

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Berpikir Analitis

2.1.1.1 Definisi keterampilan Berpikir Analitis

Berpikir analitis adalah suatu keterampilan penting yang telah di definisikan oleh berbagai ahli Aminah et al (2022) berpikir Analitis mencakup kemampuan untuk mendefinisikan dan mengelompokan berbagai aspek, yang bisa berupa objek, cara, atau peristiwa, serta menemukan hubungan diantara aspek-aspek berikut. Keterampilan ini termasuk dalam kategori keterampilan kognitif tingkat tinggi, yang berada di atas kemampuan dasar seperti mengingat, memahami konsep, dan menerapkan konsep (Anderson et al. 2001 Thaneeranon et al. 2016). Biasanya, tingkat keterampilan berpikir analitis seseorang akan meningkat setelah mereka terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah. Dampak positif dari pemecahan masalah terhadap keterampilan analitis sangat terlihat, terutama ketika kegiatan tersebut disertai dengan eksplorasi, pengamatan, dan penemuan (Cabanilla Pedro et al., 2004).

Sejalan dengan pernyataan di atas, Ad'hiya & Laksono (2018) mendefinisikan keterampilan berpikir analitis sebagai kemampuan untuk membedakan, mengorganisir, dan menghubungkan objek, teori, serta masalah atau peristiwa. Selain itu, keterampilan ini juga melibatkan kemampuan untuk menentukan hubungan antara berbagai aspek berdasarkan alasan, prinsip, atau fungsi tertentu.

Ronni, et al., (2009) menyebutkan ciri-ciri orang berpikir analitis diantaranya adalah memiliki pola pikir yang sistematis, rasa disiplinnya tinggi, sangat meyakini fakta yang disampaikan secara logis, terorganisir, teliti, dan cenderung lama mengambil keputusan. Namun demikian terdapat tahapan kedalaman orang berpikir analitis. Tingkatan kemampuan berpikir analitis diantaranya memecah masalah menjadi beberapa bagian penting, mengenali sebab akibat (memikirkan mengapa sesuatu terjadi dan apa implikasinya), menganalisa variabel (menganalisa beberapa kemungkinan penyebab untuk situasi apapun dan

mempertimbangkan beberapa kemungkinan implikasi), dan melakukan analisis masalah yang sangat kompleks (memikirkan efek dampak jangka panjang).

Ardyanto et al., (2018), mengelompokan indikator berpikir analitis menjadi beberapa aspek. Pertama, menganalisis informasi atau data yang ada dan membaginya menjadi bagian-bagian kecil untuk kemudian mengenali pola yang muncul. Kedua, mengenali serta membedakan antara faktor-faktor dan dampak dari sebuah strategi atau skenario. Indikator terakhir adalah kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan. Di sisi lain, (Cabanilla-Pedro et al., 2004) membagi indikator keterampilan berpikir analitis menjadi empat kategori; identifikasi masalah, menemukan dan memahami pola hubungan dengan teliti, mengidentifikasi dan mengevaluai berbagai kesalahan, serta menyimpulkan gagasan utama.

Menurut Anderson & Krathwohl et al (2010) berpikir analitis dalam proses pembelajaran dapat dikembangkan dengan cara menganalisis suatu masalah. Pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai pemicu proses belajar sebelum mengetahui konsep formal adalah *Project Based Learning*. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan proyek, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi sekaligus membangun pengetahuan baru (Hosnan, 2014).

Berdasarkan berbagai pendapat ahli, keterampilan berpikir analitis dipahami sebagai bagian dari keterampilan kognitif tingkat tinggi yang esensial dalam pembelajaran abad ke-21. Meskipun para ahli menekankan aspek yang berbeda, seluruhnya sepakat bahwa keterampilan ini menuntut kemampuan mengidentifikasi, membedakan, serta mengelompokkan informasi secara sistematis untuk memahami objek, teori, maupun peristiwa secara mendalam.

