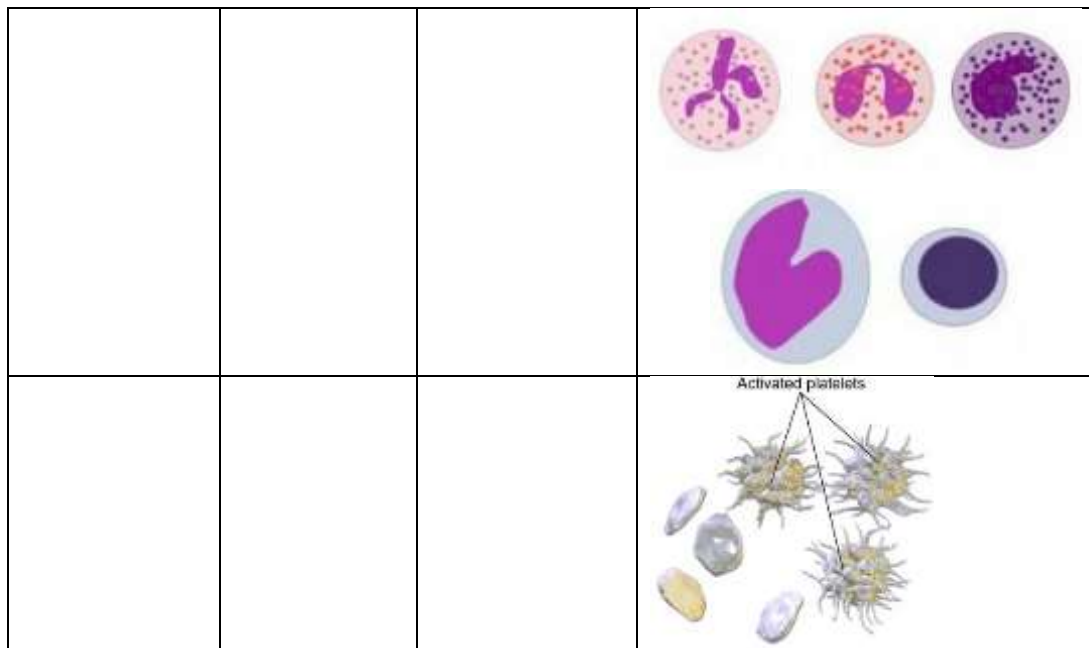
D. Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok

1. Lengkapi tabel komponen penyusun darah berikut.

Komponen Darah

Darah tersusun dari kombinasi antara plasma darah dan sel-sel darah, yang semuanya beredar di seluruh tubuh. Sel-sel darah ini kemudian dibagi lagi menjadi tiga jenis, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Darah di dalam tubuh terdiri atas plasma darah dan sel-sel darah. Komposisi susunan darah tersebut meliputi 55% plasma darah dan 45% sel – sel darah yang terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit. Dalam plasma darah terbagi lagi atas 90% air dan 10% zat terlarut, meliputi protein, garam mineral, bahan organik, sisa metabolik, hormon, dan gas.

Komponen penyusun darah	Ciri-ciri	Fungsi	Gambar
			
			



2. Lengkapi tabel

Jantung adalah organ penting yang bertanggung jawab untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung terdiri dari empat ruang: serambi (atrium) kanan dan kiri di bagian atas, dan bilik (ventrikel) kanan dan kiri di bagian bawah. Masing-masing bagian jantung melakukan tugas tertentu. Jantung sebesar kepalan tangan orang dewasa, atau sekitar 350 gram. Jantung dilindungi oleh lapisan tipis yang disebut pericardium.

No	Bagian-Bagian Jantung	Fungsi
1	Atrium	
2	Ventrikel	
3	Arteri	
4	Vena	
5	Pembuluh Kapiler	

3. Tabel penyelesaian kegiatan

Penyelesaian	
Identifikasi masalah	- Tuliskan masalah yang kalian temukan pada wacana tersebut! - Kemudian tuliskan rumusan masalah yang kalian temukan dalam bentuk pertanyaan yang memfokuskan masalah pada wacana

	tersebut.
Menetapkan jawaban sementara	Buatlah suatu hipotesis untuk masalah tersebut!
Mencari data yang relevan	Mencari data dengan membaca dari buku-buku sumber yang kalian miliki atau dari literasi lain dengan cara diskusi kelompok

E. Mengembangkan dan menyajikan hasil

1. Tuliskan hasil diskusi tentang :
 - a. Solusi pemecahan masalah pada wacana

2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan ditanggapi oleh kelompok lain

F. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

1. Berdasarkan kegiatan yang sudah dilakukan, analisislah informasi yang kalian dapatkan dan buatlah kesimpulan
2. Hasil analisis di fotokan dan dikirim melalui LMS (Google classroom)

--

B. Mengorganisasikan Peserta Didik

Cermati artikel gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi pada tautan berikut :

- Kelompok 1 : Hemofilia
- Kelompok 2 : Leukimia
- Kelompok 3 : Jantung coroner
- Kelompok 4 : Anemia
- Kelompok 5 : Hipertensi

Diskusikan informasi yang ditemukan dalam tautan artikel tersebut.

C. Penyelidikan Masalah

Tulislah informasi yang diperoleh dari kajian literatur terkait gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi pada tabel berikut.

Nama Penyakit	Penyebab	Solusi	Teknologi yang digunakan
Hemofilia			
Leukimia			
Jantung oroner			
Anemia			
Hipetensi			

D. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Tuliskan hasil diskusi mengenai solusi pemecahan masalah terkait gangguan/kelainan pada sistem sirkulasi

--

E. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Berdasarkan kegiatan yang sudah dilakukan, analisislah informasi yang kalian dapatkan dari setiap kelompok dan buatlah kesimpulan.

