

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari kata latin yang berbentuk jamak dari kata “medium” yang memiliki makna “pengantar” atau “perantara”. Media pembelajaran merupakan segala bentuk yang dapat digunakan dalam menyampaikan materi pembelajaran, serta merangsang minat, perhatian, pikiran, dan perasaan peserta didik pada proses pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar.¹ Adapun pengertian media pembelajaran menurut dari beberapa ahli sebagai berikut.

- a) *Association of Education Communication Technology* mendefinisikan bahwa media ialah semua bentuk dan sumber yang digunakan dalam membantu untuk menyampaikan isi pesan atau materi dari pembelajaran yang disampaikan.
- b) *National Education Assocation* menjelaskan bahwa media ialah alat yang dapat dilihat, didengar, dibaca, maupun dimanipulasi, serta memiliki instrumen yang dapat digunakan dengan baik pada proses pembelajaran serta bisa menjadi faktor yang memengaruhi keefektifan proses pembelajaran.
- c) Gagne and Briggs mendefinisikan media pembelajaran sebagai sebuah alat bantu yang dapat dimanfaatkan dalam proses penyampaian materi pada pembelajaran dan dapat menarik minat peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.
- d) Heinich mengartikan media sebagai alat saluran penghubung komunikasi. Heinich mencontohkan media berupa bahan atau media cetak, diagram, instruktur, film, televisi, serta komputer.
- e) Daryanto, media pembelajaran merupakan segala bentuk baik manusia, benda, ataupun lingkungan sekitar yang dimanfaatkan dalam menyampaikan sebuah pesan ataupun

¹ Ketut Surata, Made Sudiana, and Gede Suditgayasa, “Meta-Analysis Media Pembelajaran pada Pembelajaran Biologi,” *Journal of Education Technology* 4, no. 1 (2020): 23, diakses pada 3 Desember, 2022, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/24079>.

materi dalam proses pembelajaran sehingga dapat menarik minat, perhatian, pikiran dan perasaan peserta didik untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran.²

Definisi media pembelajaran dalam penelitian diartikan sebagai sesuatu bentuk baik berupa alat, benda, manusia, maupun lingkungan yang dapat dimanipulasi untuk digunakan sebagai sumber dalam membantu proses penyampaian materi pembelajaran dan dapat merangsang minat serta perhatian siswa dalam proses pembelajaran sehingga membantu keefektifan belajar dan pencapaian tujuan belajar.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran dalam penggunaannya untuk membantu proses belajar mengajar memiliki fungsi yang luas, Sanjaya menjelaskan bahwa media pembelajaran memiliki beberapa fungsi dalam membantu proses pembelajaran, sebagai berikut:

1) Fungsi Motivasi

Media pembelajaran sebagai fungsi motivasi diharapkan peserta didik dapat lebih termotivasi dalam belajar. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran tidak hanya mengandung unsur artistic saja akan tetapi juga memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan gairah belajar siswa.

2) Fungsi Komunikatif

Media pembelajaran sebagai fungsi komunikatif diharapkan dapat digunakan untuk memudahkan komunikasi antara penyampai pesan dan penerima pesan.

3) Fungsi Penyamaan Persepsi

Media pembelajaran sebagai fungsi penyamaan persepsi diharapkan dapat menyamakan persepsi setiap peserta didik, sehingga setiap peserta didik memiliki pandangan yang sama terhadap informasi yang diberikan.

4) Fungsi Kebermaknaan

Media pembelajaran sebagai fungsi kebermaknaan diharapkan dapat meningkatkan penambahan informasi berupa data dan fakta sebagai pengembangan aspek kognitif tahap rendah, akan tetapi dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menganalisis dan mencipta sebagai

² Mustofa Abi Hamid et al., *Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), 4.

aspek kognitif tahap tinggi. Bahkan lebih dari itu dapat meningkatkan aspek sikap dan keterampilan.

5) Fungsi Individualitas

Media pembelajaran sebagai fungsi individualitas diharapkan dapat melayani kebutuhan setiap individu yang memiliki minat dan gaya belajar yang berbeda.³

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran berdasarkan bentuk penyajiannya dapat diklasifikasikan kedalam tujuh kelompok media, yang meliputi:

- 1) Kelompok kesatu berupa grafis, bahan cetak, dan gambar diam
 - a) Media grafis merupakan media visual yang menyajikan fakta, ide, ataupun gagasan melalui penyajian tulisan dan simbol atau gambar, contohnya seperti grafik dan poster.
 - b) Media bahan cetak merupakan media visual yang dibuat dengan proses pencetakan atau printing, dan menyajikan materi melalui huruf dan gambar-gambar yang diilustrasikan untuk lebih memperjelas materi, contohnya adalah buku teks, modul, serta bahan pengajaran terprogram.
 - c) Media gambar diam merupakan media visual yang berupa gambar yang dapat dihasilkan melalui proses fotografi, contohnya adalah foto flora maupun fauna.
- 2) Kelompok kedua berupa media proyeksi diam
 - a) Media OHP dan OHT merupakan media visual dengan bantuan alat proyeksi yang disebut OHP (*Overhead Projector*) yang dapat memproyeksikan obyek transparan yang dikenal OHT (*Overhead Transpraency*), OHP merupakan media yang digunakan untuk memproyeksikan program-program transparansi pada sebuah layar. Biasanya alat ini digunakan untuk menggantikan papan tulis.
 - b) Media OPAQUE Projektor merupakan media yang digunakan untuk memproyeksikan bahan dan benda-benda yang tidak tembus pandang, seperti buku, foto, dan model-model baik yang dua dimensi ataupun tiga dimensi.

³ Andrew Fernando Pakpahan et al., *Pengembangan Media Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), 60.