2.1.1.2 Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

Indikator berpikir analitis yang dijadikan sebagai acuan adalah indikator berpikir analitis menurut (Cabanilla-Pedro et al., 2004) adapun indikator berpikir analitis tersebut yaitu: (1) mengidentifikasi suatu masalah, (2) menemukan dan

mengetahui pola hubungan dengan cermat, (3) mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai kesalahan, (4) menyimpulkan gagasan utama, yang pada setiap indikatornya juga terkandung kemampuan proses sains.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

No	Indikator	Keterangan
1.	Identifikasi masalah	Mengamati rumusan masalah dan mencari tahu kata kunci rumusan masalah guna mengetahui fokus pertanyaan yang diajukan
		Menyusun data secara berurutan dan jelas melalui tabel, grafik atau bentuk lainnya.
		Mencari tahu data atau informasi yang valid dan tidak valid
2.	Menentukan dan mengetahui pola hubungan dengan cermat	Menentukan pola setiap konsep/bagian
		Menjadikan hubungan yang masih sebatas konsep
		Merumuskan konsep umum dan memaparkan konsep tersebut pada permasalahan
3	Identifikasi dan evaluasi berbagai kesalahan	Cari tahu secara sadar kesalahan yang dilakukan selama prosedur
		Lakukan koreksi terhadap kesalahan tersebut dengan solusi yang mumpuni
4.	Menyimpulkan gagasan utama	Mengungkapkan persamaan konsep dan bentuklah persamaan yang akan dihadapi
		Bentuklah suatu konsep umum
		Menggambarkan konsep/gagsan pokok permasalahan

Sumber: (Baru & Tengah, 2023)

Tingkat kemampuan berpikir Analitis peserta didik dapat ditentukan berdasarkan beberapa kriteria sebagaimana yang di kemukakan oleh Sukardjo (2012) pada tabel 1 berikut.

Tabel 2.2 Kriteria Kemampuan Berpikir Analitis

Kategori	Persentase skor
Rendah	$0\% < X \leq 33,3\%$
Sedang	$33,3\% < X \leq 66,7\%$
Tinggi	$66,7\% < X \leq 100\%$

Sumber: (Indah Arsy, 2021)

Kemampuan berpikir Analitis memiliki beberapa indikator-indikator yang harus dicapai peserta didik agar mampu mengatasi suatu permasalahan berdasarkan informasi yang telah tersedia. Indikator kemampuan berpikir analitis

yang akan digunakan yaitu menurut pendapat Bloom dalam (Krathwohl & Anderson, 2010). Hal ini dikarenakan indikator tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir analitis peserta didik secara lebih intensif dalam memecahkan permasalahan ketika adanya proses pembelajaran.

Berdasarkan adanya beberapa pendapat tersebut, indikator kemampuan berpikir analitis merupakan keterampilan kognitif tingkat tinggi yang penting dalam proses pembelajaran.

2.1.1.3 Cara Pengukuran Keterampilan Berpikir Analitis

Kemampuan berpikir analitis merupakan domain ke empat dari revisi *Taksonomi Bloom*. Derivasi dari kemampuan ini salah satunya adalah kemampuan untuk menganalisis suatu masalah. Penjelasan detail terkait kemampuan berpikir analitis menurut Anderson & Krathwohl (2010) bahwa kemampuan menganalisis mencakup belajar untuk menentukan potongan-potongan informasi yang relevan atau penting (membedakan), menentukan cara-cara untuk menata potongan-potongan informasi tersebut (mengorganisasikan), dan menentukan tujuan dibalik informasi itu (mengatribusikan). Penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa kemampuan menganalisis terbagi dalam tiga kategori yaitu membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Rustaman (2002) mengupas *Taksonomi Bloom* khususnya kemampuan analitis ditandai dengan beberapa kata kerja operasional yaitu: memecahkan, membuat diagram, membedakan, memisahkan, mengidentifikasi, menggambarkan, menarik kesimpulan, membuat garis besar/menginferensi, menunjukkan, menghubungkan, memilih, memisahkan, dan mendeskripsikan/merinci.