LAMPIRAN 4 BAHAN BACAAN

SISTEM PEREDARAN DARAH

MATERI PEMBELAJARAN

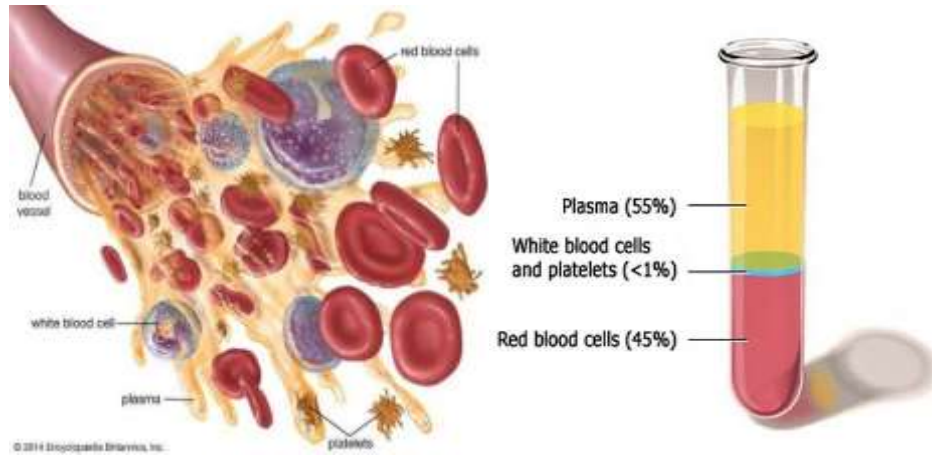
Sistem peredaran darah atau sistem sirkulasi adalah sistem transportasi yang berfungsi untuk mengangkut berbagai zat di dalam tubuh, pada manusia berupa sistem peredaran darah. Sistem peredaran darah terdiri dari darah dan alat peredaran darah. Berikut beberapa fungsi peredaran darah yang menunjukkan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

- a. Mengedarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengangkut karbon dioksida sisa aktivitas sel dari tubuh ke paru-paru untuk dibuang.
- b. Mengangkut nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh dari sistem pencernaan dan membawa sisa metabolisme ke ginjal untuk dibuang.
- c. Mengangkut hormon.
- d. Mengangkut sistem kekebalan tubuh.
- e. Mengatur suhu tubuh

Komponen Darah

Darah memiliki banyak kegunaannya bagi tubuh, makanya darah mempunyai komposisi yang kompleks. Tanpa darah, bisa dipastikan bahwa oksigen dan sari makanan akan sulit untuk diantarkan dengan baik ke seluruh tubuh. Darah tersusun dari kombinasi antara plasma darah dan sel-sel darah, yang semuanya beredar di seluruh tubuh. Sel-sel darah ini kemudian dibagi lagi menjadi tiga jenis, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Darah merupakan bagian tubuh yang sangat penting. Darah dalam tubuh terdiri atas plasma darah dan sel-sel darah. Komposisi susunan darah tersebut meliputi 55% plasma darah dan 45% sel – sel darah yang terdiri atas eritrosit, leukosit, dan

trombosit. Dalam plasma darah terbagi lagi atas 90% air dan 10% zat terlarut, meliputi protein, garam mineral, bahan organik, sisa metabolik, hormon, dan gas.



Gambar 1. Komponen Darah

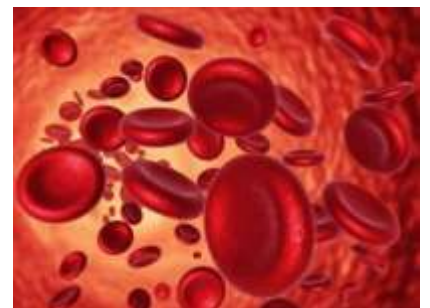
A. Plasma Darah

Plasma darah mengandung protein yang tersusun atas albumin, globulin, dan fibrinogen. Albumin mempunyai peran untuk menjaga tekanan osmotik darah. Globulin berfungsi sebagai antibodi. Fibrinogen berperan dalam pembekuan darah. Plasma darah memiliki banyak fungsi penting dalam tubuh, di antaranya adalah :

- Mengangkut limbah
- Menjaga keseimbangan cairan tubuh
- Membantu proses pembekuan darah
- Menjaga suhu tubuh
- Membantu melawan infeksi
- Menjaga keseimbangan asam dan basa

B. Eritrosit (Sel darah merah)

Eritrosit (sel darah merah) merupakan bagian utama dari sel – sel darah. Rata-rata jumlah eritrosit dalam setiap satu milimeter adalah 5 miliar. Bentuk eritrosit berupa bikonkaf, melengkung ke dalam. Berupa piringan dan pada bagian tengah berupa cekungan. Pada eritrosit (sel darah merah), terdapat hemoglobin yang berperan dalam memberi warna merah pada darah. Karakteristik eritrosit adalah bentuknya bikonkaf dan tidak berinti; terbentuk di



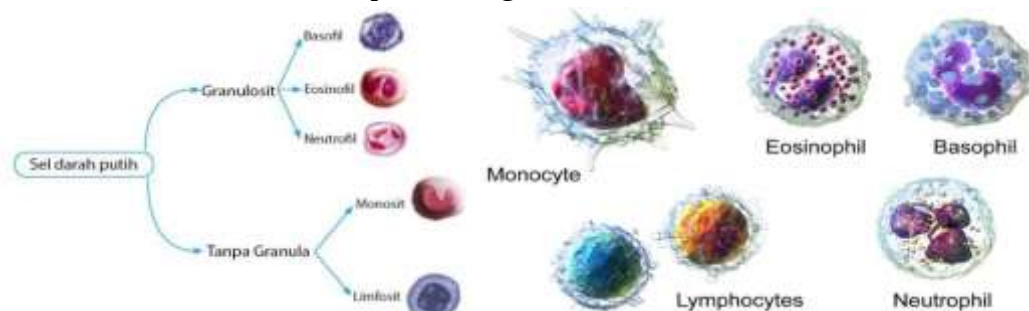
sumsum tulang; umur sel 120 hari; jumlahnya 4 – 5 juta/mm³; dan berfungsi mengangkut CO₂ dan O₂.