- c) Media slide merupakan media visual yang diproyeksikan melalui proyektor slide, sebuah program slide biasanya terdiri atas beberapa bingkai film yang banyaknya tergantung pada bahan atau materi yang akan disampaikan.
 - d) Media filmstrip merupakan media visual proyeksi diam, yang pada dasarnya seperti media slide tetapi terdiri dari beberapa film yang merupakan satu kesatuan.
- 3) Kelompok ketiga berupa media audio
- a) Media radio merupakan media audio dengan memanfaatkan pancaran gelombang elektromagnetik untuk menyampaikan informasi secara langsung melalui alat dan dipancarkan kepada penerima pesan dari gelombang elektromagnetik tersebut untuk mendapatkan informasi yang disampaikan.
 - b) Media alat perekam pita magnetik merupakan media yang menyajikan pesannya melalui proses perekaman kaset audio. Tidak seperti radio yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai alat pemancarannya.
- 4) Kelompok keempat berupa media audio-visual diam
- Media audio-visual diam merupakan media yang menyampaikan informasinya melalui gambar diam sehingga dapat diterima oleh indera pendengaran dan indera penglihatan.
- 5) Kelompok kelima berupa film (motion pictures)
- Media film (*motion pictures*) merupakan media audio-visual dan gerak yang menyampaikan informasi melalui serangkaian gambar diam (*still pictures*) yang meluncur secara cepat dan diproyeksikan sehingga menimbulkan kesan hidup dan bergerak, film memberikan kesan yang impresif bagi penerimanya.
- 6) Kelompok keenam berupa televisi
- a) Media televisi terbuka merupakan media audio-visual gerak yang penyampaian pesannya melalui pancaran gelombang elektromagnetik dari satu stasiun dan kemudian pesan tersebut diterima oleh pemirsa melalui pesawat televisi.
 - b) Media televisi siaran terbatas merupakan media audio-visual gerak yang penyampaian pesannya didistribusikan melalui kabel.
 - c) Media video *cassette recorder* merupakan media audio-visual gerak yang digunakan dengan menyimpan pesan

atau materi pembelajaran pada disk dan memutarnya kembali dengan mengakses video yang tersimpan di dalam disk.

- 7) Kelompok ketujuh berupa multimedia
 - a) Media objek dikenal juga dengan media tiga dimensi (3D) dimana dengan media tersebut dapat menyampaikan materi dari ciri fisik objek baik dari bentuk, berat, warna, serta ukuran pada benda.
 - b) Media interaktif merupakan media yang dapat membuat peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan objek tersebut tidak hanya memperhatikannya saja.⁴

Media pembelajaran selain dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk penyajiannya, juga dapat dibedakan dari beberapa jenis media pembelajaran, sebagai berikut:

- 1) Benda nyata (*relia*) merupakan media pembelajaran berbentuk benda nyata yang dapat diamati secara langsung oleh manusia, contohnya seperti hewan, tumbuhan, serta objek benda lainnya.
- 2) Manusia, yaitu jenis media yang menggunakan bantuan orang untuk menyampaikan ataupun mendemonstrasikan dari informasi-informasi yang disampaikan, contohnya seperti instruktur senam.
- 3) Model merupakan media yang berbentuk sebagai benda tiruan berupa tiga dimensi sehingga dapat terjadi interaksi secara langsung bagi penggunaannya seperti bola dunia globe.
- 4) Teks merupakan media dengan memanfaatkan rangkaian tulisan berupa huruf, angka, maupun simbol tertentu, contohnya seperti buku teks, dan buku cerita.
- 5) Visual merupakan media dengan memanfaatkan bahan grafis untuk menyampaikan informasinya sehingga informasi dapat diterima lewat indera penglihatan, contohnya seperti gambar, poster, maupun bagan.
- 6) Audio merupakan media yang menyampaikan informasi dengan menggunakan gelombang suara sehingga informasi dapat diterima melalui indera pendengaran, contohnya seperti radio, serta MP3.
- 7) Multimedia merupakan media berupa rangkaian media audio, teks, gambar bergerak dalam satu media yang

⁴ Cepy Riyana, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, 2012), 27-45.

diproses melalui komputer, contohnya seperti aplikasi pembelajaran, animasi, web, *virtual class*, serta yang lainnya.⁵

2. Alat Peraga

a. Pengertian Alat Peraga

Alat peraga termasuk kedalam salah satu bentuk dari media pembelajaran, media pembelajaran sendiri memiliki pengertian sebagai suatu bentuk sarana sebagai upaya dalam meningkatkan kegiatan pembelajaran, terutama untuk lebih memperjelas penyampaian materi dalam kegiatan pembelajaran.⁶ Alat peraga menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai sebuah alat bantu yang digunakan dalam proses pendidikan untuk memeragakan sesuatu agar memudahkan peserta didik untuk memahami dan mengerti apa yang diajarkan. Alat peraga menurut para pendapat ahli, dapat didefinisikan sebagai berikut.

- 1) Gagne, alat peraga merupakan komponen sumber belajar di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar.
- 2) Briggs, alat peraga merupakan wahana fisik yang mengandung materi pembelajaran.
- 3) Schramm, alat peraga merupakan suatu teknik untuk menyampaikan pesan sehingga alat peraga disebut juga sebagai teknologi pembawa informasi atau pesan pembelajaran.⁷
- 4) Djoko Iswadji, alat peraga merupakan seperangkat benda kongkret yang dirancang, dibuat atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu

⁵ Hamdan Husein Batubara, *Media Pembelajaran Efektif* (Semarang: Fatawa Publishing, 2020), 7.

⁶ Cecep Kustandi and Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*, Kencana (Jakarta: Kencana, 2020), 13, https://www.google.co.id/books/edition/Pengembangan_Media_Pembelajaran/cCTyDWA_AQBAJ?hl=en&gbpv=0.