2.1.1.4 Manfaat Kemampuan Berpikir Analitis

David Krathwohl & Anderson (2010) menyatakan bahwa terdapat beberapa manfaat dari berpikir analitis yaitu sebagai berikut : Membedakan fakta dari opini (atau realitas dari khayalan): (1): Menghubungkan ide-ide (2): Mengkap ar sumsi-asumsi yang tidak dikatakan dalam perkataan (3): Membedakan materi yang relevan dan tidak relevan (4): Menentukan solusi dari suatu permasalahan (5): Menentukan bukti pendukung dari suatu permasalahan

Berdasarkan adanya penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir analitis sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari agar lebih bisa menyelesaikan berbagai permasalahan dengan memanfaatkan informasi yang telah tersedia.

2.1.2 Keterampilan Berpikir Kritis

2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis tentunya mengarahkan peserta didik untuk berperan aktif dan mengenali potensi dirinya sendiri, sehingga peserta didik mampu mengembangkan cara berpikirnya secara kritis dan analitis untuk bisa mencari dan menentukan sendiri dari jawaban dan adanya suatu masalah. Menurut Ennis (1985) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses berpikir untuk memilih, mengkritisi, memecahkan dan membuat keputusan dengan alasan yang rasional dan tentunya dapat dipertanggung jawabkan. Sejalan dengan pendapat Johson dalam yaumi (2012:67) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses yang terorganisir dan dapat mengevaluasi fakta, asumsi, logika, dan tentunya bahasa yang mendasari pertanyaan orang lain.

Sementara itu Ennis Pusparianti (2017, hlm 14) berpendapat; “proses berpikir kritis sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari untuk membuat keputusan berdasarkan keyakinan”. Jadi peserta didik sangatlah penting dalam kehidupan sehari hari untuk memperluas berpikir kritisnya agar peserta didik mampu mengambil keputusan yang baik dari lingkungan sekolah maupun dari luar sekolah karena dengan adanya berpikir kritis peserta didik akan menambah pengetahuannya. Sedangkan menurut Feby Inggriyani (2017) berpendapat; “menyatakan pendapat dengan keyakinan bulat karena berlandaskan alasan dan bukti yang kuat ”. Pendapat Triano (2014. Hlm 70) menyatakan bahwa “suatu penalaran untuk mencapai kesimpulan dengan adanya pertimbangan yang tepat”.

Pada abad 21 keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan. Menurut penelitian Jose M Ocampo (2018) berpikir kritis dianggap sebagai proses disiplin intelektual dengan konseptual yang aktif dan terampil dalam menerapkan, menganalisis, mensintesi dan mengevaluasi sebuah informasi baru dengan pemikiran tingkat tinggi. Berpikir kritis mengacu pada kemampuan individu untuk

melakukan beberapa hal seperti mengidentifikasi masalah utama dan mampu berasumsi dalam argumen, mengenali hubungan-hubungan yang penting dalam sebuah permasalahan, membuat kesimpulan yang benar dari data yang diberikan, mengevaluasi bukti dan membuat koreksi serta mampu memecahkan masalah (Tiruneh et al., 2017).

Semua proses pembelajaran mengandung transmisi kepada siswa atas dua hal yang berbeda: 1). materi pembelajaran suatu ilmu; menyangkut persoalan apa yang dipikirkan (*who to think*), dan 2). cara yang tepat untuk memahami dan mengevaluasi materi tersebut; menyangkut persoalan bagaimana memikirkannya (*How to think*). Persoalan kedua dimaknai sebagai bentuk keterampilan berpikir kritis (Shaqifiue dan Rao,2002). Menurut Schafe (1991) seseorang yang berpikir kritis akan dapat mengidentifikasi persoalan, menanyakan sesuatu, menyampaikan jawaban/argumen, menemukan informasi lain.

Banyak pendapat para ahli tentang pengertian berpikir kritis. Secara umum berpikir kritis yaitu suatu proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi, serta mengambil keputusan tentang apa yang diyakini atau dilakukan (Cahyono.,2016). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berpikir kritis yaitu memakai akal untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan.

Berdasarkan berbagai pendapat para ahli, keterampilan berpikir kritis dapat disimpulkan sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terorganisir dan rasional untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi secara logis guna mengambil keputusan, memecahkan masalah, serta menyusun kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan bukti dan alasan yang kuat. Keterampilan ini penting dalam kehidupan sehari-hari maupun proses pembelajaran karena membantu individu berpikir reflektif, objektif, dan efektif dalam menghadapi berbagai permasalahan.