C. Leukosit (Sel Darah putih)

Fungsi leukosit adalah melawan kemudian melawan mikroorganisme atau molekul asing penyebab penyakit atau infeksi, seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit. Sehingga keberadaan leukosit sangat berkaitan erat dengan sistem kekebalan tubuh. Dalam tubuh, sel darah putih mempunyai kemampuan fagositosis dan diapedesis. Fagositosis adalah kemampuan memakan benda asing bagi sel darah putih. Sedangkan diapedesis adalah kemampuan untuk menembus keluar pori-pori membran kapiler dan menuju ke jaringan. Karakteristik sel darah putih adalah bentuknya tidak tetap dan berinti; terbentuk di sumsum tulang, limfa dan kelenjar getah bening; umur sel 12 hari; jumlahnya 6.000 – 9.000 /mm³; dan berfungsi untuk membunuh kuman dan membentuk antibodi.

Sel darah putih secara garis besar dikelompokkan menjadi dua, yaitu granulosit dan agranulosit. Pengelompokan ini didasarkan pada ada tidaknya butiran pada sitoplasma di dalam selnya :

1. Granulosit : Granulosit berkembang dari sumsum tulang merah dan memiliki butiran sitoplasma dengan fungsi yang berbeda. Granulosit terdiri atas tiga macam sel, yaitu basofil, neutrofil, dan eosinofil.
2. Agranulosit : Agranulosit berkembang dari jaringan limfoid dan tidak memiliki butiran sitoplasma. Agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit.



Gambar 3. Leukosit

D. Trombosit (Keping Darah)

Trombosit atau yang sering disebut sebagai keping darah. Komponen darah inilah yang berperan dalam pembekuan darah jika ada bagian tubuh yang mengalami luka. Pada keadaan normal, tubuh mampu menghasilkan benangbenang fibrin yang akan menutup luka pada tubuh jika seseorang mengalami luka. Karakteristik Trombosit yaitu bentuknya tidak teratur dan tidak berinti; terbentuk di sumsum tulang belakang; umur sel 6 – 9 hari; jumlahnya 200.000 – 400.000 untuk setiap mm³; dan berperan pada proses pembekuan darah.

E. Mekanisme Pembekuan Darah

Bagaimana tubuh memberikan respon jika ada bagian tubuh yang mengalami luka? Ketika kulit terluka, darah akan mengalir keluar untuk beberapa waktu sebelum akhirnya berhenti dan mengering. Proses pembekuan darah ini termasuk mekanisme yang sangat penting dalam tubuh, guna mencegah terjadinya kehilangan darah berjumlah banyak akibat luka. Respon yang diberikan pertama adalah pecahnya trombosit yang mampu menghasilkan trombokinase kemudian dihasilkan protrombin. Dengan bantuan Ca^{2+} dan vitamin K akan membentuk trombin. Kemudian dibentuk fibrinogen yang akan menjadi benang-benang fibrin dan menutup luka. Alur mekanisme pembekuan darah dalam diagram dapat dilihat melalui gambar di bawah.



Gambat 4. Skema pembekuan darah

F. Jantung

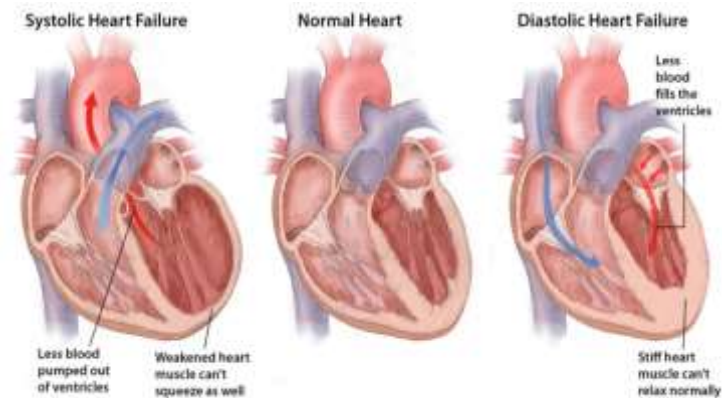
Jantung adalah bagian penting dari tubuh manusia yang memompa darah ke seluruh tubuh. Organ ini terletak di antara paru-paru, di tengah dada, tepatnya di bagian belakang sisi kiri tulang dada. Jantung sedikit lebih besar daripada kepalan tangan. Jantung memiliki empat ruangan: dua bilik (ventrikel) dan dua serambi (atrium). Bilik kiri dan serambi kiri mengandung darah bersih yang kaya akan oksigen sedangkan bilik kanan dan serambi kanan berisikan darah kotor. Jantung tidak hanya memiliki empat ruang, tetapi juga memiliki empat katup yang membantu menjaga darah mengalir ke arah yang benar. Perkisaran antara 60-100 kali per menit detak jantung adalah standar untuk orang normal. Namun lain halnya pada atlet yang bugar, detak jantungnya dapat di bawah 60 kali per menit.