⁷ Novi Ratna Dewi et al., *Pegembangan Media dan Alat Peraga Konsep & Aplikasi Dalam Pembelajaran IPA* (Magelang: Pustaka Rumah Cinta, 2021), diakses pada tanggal 29 Oktober, 2022 [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=kWw3EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pengembangan+media+dan+alat+peraga+konsep+dan+aplikasi+dalam+pembelajaran+IPA&ots=F3KcHhkBqz&sig=cYhaH7JNH01jRxVGn5ux6Hp9JR4&redir_esc=y#v=onepage&q=pengembangan media dan alat peraga konsep dan aplikasi dalam pembelajaran IPA&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=kWw3EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pengembangan+media+dan+alat+peraga+konsep+dan+aplikasi+dalam+pembelajaran+IPA&ots=F3KcHhkBqz&sig=cYhaH7JNH01jRxVGn5ux6Hp9JR4&redir_esc=y#v=onepage&q=pengembangan%20media%20dan%20alat%20peraga%20konsep%20dan%20aplikasi%20dalam%20pembelajaran%20IPA&f=false).

menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran.⁸

Berdasarkan pendapat ahli maka dapat didefinisikan alat peraga dalam penelitian ini merupakan benda yang dibuat atau dirancang sebagai sumber belajar peserta didik dan membantu dalam proses penyampaian materi dan pengembangan konsep-konsep materi dalam proses pembelajaran.

b. Fungsi Alat Peraga

Sebagai salah satu bentuk media pembelajaran, alat peraga dalam penerapannya memiliki beberapa fungsi bagi proses pembelajaran. Menurut Levie & Lentz dalam Azhar Arsyad, menjelaskan bahwa penggunaan alat peraga visual dalam media pembelajaran memiliki empat fungsi, yaitu:

1) Fungsi Atensi

Alat peraga sebagai fungsi atensi yaitu untuk menarik serta mengarahkan peserta didik agar dapat berkonsentrasi pada konsep materi dalam pelajaran.

2) Fungsi Afektif

Alat peraga sebagai fungsi afektif yaitu dapat memengaruhi serta mengubah emosi dan sikap dari peserta didik ketika belajar, dimana alat peraga membuat peserta didik merasa nyaman ketika proses belajar.

3) Fungsi Kognitif

Alat peraga sebagai fungsi kognitif yaitu untuk mempermudah peserta didik untuk mengangkat serta memperlancar pencapaian informasi atau pesan dari materi yang di ajarkan melalui pengamatan langsung dari alat peraga.

4) Fungsi Kompensatoris

Alat peraga sebagai fungsi kompensatoris yaitu untuk mengakomodasi peserta didik yang memiliki kekurangan atau keterlambatan dalam memahami serta menerima konsep dari isi materi pelajaran yang diajarkan dengan metode pembelajaran teks atau metode pembelajaran verbal.⁹

⁸ Imroatus Solichah, *Alat Peraga untuk Pelajar Tunarungu Penggunaan Bentuk Dua Dimensi Bangun Datar pada Siswa Tunarungu*, ed. Abu Hanif (Yogyakarta: Media Guru, 2014), 7.

⁹ Siti Annisah, "Alat Peraga Pembelajaran Matematika," *Jurnal Tarbawiyah* 11, no. 1 (2014): 5-6, diakses pada tanggal 9 November, 2022, <https://e-journal.metrouni.ac.id/index.php/tarbawiyah/article/view/356/168>.

c. Karakteristik Alat Peraga

Alat peraga yang baik untuk digunakan sebagai media bantu dalam proses pembelajaran haruslah memiliki karakteristik tertentu. Menurut Ruseffendi, alat peraga harus memiliki sifat karakteristik sebagai berikut:¹⁰

- 1) Alat peraga harus memiliki daya tahan yang kuat dan tidak mudah rusak, alat peraga harus dibuat dengan sangat baik sehingga dapat bertahan lama
- 2) Memiliki bentuk serta warna yang menarik sehingga membuat peserta didik lebih tertarik
- 3) Sederhana dan mudah di gunakan atau alat peraga harus efisien digunakan dalam pembelajaran
- 4) Ukurannya sesuai dengan ukuran fisik peserta didik, sehingga memudahkan untuk dimanipulasikan oleh peserta didik
- 5) Dapat menyajikan dan memperjelas konsep materi pembelajaran
- 6) Memuat materi yang sesuai kebenarannya dengan konsep pembelajaran
- 7) Dapat menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir bagi peserta didik
- 8) Dapat diraba, dipegang, dipindahkan, dimainkan, dipasangkan, dicopot, atu dimanipulasikan oleh peserta didik
- 9) Memiliki beragam manfaat untuk kegiatan pembelajaran
- 10) Alat peraga harus memiliki keaman bagi peserta didik sehingga tidak melukai peserta didik ketika menggunakannya

3. Sistem Kardiovaskular

KD 3.6 : Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

KD 4.6 : Menyajikan hasil analisis data dari berbagai sumber (studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi) kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang

¹⁰ Muhammad Anas, *Alat Peraga & Media Pembelajaran*.

menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia dan teknologi terkait sistem sirkulasi melalui berbagai bentuk media presentasi.

A. Pengertian Sistem Kardiovaskular

Sistem kardiovaskular biasa juga disebut dengan sistem peredaran darah, sistem kardiovaskular termasuk suatu sistem proses biologis yang terjadi di dalam tubuh, menurut Kuntodi menjelaskan sistem kardiovaskular atau peredaran darah termasuk sistem tubuh yang berfungsi mengedarkan darah dari jantung menuju ke seluruh tubuh serta sebaliknya mengedarkan darah dari tubuh menuju ke jantung, kinerja sistem peredaran darah melalui dua sistem organ yaitu organ jantung dan pembuluh darah.¹¹

Sistem kardiovaskular pada manusia memiliki sistem dimana darah selalu mengalir di dalam pembuluh, sehingga sistem kardiovaskular manusia disebut juga dengan sistem peredaran darah tertutup, yaitu darah yang mengalir selalu melalui pembuluh-pembuluh darah yang ada di dalam tubuh sehingga darah tidak mengalir langsung masuk ke dalam jaringan yang ada dalam tubuh, selain dikenal dengan sistem peredaran darah tertutup juga dikenal sebagai sistem peredaran darah ganda atau rangkap, yaitu darah selalu mengalir serta melewati jantung sebanyak dua kali dalam satu kali peredaran darah.¹²

Sebagai sistem yang terjadi di tubuh manusia, sistem peredaran darah memiliki peran yang sangat penting bagi manusia, yaitu berperan sebagai sistem yang mengedarkan zat atau sari makanan dari hasil proses pencernaan yang diedarkan oleh darah yang dikirimkan melalui pembuluh darah menuju ke seluruh tubuh, selain itu sistem peredaran darah juga berperan untuk mengangkat zat-zat sisa hasil ekskresi pada sel-sel tubuh berupa gas karbon dioksida dan kemudian akan dikeluarkan oleh tubuh melalui pernapasan.