2.1.2.2 Karakteristik Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis sering dikaitkan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Fajari et al (2013) terdapat beberapa karakter berpikir kritis, diantaranya:

- a. Konseptualisasi yaitu pembentukan suatu konsep atau pandangan dalam menilai suatu objek
- b. Mengumpulkan, mengurutkan dan menganalisis informasi
- c. Mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam menyusun langkah-langkah
- d. Rasional dengan memberi argumen berdasarkan pada analisis dan fakta fakta nyata
- e. Reflektif yaitu mengambil suatu keputusan dengan menganalisis disiplin ilmu, fakta dan kejadian
- f. Pemahaman suatu sikap adalah menilai baik buruknya sesuatu dengan memberikan alasan yang jelas
- g. Dapat membuat kesimpulan secara valid.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa seseorang bisa dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis apabila mampu berpikir secara rasional, mampu mengumpulkan dan menganalisis suatu informasi, dan mengambil keputusan yang bijak, serta membentuk kesimpulan dengan valid

Haninta (2017) mengemukakan “Karakteristik berpikir kritis sebagai berikut : 1) berpikir kritis sebagai suatu proses, bukan suatu hasil akhir. Pemahaman konteks dan argumen dari sebuah masalah sebagai proses dari berpikir kritis. 2) peserta didik dapat menjadi produktif dalam berpikir kritis. 3) bersifat rasional dan emosional. 4) berdasarkan rasa ingin tahu seseorang”.

Karim (2021) menyebutkan seseorang pemikir kritis jika seseorang mampu melakukan: 1) memahami hubungan logis antara ide-ide; 2) merumuskan ide secara ringkas dan tepat; 3) mengidentifikasi, membangun dan mengevaluasi argumen; 4) mengevaluasi posisi pro dan kontra atas sebuah keputusan; 5) mengevaluasi bukti dan hipotesis; 6) mendeteksi inkonsistensi dan kesalahan umum dalam penalaran; 7) menganalisis masalah secara sistematis; 8) mengidentifikasi relevan dan pentingnya sebuah ide; 9) menilai keyakinan dan

nilai nilai yang di pegang seseorang; dan 10) mengevaluasi kemampuan berpikir seseorang.

Sedangkan menurut Murti (2010 hlmn 2) menyatakan bahwa seseorang pemikir kritis memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) mengemukakan pertanyaan-pertanyaan dan masalah penting merumuskannya dengan jelas dan teliti. 2) memunculkan ide-ide baru yang berguna dan relevan untuk melakukan tugas. Pemikiran kritis memiliki peran penting untuk menilai manfaat ide-ide baru, memilih ide-ide yang baik, atau memodifikasi ide-ide jika diperlukan. 3) mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, dengan menggunakan gagasan abstrak untuk menafsirkan dengan efektif. 4) menarik kesimpulan dan solusi dengan alasan yang kuat, bukti yang kuat dan mengujinya dengan menggunakan kriteria dan standar yang relevan.

Berdasarkan dari uraian beberapa pendapat, dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan bagian dari keterampilan kognitif tingkat tinggi yang sangat penting dalam proses pembelajaran abad ke-21.

2.1.2.3 Tahapan Berpikir Kritis

Dari pendapat Prameswari et al (2018) menjelaskan bahwa tahapan tahapan dalam berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- a) Fokus (*focus*). Langkah awal dari berpikir kritis adalah mengidentifikasi masalah dengan baik. Permasalahan yang menjadi fokus bisa terdapat dalam kesimpulan adanya sebuah argumen.
- b) Alasan (*Reason*). Apakah alasan alasan yang di berikan logis atau tidak untuk disimpulkan seperti yang tercantum dalam fokus.
- c) Kesimpulan (*Inference*). Jika alasannya tepat, apakah alasan itu cukup untuk sampai pada kesimpulan yang di berikan.
- d) Situasi (*Situation*). Mencoba dengan situasi yang sebenarnya.
- e) Kejelasan (*Clarity*). Harus adanya kejelasan mengenai istilah istilah yang di pakai dalam argumen tersebut sehingga tidak terjadi kesalahan dalam membuat kesimpulan.
- f) Tinjauan ulang (*overview*). Artinya kita perlu mencek apa yang sudah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari, dan disimpulkan.