1. Atrium

Atrium adalah ruangan jantung yang menerima darah dari pembuluh balik (vena). Pada fetus, katup valvula bikuspidalis terletak antara atrium kanan dan kiri, dan antara atrium kanan dan kiri terdapat foramen ovale (lubang).

2. Ventrikel

Fungsi dari ventrikel adalah memompakan darah keluar dari jantung. Ventrikel lebih tebal daripada atrium dan ventrikel kiri lebih tebal daripada ventrikel kanan. Ini karena katup valvula trikuspidalis terletak antara ventrikel kiri dan kanan.



Gambar 5. Cara Kerja Otot Jantung (Relaksasi dan Kontraksi)

3. Pembuluh Darah

Pada dasarnya, ada dua kelompok pembuluh darah: pembuluh yang mengalir keluar dari jantung dan pembuluh yang mengalir masuk ke jantung. Ada berbagai jenis pembuluh darah, antara lain:

- d) Arteri (pembuluh nadi) yaitu membawa darah kaya oksigen dari jantung ke seluruh tubuh.
- e) Vena (pembuluh balik) yaitu membawa darah kaya karbon dioksida dari tubuh kembali ke jantung.
- f) Pembuluh kapiler yaitu pembuluh darah kecil yang menghubungkan arteri dan vena, terjadi pertukaran gas dan nutrisi.

G. Golongan Darah

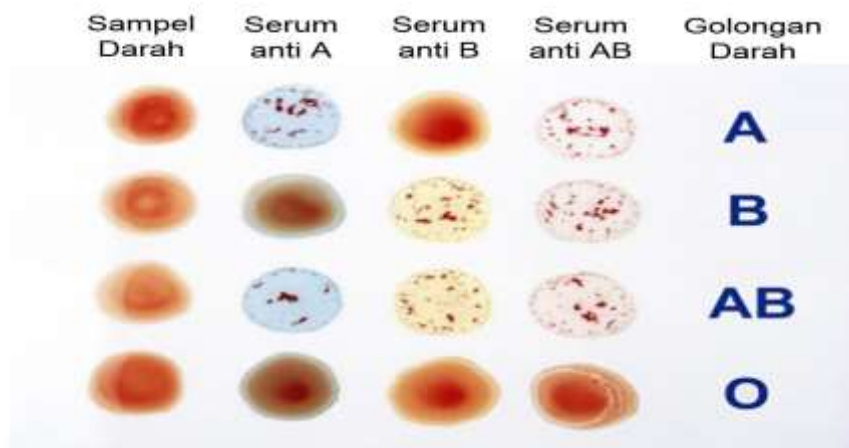
Golongan darah merupakan pengelompokan jenis darah berdasarkan ada tidaknya antibodi dan bahan-bahan antigenik yang dapat diturunkan/diwariskan, yang terdapat pada permukaan sel darah merah.

➤ Sistem Golongan Darah ABO

Sistem ini pertama kali ditemukan oleh Karl Landsteiner pada tahun 1900. Penggolongan darah ini didasarkan pada jenis antigen yang ada pada permukaan sel darah merah dan jenis antibodi dalam plasma darah.

Golongan Darah	Antigen pada Sel Darah Merah	Antibodi dalam Plasma
A	Antigen A	Anti-B
B	Antigen B	Anti-A
AB	Antigen A dan B	Tidak ada antibodi
O	Tidak ada antigen	Anti-A dan Anti-B

- **Golongan darah A:** Memiliki antigen A pada sel darah merah dan antibodi anti-B dalam plasma.
- **Golongan darah B:** Memiliki antigen B pada sel darah merah dan antibodi anti-A dalam plasma.
- **Golongan darah AB:** Memiliki antigen A dan B pada sel darah merah dan tidak memiliki antibodi anti-A atau anti-B dalam plasma (dapat menerima semua jenis darah).
- **Golongan darah O:** Tidak memiliki antigen A atau B pada sel darah merah tetapi memiliki antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma (dapat mendonorkan ke semua golongan darah).



Gambar 6. Golongan Darah

➤ Sistem Rhesus (Rh)

Sistem ini ditemukan oleh Karl Landsteiner dan Alexander Wiener pada tahun 1940. Penggolongan ini berdasarkan ada atau tidaknya faktor Rh (antigen D) pada sel darah merah.

- **Rh positif (Rh⁺):** Memiliki antigen Rh pada sel darah merah.
- **Rh negatif (Rh⁻):** Tidak memiliki antigen Rh pada sel darah merah.

Orang dengan Rh⁺ dapat menerima darah dari Rh⁺ maupun Rh⁻, sedangkan orang dengan Rh⁻ hanya dapat menerima darah dari Rh⁻ untuk menghindari reaksi imunologis.

H. Transfusi Darah

Transfusi adalah transfer darah atau komponen darah dari satu orang ke orang lain. Ketika jumlah besar darah yang hilang, sel-sel darah merah harus diganti untuk mengembalikan kapasitas eritrosit membawa oksigen. Pada awalnya upaya untuk transfusi darah dari satu orang ke orang lain sering tidak berhasil karena mengakibatkan reaksi transfusi, termasuk terjadinya pembekuan dalam pembuluh darah, kerusakan ginjal, dan kematian. Sekarang diketahui bahwa reaksi transfusi disebabkan oleh interaksi antara antigen dan antibodi. Antigen adalah zat yang dapat memicu mekanisme pertahanan tubuh yang disebut respon imun. Kebanyakan antigen adalah protein. Permukaan eritrosit memiliki molekul yang disebut antigen dan dalam plasma terdapat molekul yang disebut antibodi.