Penjelasan sistem kardiovaskular telah dijelaskan dalam Al-Qur'an yaitu pada surah Qaf ayat 16 dan surah Al-Haqqah, yang berbunyi.

❖ Surah Qaf ayat 16:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسْوِسُ بِهِ نَفْسُهُ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ ١٦

¹¹ Apriyanti et al., Teori Anatomi Tubuh Manusia, (Pidie: YANZ Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, 2021), 31.

¹² Saktiyono, *IPA Biologi SMP dan MTs Jilid 2* (Jakarta: ESIS, 2006), 122.

Artinya: Sungguh, Kami benar-benar telah menciptakan manusia dan mengetahui apa yang dibisikkan oleh dirinya. Kami lebih dekat kepadanya daripada urat lehernya. (Qaf/50:16).¹³

❖ Surah Al-Haqqah ayat 45-46:

لَا خُذْنَا مِنْهُ بِالْيَمِينِ ۝ ٤٥ ثُمَّ لَقَطَعْنَا مِنْهُ الْوَتِينَ ۝ ٤٦

Artinya: Niscaya Kami benar-benar menyiksanya dengan penuh kekuatan. Kemudian, Kami benar-benar memotong urat nadinya. (Q.S. Al-Haqqah [69]:45-46).¹⁴

Pada Al-Qur'an surah Qaf ayat 16 dijelaskan bahwa betapa pentingnya pembuluh darah atau sirkulasi darah di seluruh tubuh, dari ayat tersebut menjelaskan bahwa dalam kata urat leher diartikan sebagai pembuluh darah yang terdapat di leher yaitu pembuluh Vena Jugularis. Secara anatomi, Vena Jugularis membawa darah dari bagian kepala (otak, cranium) dan leher untuk kembali ke jantung jadi bisa disimpulkan betapa pentingnya serta vitalnya pembuluh Vena Jugularis, dan penjelasan pada Al-Qur'an surah Al-Haqqah ayat 45 hingga 46 menjelaskan bahwa urat tali yang dimaksudkan ialah pembuluh arteri yang langsung berasal dari jantung (aorta) yang sangat penting untuk mempertahankan hidup manusia.¹⁵

B. Fungsi Sistem Kardiovaskular

Sistem kardiovaskular atau sistem peredaran darah memiliki fungsi yang sangat penting bagi tubuh, sebagai berikut.

- 1) Berperan sebagai transportasi nutrisi dari hasil sistem pencernaan ke seluruh tubuh serta transportasi oksigen (O₂) dari paru-paru menuju seluruh tubuh untuk metabolisme tubuh dan transportasi karbon dioksida (CO₂) dari hasil metabolisme menuju paru-paru untuk di buang melalui sistem pernapasan.
- 2) Membantu untuk mengontrol hormonal tubuh, dengan mengantarkan dan mengeluarkan hormon yang dibutuhkan ke target organ.

¹³ Al-Qur'an, "Surah Qaf Ayat 16," in *Qur'an Kemenag*, 2022.

¹⁴ Al-Qur'an, "Surah Al-Haqqah Ayat 45-46," in *Qur'an Kemenag*, 2022.

¹⁵ Lady Eka Rahmawati, *Al-Qalb: Kajian Saintis dalam Al-Qur'an (Korelasi Antara Jantung dan Hati Manusia)* (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2022), 24-25.

- 3) Pengatur suhu tubuh, peredaran darah dapat mengantarkan panas dan meratakan panas tubuh ke kulit dan mengatarkan panas dari kulit ke tubuh.
- 4) Membantu untuk sistem produksi, dimana sistem peredaran darah dapat menimbulkan ereksi pada organ kelamin laki-laki dan sistem peredaran darah dapat menyediakan nutrisi untuk fetus.
- 5) Menjaga pertahanan tubuh, sistem peredaran darah selain mengedarkan darah juga mengedarkan sel-sel imunitas berupa, sel darah putih, antigen, serta mediator sel imunitas lainnya untuk membunuh parasit, bakteri, virus, ataupun objek lain yang dapat mengganggu tubuh manusia.¹⁶

C. Alat-alat Sistem Kardiovaskular

Sistem kardiovaskular atau sistem peredaran darah pada tubuh manusia tersusun dari beberapa organ berupa organ jantung dan pembuluh darah, selain kedua organ tersebut juga terdiri dari sel darah.

1. Jantung

Jantung termasuk organ vital pada manusia yang terletak pada rongga dada manusia sebelah kiri dan dilindungi oleh rongga mediastinum, jantung memiliki ukuran sebesar kepalan tangan dan memiliki empat ruang jantung yaitu, dua atrium (serambi kanan dan serambi kiri), dan 2 ventrikel (bilik kanan dan bilik kiri), dan jantung mempunyai fungsi penting sebagai menyebarkan darah menuju seluruh tubuh serta menjadi organ utama dalam mengendalikan sistem peredaran darah.¹⁷

Sebagai salah satu organ yang memiliki peranan penting pada proses proses peredaran darah, jantung bekerja dengan cara mempoa darah agar dapat bergerak menuju seluruh tubuh. proses pemompaan darah dilakukan oleh otot-otot jantung, dimana dengan memompa darah yang banyak mengandung oksigen dipompa oleh jantung dari paru-paru melewati jantung menuju ke seluruh bagian tubuh dan memompa darah yang mengandung karbon

¹⁶ Horton Szar and David Newby, *Crash Course Cardiovascular System* (Killiney Road Singapore: ELSEVIER, 2015), 1-2.

¹⁷ Ridho Surya Kusuma, Faisal Akbaruddin, and Umi Fadlilah, "Prototipe Alat Monitoring Kesehatan Jantung Berbasis IoT," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 18, no. 01 (2018): 60 diakses pada 18 November, 2022, <https://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/6353>.

dioksida dari seluruh tubuh melalui jantung menuju paru-paru.¹⁸

Fungsi dari serambi jantung ialah sebagai tempat masuknya darah yang mengalir dari pembuluh balik atau pembuluh vena, sedangkan fungsi bilik ialah untuk memompa darah dari jantung untuk disalurkan menuju paru-paru ataupun menuju ke seluruh tubuh melalui pembuluh arteri. Di dalam jantung memiliki beberapa katup yang menghubungkan antara serambi dan bilik seperti katup yang menghubungkan antara serambi kanan dan bilik kanan disebut *valvula trikuspidalis* dan katup yang menghubungkan antara serambi kiri dan bilik kiri disebut *valvula bikuspidalis*. Katup-katup tersebut diperkuat oleh korda tendinae dan katup-katup tersebut memiliki fungsi untuk menjaga agar darah yang mengalir dari bilik jantung tidak kembali lagi ke serambi jantung, katup yang terdapat pada pangkal aorta dan pangkal arteri pulmonalis disebut *valvula semilunaris* yang berbentuk bulan sabit dan katup ini berfungsi untuk menjaga agar darah tidak mengalir kembali menuju ke jantung.