Sedangkan pendapat Surya (2011, hlm 132) ada lima tahapan dalam berpikir kritis, yaitu:

- a. Keterampilan Menganalisis
Pemahaman suatu konsep masalah dengan menguraikan ke bentuk sederhana yang diketahui, digabungkan dan diurutkan.
- b. Kemampuan Mensistesis
Bertolak belakang dengan keterampilan sebelumnya, keterampilan mensintesis suatu keterampilan menghimpun dari permasalahan dan di ubah menjadi suatu hal yang baru
- c. Kemahiran Menyimpulkan
Kemampuan seseorang untuk menarik kesimpulan dari informasi yang di dapatkan.
- d. Kemahiran Mengenal
Kemampuan dasar seseorang untuk mengidentifikasi, mengenali dan membedakan objek, konsep, simbol atau informasi tertentu.
- e. Kemahiran Mengevaluasi atau Menilai
Kemampuan kognitif tingkat tinggi yang memungkinkan seseorang untuk menilai, membandingkan, dan memberikan penilaian terhadap sesuatu informasi, gagasan atau objek berdasarkan kriteria tertentu.

Sedangkan menurut Jufri dalam Amir, (2015 hlm 160) menjelaskan tahapan dalam tindakan pemikir kritis yakni merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, lalu mengambil keputusan dan menentukan tindakan.

Berdasarkan dari ketiga uraian pendapat yang berbeda, dapat di simpulkan bahwa tahapan berpikir kritis merupakan proses sistematis yang menuntut kejelasan, ketetapan alasan, serta kemampuan menilai dan merefleksikan hasil pemikiran.

2.1.2.4 Indikator Berpikir Kritis

Kemampuan seseorang berbeda-beda dalam berpikir, terdapat beberapa indikator yang mempengaruhi berpikir kritis seseorang. Mengacu pada teori Ennis (1985), yang mencakup 5 indikator, yaitu: memberikan penjelasan sederhana

(*elementary clarification*); membangun keterampilan dasar (*basic support*); membuat inferensi (*inferring*); memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*); dan mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

Tabel 2.3 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator	Sub indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan
		Menganalisis argumen
		Bertanya dan menjawab pertanyaan
2.	Membangun keterampilan dasar	Menilai kreabilitas suatu sumber
		Mengobservasi dan menilai hasil observasi
3.	Menyimpulkan	Mereduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
		Mengedukasi dan mempertimbangkan hasil induksi
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi
		Mengidentifikasi asumsi-asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan
		Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: Ennis (1985)

Dapat disimpulkan bahwa yang dimiliki seseorang pemikir kritis adalah yang tinggi dalam belajar, karena belajar juga bukan hanya sekedar menghafal akan tetapi mampu memecahkan akan sebuah masalah.

2.1.2.5 Cara Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis

Anggraini & Wulandari (2020) berpikir kritis adalah sebuah cara berpikir disiplin yang digunakan seseorang untuk mengevaluasi validitas sesuatu (pernyataan pernyataan, ide-ide, argumen, dan penelitian). Menurut (Lesmana et al., 2022) berpikir kritis adalah sebuah proses yang menekankan sebuah basis kepercayaan-kepercayaan yang logis dan rasional, dan memberikan serangkaian standar dan prosedur untuk menganalisis, menguji dan mengevaluasi. Adapun beberapa cara untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yaitu dengan, tes tulis, tugas dan proyek, observasi dan evaluasi, dan instrumen penelitian.