Antibodi sangat spesifik, yang berarti bahwa setiap antibodi dapat menggabungkan hanya dengan antigen tertentu. Ketika antibodi dalam plasma mengikat ke antigen di permukaan sel eritrosit maka akan terbentuk jembatan molekuler yang menghubungkan sel-sel eritrosit. Akibatnya terjadi aglutinasi atau menggumpal. Kombinasi antibodi dengan antigen juga dapat menyebabkan reaksi hemolisis. Karena kombinasi antigen-antibodi dapat menyebabkan aglutinasi, antigen sering disebut agglutinogen dan antibodi disebut agglutinin.

Pengujian dan pencocokan penting dilakukan sebelum seseorang menerima transfusi darah. Jika Anda menerima transfusi dengan golongan darah yang tidak cocok dengan golongan darah Anda, sistem kekebalan tubuh Anda mungkin akan menyerang darah yang didonorkan. Hal ini dapat menyebabkan reaksi transfusi yang serius atau bahkan mengancam jiwa. Lihat Kemungkinan risiko transfusi darah untuk informasi lebih lanjut tentang efek samping.

Darah yang disumbangkan selalu diuji untuk mengetahui jenisnya. Hal ini dilakukan saat darah diambil dari pendonor dan kemudian di laboratorium rumah sakit. Jika Anda memerlukan transfusi darah, sampel darah akan diambil dari Anda dan diuji dengan cara yang sama. Semua darah memiliki bagian-bagian yang sama, tetapi tidak semua darah memiliki tipe yang sama. Orang-orang memiliki golongan darah yang berbeda berdasarkan **antigen**. Antigen adalah zat yang memicu respons imun tubuh. Saat menentukan golongan darah seseorang, dua antigen akan diperiksa:

- **Tipe antigen ABO.** Setiap orang memiliki golongan darah A, B, AB, atau O. Ini berarti sel darah mereka memiliki antigen A (tipe A), antigen B (tipe B), kedua antigen (tipe AB), atau tidak memiliki antigen sama sekali (tipe O).
- **Faktor Rh.** Setiap orang memiliki **Rh positif** atau **Rh negatif** (Anda memiliki Rh atau tidak).

Antigen ABO + faktor Rh = golongan darah. Ada delapan golongan darah yang berbeda:

- A positif dan A negatif
- B positif dan B negatif
- AB positif dan AB negatif

- O positif dan O negatif

➤ **Pencocokan Golongan Darah ABO**

Antigen A dan B menentukan golongan darah ABO seseorang (baik A, B, AB, atau O). Di Amerika Serikat, golongan darah yang paling umum adalah O, diikuti oleh golongan darah A.

Antigen apa pun yang Anda miliki pada **sel darah** Anda terkait dengan **antibodi** dalam **plasma** Anda. Antibodi adalah protein dalam sistem kekebalan tubuh Anda yang mengawasi dan menyerang zat asing.

- Jika Anda memiliki golongan darah A dengan antigen A, Anda juga membuat antibodi anti-B. Jadi, Anda tidak bisa mendapatkan golongan darah B atau AB, karena antibodi anti-B Anda akan menyerang darah donor dengan antigen B. Anda hanya bisa mendapatkan golongan darah A atau O.
- Jika Anda memiliki golongan darah B dengan antigen B, Anda juga membuat antibodi anti-A. Jadi, Anda tidak bisa mendapatkan golongan darah A atau AB, karena antibodi anti-A Anda akan menyerang darah donor dengan antigen A. Anda hanya bisa mendapatkan golongan darah B atau O.
- Jika Anda memiliki golongan darah AB dengan antigen A dan B, Anda tidak akan membentuk antibodi anti-A atau anti-B. Itulah sebabnya orang dengan golongan darah AB dapat menerima transfusi dari golongan darah apa pun. Orang-orang ini terkadang disebut sebagai **penerima universal**.
- Jika Anda memiliki golongan darah O tanpa antigen A atau B, Anda akan membuat antibodi anti-A dan anti-B. Jadi, orang dengan golongan darah O hanya bisa mendapatkan darah O karena antibodi anti-A dan anti-B mereka akan menyerang darah donor dengan antigen A atau B. Namun, karena golongan darah O tidak memiliki antigen, siapa pun dari golongan darah apa pun dapat menerima darah O. Inilah sebabnya mengapa orang dengan golongan darah O terkadang disebut sebagai **donor universal**.

➤ **Pencocokan Faktor Rh**

Selain mencocokkan golongan darah ABO, darah juga perlu dicocokkan dengan faktor Rh (rhesus). Faktor Rh adalah protein lain yang dimiliki sebagian orang dalam sel darah merahnya.

- Jika Anda memiliki golongan darah Rh-positif, Anda memiliki antigen Rh pada sel darah Anda. Tubuh Anda **tidak** memproduksi antibodi anti-Rh. Jadi, Anda bisa mendapatkan transfusi sel darah merah Rh-positif atau Rh-negatif.
- Jika Anda memiliki darah Rh-negatif, Anda tidak memiliki antigen Rh pada sel darah merah Anda. Tubuh Anda **dapat** membuat antibodi anti-Rh. Jadi, Anda hanya boleh mendapatkan sel darah merah Rh-negatif kecuali dalam keadaan darurat. Transfusi darah Rh-positif dapat menyebabkan seseorang dengan darah Rh-negatif membuat antibodi terhadap antigen Rh. Hal ini dapat menyebabkan [reaksi transfusi](#).