Tiga lapisan yang meenyusun jantung ialah sebagai berikut:

- a) *Perikardium*, lapisan terluar jantung yang merupakan membran yang membungkus jantung. Di dalamnya berisi cairan *pericardium*. Cairan ini berfungsi untuk mengurangi gesekan saat berdenyut.
- b) *Miokardium*, lapisan otot jantung yang berfungsi untuk berkontraksi sehingga jantung berdetak selamanya.
- c) *Endokardium*, lapisan dalam yang berupa selaput yang membatasi ruang jantung.

2. Pembuluh Darah

Pembuluh darah pada manusia terdiri dari dua macam pembuluh, yaitu sebagai berikut:

a. Pembuluh nadi (*arteri*)

Pembuluh yang mengedarkan darah dari jantung menuju ke seluruh tubuh. *Arteri* mempunyai diameter

¹⁸ Taofik Rusdiana et al., "Pemberian Pemahaman Mengenai Sediaan Herbal yang Berfungsi untuk Pemeliharaan Kesehatan Jantung dan Ginjal di Desa Cibeusi, Sumedang, Jawa Barat," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 6 (2019): 139, diakses pada 18 November, 2022, <https://jurnal.unpad.ac.id/pkm.article/view/25328>.

antara 0,2 mm sampai 20 mm yang letaknya agak ke dalam dari permukaan tubuh. Pembuluh ini dibagi menjadi tiga macam.

a) *Aorta* (pembuluh nadi besar)

Berfungsi sebagai mengangkut darah kaya oksigen dari bilik kiri ke seluruh tubuh. Sedangkan pembuluh darah yang mengedarkan darah kotor yang banyak mengandung karbondioksida dari bilik kanan menuju paru-paru disebut *arteri pulmonales*.

b) *Arteri*

Berasal dari bilik kanan yang bertugas membawa darah yang mengandung karbondioksida dari tubuh menuju paru-paru.

c) *Arteriola* (pembuluh nadi terkecil)

Merupakan cabang arteri yang berhubungan dengan kapiler yang menjadi tempat untuk pergantian gas. Dari kapiler darah akan diangkut kembali ke jantung melalui *venula* yang selanjutnya akan diangkut ke pembuluh balik (*vena*).

Secara umum pembuluh nadi memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Memiliki sifat yang elastis dan dinding yang tebal sehingga dapat menahan tekanan darah yang mengalir dan dipompa jantung
- 2) Memiliki denyut yang dapat dirasakan pada bagian tubuh tertentu, yaitu di pergelangan tubuh atau leher
- 3) Memiliki sebuah katup yang terletak dekat dengan jantung atau disebut *valvula semilunaris*, pembuluh ini berfungsi untuk menjaga darah agar tidak mengalir kembali ke bilik jantung

b. Pembuluh balik (*vena*)

Pembuluh darah vena berfungsi untuk mengalirkan darah dari seluruh tubuh yang dipompa menuju jantung, pembuluh vena dibagi menjadi tiga macam, sebagai berikut:

- 1) Pembuluh *vena cava superior*, Pembuluh yang berfungsi menangkut darah dari tubuh bagian atas untuk diangkut ke serambi kanan jantung

- 2) Pembuluh vena cava interior, pembuluh yang berfungsi mengangkut darah dari tubuh bagian bawah untuk diangkut ke serambi kanan jantung
- 3) Pembuluh vena cava pulmonalis, pembuluh yang berfungsi mengangkut darah dari paru-paru ke serambi kiri jantung

Pembuluh balik memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a) Memiliki dinding yang tipis dan sifat yang tidak elastis dengan lubang rongga pembuluh lebih besar dari arteri.
- b) Memiliki banyak katup-katup yang berfungsi untuk mencegah darah agar tidak mengalir kembali ke seluruh tubuh.
- c) Darah yang diangkut dalam pembuluh darah vena memiliki darah yang banyak mengandung karbondioksida dan zat hasil sisa metabolisme tubuh lainnya, terkecuali pembuluh vena pulmonalis
- d) Terletak di dekat permukaan tubuh sehingga lebih mudah untuk dideteksi.¹⁹

3. Darah

Scanlon mendefinisikan darah sebagai unit fungsional seluler pada manusia yang berperan untuk membantu proses fisiologis. Fungsi umum darah adalah sebagai alat pengangkut, pengatur, dan perlindungan tubuh. Bahan-bahan yang diangkut oleh darah meliputi nutrien, produk sisa metabolisme, gas, dan hormon.²⁰

Sel darah dibagi menjadi tiga tipe unsur sebagai berikut.

a. Darah Merah (Eritrosit)

Eritrosit atau sel darah merah merupakan sel darah yang berbentuk bikonkap dan berwarna merah dikarenakan sel darah mengandung hemoglobin yang berperan untuk membawa oksigen, selain hemoglobin sel darah merah juga mengandung karbonik anhidrase yang berperan membantu hemoglobin untuk membawa karbon dioksida. Eritrosit satu-satunya sel dalam tubuh

¹⁹ Sarwadi and Erfanto Linangkung, *Buku Pintar Anatomi Tubuh Manusia* (Jakarta: Dunia Cerdas, 2014), 9-14.