2.1.2.6 Ciri ciri Kemampuan Berpikir Kritis

Perkins dan Tishman dalam Santrock, (2008, hlm.72) memberikan empat ciri-ciri berpikir kritis, diantaranya yaitu: (1) berpikir terbuka, mempelajari tebaran tentang masalah yang ada, hindari dari adanya pemikiran yang sempit. (2): perencanaan dan strategi, menentukan tujuan dan menciptakan rencana (3): rasa ingin tahu intelektual, seringnya bertanya dan juga sering mengevaluasi (4): kehati-hatian intelektual, berupaya setara akurat dalam pengecekan data.

2.1.3 Model *Project Based Learning*

2.1.3.1 Pengertian *Model Project based leaning*

Rangkaian antara pendekatan, strategi, metode, dan teknik merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan dan disebut dengan model pembelajaran. Dengan kata lain, model pembelajaran bungkus atau bingkai penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Menurut Nisa & Nugraheni (2021) model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial yang mengacu pada pendekatan, strategi, metode, taktik, serta teknik yang digunakan, termasuk di dalam tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.

(Wahyu, 2016) pengertian model pembelajaran berbasis proyek dalam bukunya menyatakan bahwa “pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran sistem yang melibatkan peserta didik di dalam transfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek” pembelajaran berbasis proyek merupakan cara belajar dengan menggunakan proyek sebagai langkah mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam aktivitas nyata. Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk memfasilitasi peserta didik melakukan investigasi dengan menggunakan permasalahan yang kompleks.

Model pembelajaran tidak lahir berkembang secara sendirinya, melainkan memiliki landasan teoritis tertentu. Menurut (Lesmana et al., 2022) teori belajar yang melandasi model pembelajaran *Project Based Learning* adalah:

- a. Dukungan (PjBL) Secara Teoritis

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) juga didukung oleh teori belajar konstruktivistik bersandar pada ide bahwa peserta didik membangun pengetahuannya sendiri didalam konteks pengalamannya sendiri.

b. Dukungan (PjBL) Secara Empiris

Penerapan (PjBL) telah menunjukkan bahwa model tersebut sanggup membuat peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna yaitu pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan fakta konstruktivisme

Pemaparan diatas bahwa penerapan pembelajaran didalam kelas bertumpu pada kegiatan belajar aktif dalam bentuk kegiatan (melakukan sesuatu) dari pada kegiatan pasif seperti guru hanya mentransfer ilmu tersebut. Pembelajaran ini memberi peluang untuk menyampaikan ide, mendengarkan ide orang lain, dan memperkenalkan ide sendiri kepada orang lain adalah suatu bentuk pembelajaran individu. Dari meningkatkan keterampilan dan memecahkan masalah secara bersama.

Berdasarkan dari pengertian model *project based learning* dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan proyek sebagai sarana utama belajar, di mana peserta didik secara aktif melakukan investigasi terhadap permasalahan nyata untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap melalui pengalaman langsung, berpikir kritis, dan kolaborasi.

2.1.3.2 Sintak Model *Project Based Learning* (PjBL)

Terdapat enam sintaks dari model pembelajaran (PjBL), (1) Penyajian permasalahan, (2) Membuat perencanaan, (3) menyusun penjadwalan, (4) Memonitor pembuatan proyek (5) melakukan penelitian dan (6) Evaluasi (Sani, 2015). Selanjutnya sintaks tersebut dihubungkan dengan unsur dalam pendekatan saintifik. Hubungan 5M dengan pembelajaran berbasis Proyek tampak pada tabel 3 berikut.(Banawi, 2019)

Tabel 2.4 Sintak *Project Based Learning* (PjBL)

Kegiatan pokok 5M	Sintaks	Deskripsi
Mengamati	Penentuan proyek	Guru bersama dengan peserta didik menentukan tema/topic proyek

Menanya	Menyusun perencanaan dan langkah-langkah penyelesaian proyek bisa melalui percobaan.	Guru memfasilitasi peserta didik untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek beserta pengelolaannya. Kreatif.
Mengumpulkan informasi	Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek	Guru memberikan pendampingan kepada peserta didik melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya. Kerjasama, kejujuran, kerja keras.
mengasosiasi	Penyelesaian laporan proyek dengan fasilitasi dan monitoring guru.	Guru memfasilitasi dan memonitor peserta didik dalam melaksanakan rancangan proyek yang telah dibuat. Kerja keras.
Mengkomunikasikan	Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek. Evaluasi proses dan hasil proyek.	Guru memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan dan keberanian mempublikasikan hasil karya. Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Sumber: (Sani, Probosari, R., M., 2015).