ABO BLOOD GROUPS	BLOOD GROUP A	BLOOD GROUP B	BLOOD GROUP AB	BLOOD GROUP O
Red blood cell type				
Antigen (on red blood cells)	A antigen	B antigen	A antigen B antigen	none
Antibodies (in plasma)	anti-B	anti-A	none	anti-A anti-B
Blood you can get	A or O	B or O	A, B, AB, or O	O only
Blood you cannot get	B or AB	A or AB	none	A, B, or AB

I. Mekanisme Siklus 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 diatas. 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

J. Penyakit Pada Sistem Peredaran Darah

Dalam kehidupan sehari-hari, tubuh kita yang selalu bekerja tiada henti dapat mengalami kelainan atau penyakit. Misalnya saja, kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah tubuh. Jika sistem peredaran darah mengalami gangguan, maka akan berdampak pada fungsi tubuh secara menyeluruh. Fungsi utama dari sistem sirkulasi adalah untuk memasok oksigen, hormon, dan nutrisi penting lainnya ke sel-sel tubuh dan jaringan. Berikut beberapa contoh kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia.

1. Anemia

Anemia merupakan suatu keadaan kekurangan eritrosit (Hemoglobin). Kekurangan hemoglobin menyebabkan suplai oksigen ke jaringan menurun sehingga dapat mengganggu fungsi kerja sel. Gejala anemia antara lain di tandai dengan muka pucat, cepat lelah, sakit kepala, timbulnya titik-titik hitam pada mata,

jantung berdebar-debar, dan bertambahnya kecepatan denyut nadi di pergelangan tangan.

2. Leukemia

Leukemia atau kanker darah merupakan suatu penyakit yang di sebabkan oleh kelebihan produksi leukosit. Leukemia terjadi akibat sumsum tulang atau jaringan limpa bekerja secara tidak normal sehingga produksi leukosit menjadi berlipat ganda, sedangkan produksi eritrosit dan trombosit menurun. Pada saat demikian, jumlah leukosit dapat mencapai 500.000 sel per mm³.

3. Jantung Koroner

Jantung koroner merupakan penyakit jantung yang di sebabkan oleh tersumbatnya arteri koroner, yaitu pembuluh yang menyuplai darah ke jantung. Penyumbatan pembuluh tersebut dapat terjadi karena adanya endapan lemak, terutama berupa kolesterol pada lapisan dalam dinding pembuluh. Penyumbatan pembuluh arteri demikian di kenal dengan istilah arteriosklerosis.

4. Hipertensi

Hipertensi merupakan suatu keadaan yang di tandai dengan tekanan sistoldi atas 150 mmHg atau tekanan diastol di atas 100 mmHg. Hipertensi atau yang di kenal sebagai tekanan darah tinggi di tandai dengan badah lemah, pusing, napas pendek dan palpitasi jantung. Hipertensi dapat menyebabkan pecahnya pembuluh arteri dan kapiler.jika terjadi pada otak, maka di sebut pendarahan otak.

5. Hipotensi

Hipotensi merupakan suatu keadaan yang di tandai dengan tekanan sistol dan diastolnya di bawah ukuran normal. Tekanan darah ideal adalah 120 mmHg untuk sistol dan 70 atau 80 mmHg untuk diastol. Hipotensi atau tekanan darah rendah di tandai dengan gejala badan cepat lelah, tangan dan kaki terasa dingin, dan mudah pusing ketika bangun dari tidur.

6. Kolesterol tinggi

Kolesterol tinggi atau hiperkolesterolemia ditandai dengan meningkatnya kolesterol. Ada dua jenis utama dari kolesterol, yaitu *low-density lipoprotein* (LDL) atau kolesterol jahat dan *high density lipoprotein* (HDL) atau kolesterol baik. Tingginya kadar kolesterol jahat (LDL) meningkatkan risiko penyakit jantung

GLOSARIUM

Aorta	: Arteri terbesar dalam tubuh yang membawa darah beroksigen dari jantung ke seluruh tubuh.
Arteri	:Pembuluh darah yang membawa darah dari jantung ke organ dan jaringan tubuh.

Arteri Koroner	:Pembuluh darah yang memasok darah kaya oksigen ke otot jantung.
Aterosklerosis	:Penyempitan atau penyumbatan arteri akibat penumpukan plak lemak.
Atrium (Serambi Jantung)	:Ruang atas jantung yang menerima darah dari pembuluh darah.
Darah	:Cairan dalam tubuh yang berfungsi mengangkut oksigen, nutrisi, dan zat sisa.
Eritrosit (Sel Darah Merah)	:Sel darah yang mengandung hemoglobin dan berfungsi mengangkut oksigen.
Fibrin	: Protein yang membantu dalam proses pembekuan darah.
Globulin	: Protein dalam plasma darah yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh.
Hemoglobin	: Protein dalam eritrosit yang mengikat oksigen dan memberi warna merah pada darah.
Hematopoiesis	: Proses pembentukan sel darah di sumsum tulang.
Hemofilia	: Kelainan genetik yang menyebabkan gangguan pembekuan darah.
Hipertensi	: Tekanan darah tinggi yang dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke.
Hipotensi	: Tekanan darah rendah yang dapat menyebabkan pusing atau pingsan.
Jantung	:Organ utama sistem peredaran darah yang memompa darah ke seluruh tubuh.
Kapiler	: Pembuluh darah kecil tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida dengan jaringan.
Leukemia	:Penyakit kanker darah yang menyebabkan produksi berlebihan sel darah putih abnormal.
Leukosit (Sel Darah Putih)	: Sel yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh untuk melawan infeksi.