²⁰ Safrida, *Anatomi dan Fisiologi Manusia* (Darussalam: Syiah Kuala University Press, 2018), 221-222.

yang tidak memiliki inti dan berfungsi lengkap dan unik, eritrosit memiliki kemampuan fleksibilitas dan fluiditas yang mendukung fungsinya sebagai pembawa dan menukarkan gas oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan gas karbon dioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru yang selalu prosesnya melalui jantung.²¹

Sel darah merah atau eritrosit merupakan bagian penting dari sistem peredaran darah yang dapat mengantarkan oksigen, nutrient, dan zat buangan lainnya. Pembentukan eritrosit disebut dengan eritropoesis, proses eritropoesis ini terjadi di tulang rusuk, sumsum tulang dada, dan sumsum tulang-tulang belakang, proses eritropoesis pada bayi terjadi di limfa dan hati. Hormone yang berperan dalam pembentukan eritrosit disebut hormone eritroprotein, dan pembentukan eritrosit dilakukan oleh sel eritoblast.

b. Darah Putih (Leukosit)

Leukosit atau sel darah putih merupakan salah satu jenis sel darah yang memiliki fungsi sebagai sistem kekebalan tubuh dan memiliki peranan untuk mencegah dan melawan dari berbagai bentuk penyakit infeksi seperti bakteri, virus, parasit, dan penyakit lain yang dapat mengancam tubuh. Leukosit merupakan sel heterogen sehingga memiliki banyak jenis dan fungsi yang sangat beragam.²²

Leukosit memiliki kemampuan untuk menembus pori-pori membran kapiler dan memiliki kemampuan fagositik atau kemampuan memakan zat asing yang berbahaya bagi tubuh. Leukosit dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu granulosit dan agranulosit.

a) Granulosit

1) Neutrofil

Neutrofil bersifat sangat fagosit dan sangat aktif, plasmanya bersifat netral, bentuk intinya bermacam-macam seperti batang, berinti banyak, berinti bengkok, dan lain-lain.

²¹ Lilik Pranata, "Pengaruh Hijamah Terhadap Kadar Eritrosit dan Hematokrit Darah Vena Orang Sehat," *Jurnal Kesehatan Saemaker Perdana* 1, no. 2 (2018): 73,.

²² Ester Rampa, Herlando Sinaga, and Nofiliawati Putri, "Pemeriksaan SGOT , SGPT dan Jumlah Leukosit pada Penderita Db di Rsud Wamena Kabupaten Jayawijaya Papua Ester," *Jurnal ANalis Medika Biosains (JAMBS)* 8, no. 1 (2021): 18, diakses pada 18 November, 2022,

2) Basofil

Basofil memiliki granula sitoplasma besar yang berbentuk tidak beraturan, dan plasmanya bersifat basah, berfungsi sebagai sel mast dan bersifat fagosit.

3) Esosinofil

Esosinofil memiliki granula sitoplasma yang kasar dan besar yang berfungsi sebagai fagositik lemah, detoksikasi histamine dan mampu menguraikan protein.

b) Agranulosit

1) Monosit

Monosit merupakan sel terbesar, memiliki satu inti sel, berfungsi sangat fagositik dan sangat aktif dan dapat bergerak dengan cepat.

2) Limfosit

Limfosit memiliki satu inti sel yang benetuk bulat dan dikelilingi sitoplasma, berfungsi dalam reaksi imunologis atau pembentukan zat kebal (antibodi).²³

c. Keping Darah (Trombosit)

Trombosit merupakan keping darah yang berasal dari pecahan sitoplasma dari megakariosit. trombosit merupakan partikel darah dinamis yang memiliki fungsi utama dalam proses hemostasis, atau proses mencegah pendarahan. untuk menjalankan fungsi utamanya tersebut, trombosit bersama dengan sel leukosit dan sel lainnya mencari kerusakan vaskular yang terjadi, kemudian trombosit akan teraktivasi untuk mencegah pendarahan dengan menyumbat kerusakan tersebut.²⁴

Proses trombosit dalam menghentikan pendarahan sebagai berikut:

- 1) Jaringan yang rusak akan melepaskan tromboplastik dan agregat trombosit melepaskan faktor trombosit,

²³ Safrida, *Anatomi dan Fisiologi Manusia*, 228-232.

²⁴ Dewi Astuti and Eva Ayu Maharani, "Nilai Indeks Trombosit sebagai Kontrol Kualitas Komponen Konsentrat Trombosit," *Meditory* 8, no. 4 (2020): 85-86, diakses pada 18 November, 2022, <https://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M/article/view/1238/502>.

yang beraksi dengan beberapa faktor pembekuan dalam plasma untuk menghasilkan protrombin activator

- 2) Dengan adanya ion kalsium, protrombin activator merangsang konversi protrombin, (inaktif enzim) ke thrombin (aktif enzim)
- 3) Thrombin kemudian mengubah molekul fibrinogen menjadi benang yang disebut fibrin. Benang-benang fibrin membentuk anyaman yang akan menangkap sel darah dan menempel pada jaringan yang rusak untuk membentuk thrombus atau bekuan darah.
- 4) Setelah thrombus terbentuk, benang-benang fibrin menghasilkan gumpalan lebih kompak dan menarik jaringan yang rusak lebih dekat satu sama lain.
- 5) Fibroblast bermigrasi ke gumpalan tersebut dan membentuk jaringan ikat fibrosa untuk memperbaiki daerah yang rusak.²⁵

D. Kerja Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah bekerja dengan dua sistem yang dikenal sebagai sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.

a) Sistem Peredaran Darah Kecil (Sirkuit Pulmoner)

Sistem peredaran darah kecil atau sirkuit pulmoner bekerja dengan darah yang mengandung karbon dioksida (CO_2) dipompa dari sisi ventrikel kanan jantung menuju ke paru-paru yang terdapat bantalan-bantalan kapiler berupa alveolus yang menjadi jaringan-jaringan tempat pertukaran gas antara karbon dioksida (CO_2) dengan oksigen (O_2) pada darah, kemudian darah yang kaya oksigen dipompa menuju sisi atrium kiri jantung.

b) Sistem Peredaran Darah Besar (Sirkuit Sistemik)

Sistem peredaran darah besar atau sirkuit sistemik bekerja dengan memompa darah yang banyak mengandung oksigen dari sisi ventrikel kiri jantung menuju ke bantalan kapiler dalam organ-organ dan jaringan-jaringan di seluruh tubuh dan terjadi pertukaran antara oksigen dan nutrisi yang dibawa dengan karbon dioksida dan zat buangan hasil metabolisme sel, darah yang membawa karbon dioksida