Berdasarkan ke enam sintaks tersebut dapat di simpulkan bahwa enam sintaks *Project Based Learning* (PjBL) merupakan rangkaian pembelajaran sistematis yang dimulai dari penentuan permasalahan atau proyek, dilanjutkan dengan perencanaan dan penyusunan jadwal kegiatan, kemudian pelaksanaan dan pemantauan proyek, hingga penyusunan laporan, presentasi, serta evaluasi hasil proyek. Melalui tahapan ini, peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, tanggung jawab, dan kemampuan mengomunikasikan hasil belajar secara reflektif dan bermakna.

2.1.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Learning (PjBL)

Menurut Lesmana et al (2022) kelemahan yang dimiliki oleh model pembelajaran *Project Based Learning*, yaitu:

- a) Pembelajaran ini membutuhkan banyak biaya, dengan demikian solusi yang dapat diatasi dengan cara mengoptimalkan sumberdaya yang tersedia, contohnya dengan: Gunakan bahan bekas, alat sekolah, atau perangkat digital gratis yang bisa dimanfaatkan tanpa biaya tambahan.
- (b.) Pembelajaran ini membutuhkan banyak waktu, dengan demikian solusi yang dapat diatasi dari pembelajaran yang membutuhkan banyak waktu itu dengan cara buat jadwal yang terstruktur dan realistis contohnya seperti: Rancang timeline proyek dengan tahapan yang jelas agar siswa tidak terburu-buru dan guru mudah memantau.
- (c) Membutuhkan peralatan yang tidak sedikit, bisa diatasi dengan cara memanfaatkan teknologi digital contohnya: Gunakan aplikasi atau media daring yang mudah diakses siswa seperti Canva, Google Docs, dll.
- (d) Dalam kerja secara berkelompok, pastinya ada beberapa siswa yang kurang aktif dalam pengerjaan sebuah proyek, dengan demikian permasalahan tersebut bisa diatasi dengan cara tetapkan peran dan tanggung jawab individu dalam kelompok contohnya: Pastikan tiap anggota memiliki tugas yang spesifik agar tidak bisa “menumpang”.
- (e) Di khawatirkan apabila siswa hanya mampu menguasai topik yang mereka kerjakan tanpa menguasai topik yang lainnya, dan lain-lain, demikian permasalahan itu bisa diatasi dengan cara sisipkan refleksi dan persentasi, contohnya: minta siswa mempersentasikan proyek dan menjawab pertanyaan yang memaksa mereka memahami topik secara luas.

Tidak hanya itu, pelajaran berbasis proyek ini juga memiliki kelebihan yaitu

- a) Melibatkan keaktifitasan peserta didik, sehingga siswa mampu berpikir secara kritis
- b) Mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan dan keterampilan yang mereka miliki

- c) Peserta didik mendapatkan pengalaman dalam pembelajaran menciptakan suatu proyek
- d) Mendorong peserta didik agar lebih aktif dalam proses pembelajaran
- e) Pembelajaran lebih bersifat fleksibel

Berdasarkan dari beberapa pendapat diatas dapat di simpulkan bahwa meningkatkan kemampuan kerja sama peserta didik dalam berkelompok guna memecahkan suatu masalah, dan lain-lain.