Plasma Darah	: Cairan dalam darah yang membawa sel darah, nutrisi, hormon, dan zat sisa.
Sistol	: Fase kontraksi jantung yang memompa darah keluar dari ventrikel.
Diastol	: Fase relaksasi jantung saat darah mengisi ruang jantung.
Stroke	: Gangguan aliran darah ke otak akibat penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah.
Trombosit (Keping Darah)	: Sel yang berperan dalam proses pembekuan darah untuk menghentikan perdarahan.
Varises	: Pembuluh darah vena yang membesar dan melebar akibat gangguan katup vena.
Vena	: Pembuluh darah yang membawa darah kembali ke jantung dari seluruh tubuh.
Vena Kava	: Vena utama yang membawa darah miskin oksigen dari tubuh kembali ke jantung.
Ventrikel (Bilik Jantung)	: Ruang bawah jantung yang memompa darah keluar menuju paru-paru dan tubuh

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, S. 2021. *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. Bandung: Cv Media Sains Indonesia.
- Saadah, S. 2018. *Sistem Peredaran Darah Manusia*, <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>.
- Asmarinah et al. 2023. *Darah : Kelainan Dan Transfusi*, Jakarta: UI Publishing, <https://edeposit.perpusnas.go.id/collection/darah-sumber-elektronis-kelainan-dan-transfusi/118089>.

Lampiran 9. Lembar Dokumentasi



Dokumentasi Siswa Kelas XI-7 Mengerjakan Pretest



Dokumentasi siswa kelas XI-7 Berdiskusi Kelompok



Dokumentasi Siswa Kelas IX-7 Mengerjakan Instrumen



Dokumentasi dengan Guru Biologi MAN Tapanuli Selatan

Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal

Indikator Soal	No. Soal	Pertanyaan	Aspek Kognitif
Mengingat (C1)	1	Sebutkan dan jelaskan fungsi utama dari jantung.	C1
	4	Apa perbedaan antara arteri dan vena?	C1
	14	Sebutkan komponen-komponen utama darah dan jelaskan fungsi masing-masing.	C1
	29	Jelaskan perbedaan antara peredaran darah kecil dan peredaran darah besar.	C1
Memahami (C2)	2	Jelaskan bagaimana tekanan darah dapat memengaruhi kesehatan seseorang. Berikan contoh penyakit yang terkait dengan tekanan darah tinggi dan rendah.	C2
	6	Mengapa orang yang mengalami gagal jantung seringkali mengalami sesak napas? Jelaskan mekanisme fisiologis yang terjadi.	C2
	17	Bandingkan dan kontraskan proses pembekuan darah pada seseorang yang sehat dengan seseorang yang mengalami hemofilia. Apa implikasi dari perbedaan ini bagi kehidupan sehari-hari?	C2
	28	Seorang atlet marathon mengalami detak jantung yang sangat cepat setelah menyelesaikan lomba. Jelaskan mengapa hal ini terjadi dan apa mekanisme tubuh untuk mengembalikan detak jantung ke kondisi normal.	C2
Mengaplikasi (C3)	3	Seorang astronot akan melakukan perjalanan luar angkasa dalam waktu yang lama. Jelaskan perubahan apa yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darahnya selama perjalanan dan bagaimana tubuhnya beradaptasi.	C3
	5	Seorang pasien diabetes mengalami komplikasi pada kaki yang menyebabkan luka yang sulit sembuh. Jelaskan bagaimana penyakit diabetes dapat memengaruhi proses penyembuhan luka dan apa yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses penyembuhannya dari perspektif sistem peredaran darah.	C3

	20	Seorang atlet ingin meningkatkan performanya. Jelaskan bagaimana latihan fisik yang teratur dapat memengaruhi sistem peredaran darah	C3
	27	Sebuah desa di daerah pegunungan tinggi mengalami masalah kesehatan akibat kekurangan oksigen. Jelaskan bagaimana tubuh manusia beradaptasi terhadap kondisi kekurangan oksigen	C3
Menganalisis (C4)	8	Seorang perokok berat sering mengalami batuk berdahak dan sesak napas. Jelaskan bagaimana kebiasaan merokok dapat merusak sistem peredaran darah dan menyebabkan gejala-gejala tersebut. Analisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan risiko penyakit kardiovaskular.	C4
	11	Pada kondisi anemia, seseorang sering merasa lelah dan lesu. Jelaskan mekanisme fisiologis yang menyebabkan anemia dan bagaimana kondisi ini memengaruhi kinerja organ-organ tubuh lainnya. Analisis faktor-faktor yang dapat memicu terjadinya anemia.	C4
	15	Transfusi darah merupakan prosedur medis yang penting. Jelaskan prinsip-prinsip golongan darah dan pentingnya pencocokan golongan darah sebelum transfusi. Analisis risiko yang dapat terjadi jika terjadi kesalahan dalam pencocokan golongan darah.	C4
	19	Peningkatan kadar kolesterol dalam darah dapat meningkatkan risiko penyakit jantung. Jelaskan jenis-jenis kolesterol dan perannya dalam tubuh. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi kadar kolesterol dalam darah dan strategi pencegahan penyakit jantung terkait kolesterol.	C4