²⁵ Sumiyati Sa'adah, *Sistem Peredaran Darah Manusia* (Bandung: UIN Sunan Gunung Djati, 2018), 23-26.

dan zat buangan akan dipompa menuju bagian sisi atrium kanan jantung.²⁶

4. Neopixel LED WS2812b

NeoPixel LED WS2812b merupakan tipe led strips yang memiliki piksel warna RGB dengan driver LED secara dapat bekerja atau digunakan secara individual, neopixel merupakan bentuk LED yang penuh dengan berbagai warna yang dapat diatur dengan mikrokontroler yang nantinya memberi program kepada driver chip yang tertanam dalam neopixel, sehingga membuat penggunaan neopixel lebih interaktif.²⁷

5. Bluetooth HC-05

Bluetooth merupakan sebuah bentuk jaringan komunikasi *wireless* yang dapat bekerja melalui frekuensi radio 2.4 GHz untuk melakukan pertukaran data atau informasi pada perangkat laptop, komputer, *smartphone*, dan perangkat lainnya.²⁸

Jaringan komunikasi bluetooth dapat digunakan dengan adanya module bluetooth, module bluetooth memiliki banyak jenisnya dan salah satu yang sering digunakan adalah module Bluetooth HC-05. Module Bluetooth HC-05 merupakan module bluetooth yang memiliki dua mode konektivitas yaitu mode *slave* dan mode *master*, module ini sangat mudah untuk digunakan dalam membuat jaringan komunikasi sistem *wireless* yang memiliki jangkauan konektivitas 10 meter dan dapat bekerja pada tegangan 3,3 Volt hingga 6 Volt.²⁹

6. Arduino

Arduino salah satu platform elektronik *open-source*, arduino merupakan sebuah sistem dasar pemrograman yang terdiri dari hardware (*arduinoboard*) dan software (*arduino IDE*) yang mengutamakan kemudahan penggunaannya.³⁰

a. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan aplikasi *software* untuk keperluan pemrograman

²⁶ Neil A. Campbell and Jane B. Reece, *BIOLOGI Edisi 8 Jilid 3* (Jakarta: Erlangga, 2010), 59.

²⁷ Christine Farion, *The Ultimate Guide to Informed Wearable Technology* (United Kingdom: Packt Publishing, 2022), 182.

²⁸ Muhammad Yogi Fariska dan Yusli Yenni, "Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino," *Jurnal Comasie*, Vol. 5, No. 5, (2021): 48.

²⁹ Arief Cahya Purnomo, "Perancangan Prototipe Alat Bajak Sawah dengan Pengontrolan Menggunakan Bluetooth Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*. Vol. 5, No. 1, (2020): 10–11.

³⁰ Zaiyan Ahyadi, *Belajar Antarmuka Arduino Secara Cepat Dari Contoh* (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018), 1.

mikrokontroler Arduino. Bahasa yang digunakan adalah bahasa C++, dalam aplikasi Arduino IDE tersedia banyak library dan board info dapat diupdate sesuai kebutuhan. Pada Arduino IDE, program yang ditulis disebut sketch dengan ekstensi .ino. Editornya dilengkapi fitur cutting, copy, paste sehingga memudahkan programmer dalam menulis program. Dibagian bawah IDE terdapat message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti compile, error, dan status upload program serta COM Port pada board yang digunakan. bahasa pemrograman dan Intregeted Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, mengubah menjadi kode biner dan meng-opload ke dalam memori mikrokontroler³¹

b. Arduino Board (Arduino Uno)

Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroller berbasis ATmega328. Arduino Uno mempunyai sejumlah fasilitas sebagai mikrokontroller, spesifikasi Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat di gunakan sebagai output Pulse Width Modulation (PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header Internet Service Provider (ISP), dan sebuah tombol reset.³²

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang memiliki relavan atau kaitannya serta perbedaannya dengan penelitian ini ditunjukkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti dan Judul	Hubungan	Perbedaan
----	--------------------	----------	-----------

³¹ Wisnu Fajar Dewantara, Sabriansyah Rizqika Akbar, and Rakhmadhany Primananda, "Implementasi Light Painting Photography dalam Analisis Cakupan Jaringan Wireless LAN Menggunakan Perangkat Berbasis Wemos D1," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2, no. 1 (2018): 113, diakses pada 18 November, 2022, <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/712>.

³² Fita Tri Wahyuningsih, Yusro Al Hakim, and Ashari Ashari, "Pengembangan Alat Peraga Pengukur Debit Air Menggunakan Sensor Flow Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran Fluida," *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 12, no. 1 (2019): 40, diakses pada tanggal 18 November, 2022, <https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/view/31>.

1	Sigit Mintoro. Berjudul “Pemanfaatan Teknologi dan Informasi Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Didik” ³³	a. Penggunaan mikrokontroler Arduino sebagai media pembelajaran b. Pengukuran aspek valid	a. Jenis penelitian Kuantitatif b. Muatan materi c. Lokasi dan subjek penelitian
2	Kismiati, dkk. Berjudul “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Alat Peraga Terhadap Motivasi Belajar Peserta didik Kelas XI IPA pada Materi Sistem Peredaran Darah” ³⁴	a. Penggunaan Alat Peraga b. Muatan materi sistem peredaran darah	a. Jenis penelitian Kuantitatif b. Pengukuran aspek motivasi dan minat belajar c. Lokasi dan subjek penelitian
3	Imam Mutaqin dan Devita Amandasari. Berjudul “Implementasi Media Blood	a. Penggunaan media berupa alat peraga b. Muatan materi sistem peredaran	a. Jenis penelitian Kuantitatif b. Pengukuran aspek ketuntasan belajar c. Subjek dan lokasi penelitian

³³ Sigit Mintoro, “Pemanfaatan Teknologi dan Informasi Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa,” *Jurnal Darmajaya Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Bisnis* 1 (2018): 343-344, diakses pada 18 Oktober, 2022, <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index..php/PSND/article/view.1265>.

³⁴ Kismiati Kismiati, Nurlaeli Nurlaeli, and Anita Restu Puji Raharjeng, “Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantu Media Alat Peraga Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA pada Materi Sistem Peredaran Darah,” *Bioilmi* 4, no. 1 (2018): 18, diakses pada 18 Oktober, 2022, <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi/article/view/1730>.