	22	Atlet profesional sering melakukan doping untuk meningkatkan performanya. Salah satu jenis doping yang umum adalah penggunaan eritropoietin (EPO). Jelaskan mekanisme kerja EPO dan dampaknya terhadap sistem peredaran darah. Analisis risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan EPO dan berikan argumen Anda mengenai penggunaan doping dalam olahraga.	C4
	24	Orang lanjut usia sering mengalami hipertensi. Jelaskan faktor-faktor yang menyebabkan hipertensi pada lansia dan dampaknya terhadap kesehatan jantung dan pembuluh darah. Analisis pentingnya kontrol tekanan darah pada lansia dan strategi pencegahan komplikasi yang terkait dengan hipertensi.	C4
Mengevaluasi (C5)	7	Banyak orang percaya bahwa diet rendah lemak sangat penting untuk menjaga kesehatan jantung. Evaluasi kebenaran pernyataan tersebut berdasarkan pengetahuan Anda tentang jenis-jenis lemak dan perannya dalam tubuh.	C5
	10	Banyak orang percaya bahwa diet rendah lemak sangat penting untuk menjaga kesehatan jantung. Evaluasi kebenaran pernyataan tersebut berdasarkan pengetahuan Anda tentang jenis-jenis lemak dan perannya dalam tubuh. Jelaskan pentingnya keseimbangan nutrisi dalam menjaga kesehatan jantung. Jelaskan pentingnya konsultasi dengan dokter sebelum memutuskan untuk menjalani prosedur medis tersebut.	C5
	12	Olahraga secara teratur sangat dianjurkan untuk menjaga kesehatan jantung. Namun, beberapa jenis olahraga ekstrem seperti diving dapat meningkatkan risiko penyakit dekompresi. Evaluasi risiko olahraga ekstrem terhadap sistem peredaran darah	C5

		dan berikan rekomendasi jenis olahraga yang aman untuk menjaga kesehatan jantung.	
	16	Penggunaan obat-obatan pereda nyeri seperti ibuprofen dapat memiliki efek samping pada sistem peredaran darah. Jelaskan pentingnya konsultasi dengan dokter sebelum mengonsumsi obat-obatan dan apa efeknya mengonsumsi obat-obatan terhadap peredaran darah!	C5
	21	Polusi udara menjadi masalah serius di banyak kota besar. Evaluasi dampak polusi udara terhadap kesehatan jantung dan pembuluh darah. Jelaskan mekanisme yang menyebabkan dampak tersebut	C5
	26	Stres dapat memicu berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit jantung. Evaluasi pengaruh stres terhadap sistem kardiovaskular. Jelaskan mekanisme yang menghubungkan stres dengan penyakit jantung	C5
Mencipta (C6)	9	Buatkan eksperimen mengenai pembekuan darah dimana siswa boleh menggunakan bahan apa aja.	C6
	13	Buatlah menu makan selama 1 minggu dimana menu makan ini sangat baik untuk sistem peredaran manusia.	C6
	18	Rancanglah kegiatan anda selama 1 bulan yang berdampak baik bagi kesehatan sistem peredaran darah.	C6
	23	Buatkan poster mengenai cara menjaga kesehatan jantung dikalangan anak remaja.	C6
	25	Buatlah sebuah konten mengenai sistem peredaran darah dan diupload di sosmed anda.	C6
	30	Buatkan dalam bentuk gambar keterkaitan antara sistem peredaran darah dengan sistem pernapasan manusia.	C6

Lampiran 11. Uji SPSS

- Uji Reliability

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.850	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SOAL1	68.83	133.454	0.409	0.845
SOAL2	68.57	133.082	0.459	0.843
SOAL3	68.83	137.454	0.220	0.851
SOAL4	68.83	138.833	0.162	0.853
SOAL5	68.80	130.924	0.553	0.840
SOAL6	68.90	135.955	0.306	0.848
SOAL7	68.90	135.334	0.369	0.846
SOAL8	69.33	144.506	0.071	0.858
SOAL9	69.03	129.826	0.542	0.840
SOAL10	69.13	142.671	0.004	0.857
SOAL11	69.20	131.269	0.468	0.843
SOAL12	69.57	135.771	0.330	0.847
SOAL13	69.60	126.248	0.784	0.833
SOAL14	69.53	131.223	0.537	0.841
SOAL15	69.50	130.259	0.659	0.838
SOAL16	69.23	130.806	0.554	0.840
SOAL17	69.23	129.771	0.604	0.839
SOAL18	69.27	128.547	0.700	0.836
SOAL19	69.03	132.240	0.654	0.839
SOAL20	69.03	131.689	0.644	0.839
SOAL21	69.13	133.706	0.616	0.841
SOAL22	69.30	130.079	0.479	0.842
SOAL23	69.17	130.420	0.618	0.839
SOAL24	69.23	133.564	0.522	0.842
SOAL25	69.43	139.840	0.173	0.851

SOAL26	69.20	146.717	0.166	0.862
SOAL27	69.13	134.189	0.447	0.844
SOAL28	69.27	137.995	0.233	0.850
SOAL29	68.87	147.430	0.192	0.863
SOAL30	69.37	147.482	0.235	0.860

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Anggun Winda Sari Harahap
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat/Tgl Lahir : Sidangkal, 26 September 2003
4. Pekerjaan : Mahasiswa
5. Anak ke : 1 dari 5 bersaudara
6. No. Hp : 081361128973
7. Email : anggun44871@gmail.com
8. Alamat : Situmba Sidangkal, Kec. Sipirok,
Kab. Tapanuli Selatan
9. Nama Orang Tua
 - a. Nama Ayah : Rusli Harahap
 - b. Pekerjaan : Petani
 - c. Nama Ibu : Siti Sarwiyah Siregar
 - d. Pekerjaan : Petani
 - e. Alamat Orang Tua : Situmba Sidangkal, Kec. Sipirok,
Kab. Tapanuli Selatan
10. Riwayat Pendidikan
 - a. SDN 101216 Situmba
 - b. MTsN 1 Tapanuli Selatan
 - c. MAN Tapanuli Selatan:
 - d. Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary
Padangsidempuan