	Sirculation dalam Mengidentifikasi Sistem Peredaran Darah Manusia di Madrasah Ibtidaiyah Kesamben Jombang” ³⁵	darah	
4	Andika Widiyana, dkk. Berjudul “ <i>Development of Animated Media-based Discovery Learning to Improve Scientific Literacy Content of Senior High School Students in Human Circulatory System Material</i> ” ³⁶	a. Jenis penelitian R&D b. Muatan materi sistem peredaran darah	a. Model pengembangan ADDIE b. Jenis produk media animasi c. Pengukuran aspek meningkatkan konten literasi d. Lokasi dan Subjek penelitian
5	Achmad Ali Fikri, dkk. Berjudul “Pengembangan	a. Jenis penelitian R&D b. Model	a. Jenis produk Aplikasi Interaktif b. Subjek dan lokasi penelitian

³⁵ Imam Mutaqin and Devita Amandasari, “Implementasi Media Blood Sirculation dalam Mengidentifikasi Sistem Peredaran Darah Manusia di Madrasaah Ibtidaiyah Kesamben Jombang,” *JPDI: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 2, no. 2 (2020): 31, diakses pada 18 Oktober, 2022, <http://journal.unipdu.ac.id:8080/index.php/jpdi/article/view/2363>.

³⁶ Andika Widiyana, Risya Pramana, and Marisa Christina, “Development of Animated Media-Based Discovery Learning to Improve Scientific Literacy Content for Senior High School Students in Human Circulatory System Material,” *Jurnal Pendidikan Sains* 9, no. 1 (2021): 69–80, diakses pada 10 November, 2022, <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/5713>.

	Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Android ‘SIPERAH’ pada Materi Sistem Peredaran Darah” ³⁷	penelitian 3D yang diadaptasi dari model 4D c. Muatan materi sistem peredaran darah d. Pengukuran aspek valid dan praktis	
6	Prastyaning Hidayah, dkk. Berjudul “Pengembangan Media Sepeda (Sistem Peredaran Darah) dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar” ³⁸	a. Jenis penelitian R&D b. Muatan materi sistem peredaran darah c. Menggunakan media berupa alat peraga	a. Pengukuran aspek kelayakan keefektifan produk b. Lokasi dan subjek penelitian

C. Kerangka Berfikir

Kurikulum pendidikan di Indonesia mengalami banyak pergantian mengikuti perkembangan kemajuan dunia, kurikulum pendidikan Indonesia sekarang adalah kurikulum merdeka belajar yang menggantikan kurikulum 2013. Kurikulum Merdeka Belajar memiliki konsep yaitu merdeka dalam berpikir, maksudnya yaitu dalam proses pembelajarannya lebih mengarah pada hal-hal yang dibutuhkan peserta didik atau lebih berpusat pada peserta didik (*Student-Center*), sehingga diharapkan dapat membuat peserta didik

³⁷ Achmad Ali Fikri et al., “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Android ‘Siperah’ pada Materi Sistem Peredaran Darah,” *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science* 1, no. 1 (2021): 35–48, diakses pada 10 November, 2022, <http://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/NCOINS/article/view/50>.

³⁸ Prastyaning Hidayah, Mei Fita Asri Untari, and M. Yusuf Setya Wardana, “Pengembangan Media Sepeda (Sistem Peredaran Darah) dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar,” *International Journal of Elementary Education* 2, no. 4 (2018): 306–310, diakses pada 10 November, 2022, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE/article/view/16109>.

untuk mampu memahami materi yang diajarkan oleh pendidik dengan cepat tidak hanya sekedar mengingat materi. Konsep pembelajaran pada kurikulum merdeka belajar menjadi tantangan tersendiri bagi pendidik, oleh karena dalam proses pembelajaran dapat didukung dengan menggunakan media bantu seperti alat peraga untuk membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan dengan cepat sehingga diharapkan peserta didik tidak hanya sekedar mengingat materi.

Berdasarkan hasil observasi di MA Darul Hikam dan MAN 1 Kudus dalam proses pembelajaran biologi menggunakan media bantu LCD Proyektor dan jarang menggunakan media lain seperti alat peraga, serta kendala dalam proses pembelajaran pada peserta didik dikarenakan kurang motivasi belajar dan literasi sehingga peserta didik kurang aktif cepat merasa bosan dan kurang fokus ketika pembelajaran. Hasil *need assesment* penelitian ini didukung dengan penelitian yang telah dilakukan Prastyaning Hidayah dkk menyatakan bahwa media pembelajaran berupa alat peraga meningkatkan pemahaman peserta didik yang ditunjukkan dari perubahan nilai peserta didik dari hasil pretest memperoleh rata-rata nilai 10,3 dengan kategori “sangat kurang” dan nilai hasil posttest dengan rata-rata nilai 67,4 dengan kategori “baik”. Alat peraga sebagai media pembelajaran sangat membantu dalam proses penyampaian materi biologi selama proses pembelajaran terutama dalam materi sistem kardiovaskular atau sistem peredaran darah pada kurikulum merdeka belajar. Dengan alat peraga peserta didik dapat langsung mendapatkan pengalaman dan dapat lebih memahami dan menangkap materi dengan berfikir serta memperhatikan melalui bantuan alat peraga, sehingga dapat meminimalisir kesalahan pemahaman konsep dari peserta didik.

Pemanfaatan teknologi Neopixel dengan bantuan mikrokontroler Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan alat peraga sistem peredaran sebagai media bantu pembelajaran materi sistem kardiovaskular untuk pembelajaran biologi SMA/MA. Alat peraga yang dikembangkan dilakukan tahap pengujian kelayakan produk yang melalui dua tahap yaitu pada tahap valid dan tahap kepraktisan. Tahap validitas alat peraga akan diuji oleh dua dosen Tadris Biologi IAIN Kudus sebagai ahli media dan ahli materi dan diuji oleh guru Biologi di sekolah SMA/MA sebagai ahli pendidik, serta tahap kepraktisan akan diujikan kepada peserta didik di sekolah SMA/MA.

Gambar 2.1 Karangka Berfikir