2.1.4 Deskripsi Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

2.1.4.1 Pengertian Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah manusia adalah salah satu komponen penting dalam menjaga fungsi vital tubuh. Sistem ini bertanggung jawab untuk mendistribusikan oksigen, nutrisi, hormon, dan zat penting lainnya ke seluruh jaringan tubuh, serta mengangkut sisa metabolisme, seperti karbon dioksida, untuk dikeluarkan dari tubuh. Sistem ini memainkan peran kunci dalam menjaga keseimbangan internal (homeostasis), serta mendukung fungsi organ organ tubuh secara optimal. Sistem peredaran darah terdiri dari jantung, pembuluh darah (arteri, vena, dan kapiler), serta darah yang mengalir di dalamnya. Jantung berperan sebagai pompa utama yang mendorong darah untuk bersirkulasi di seluruh tubuh. Darah membawa oksigen dari paru-paru dan nutrisi dari saluran pencernaan, kemudian mengirimkannya ke seluruh sel-sel tubuh. Setelah proses pertukaran gas dan zat-zat terjadi di kapiler, darah akan kembali membawa zat sisa metabolisme untuk dikeluarkan melalui ginjal, paru-paru, atau kulit. (Urry, L.A., Cain, M.L.2017).

Komponen-komponen utama dalam darah, seperti sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dan plasma, memiliki fungsi khusus yang bekerja sama untuk menjaga kesehatan dan fungsi tubuh. Gangguan pada sistem ini, seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi, atau anemia, dapat menyebabkan dampak serius pada kesehatan dan kualitas hidup seseorang. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang cara kerja sistem peredaran darah sangat penting, baik dalam bidang medis maupun ilmu kesehatan.

2.1.4.2 Sistem Peredaran Darah Manusia

2.1.4.3 Komponen penyusun sistem peredaran darah manusia

a. Jantung

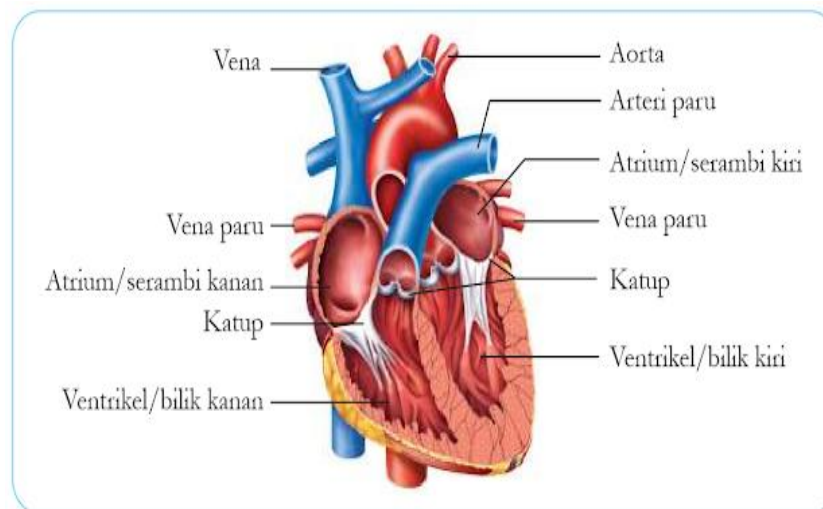
Jantung merupakan organ yang berfungsi untuk memompa darah. Jantung terletak didalam rongga dada sebelah kiri. Besar jantung kira kira sebesar kepalan tangan, dan beratnya antara 220-260 gram. Jantung manusia terbagi menjadi 4 rongga, yaitu serambi kanan, serambi kiri, bilik kanan, dan bilik kiri. Antara serambi dan bilik dibatasi oleh suatu sekat yang berkatup. Katup sebelah kanan disebut katup trikuspidalis yang terdiri atas 3 kelopak atau kuspas, dan yang sebelah kiri disebut katup mitral atau bikuspidalis yang terdiri atas 2 kelopak. Katup katup tersebut berfungsi untuk menjaga agar darah dari bilik tidak mengalir keserambi.

a. Detak Jantung

Otot jantung mampu berkontraksi secara otomatis. Kontraksi jantung menimbulkan denyutan yang dapat dirasakan pada pembuluh nadi di beberapa tempat. Kecepatan denyut jantung berbeda beda, dipengaruhi oleh usia, berat badan, jenis kelamin, kesehatan, aktivitas dan emosi. 23 denyut nadi anak lebih cepat dari orang dewasa.

b. Tekanan Darah

Pemompa oleh jantung dan sempitnya pembuluh darah kapiler menghasilkan tekanan diarteri. Inilah yang disebut tekanan darah. Tekanan darah pada saat jantung berkontraksi disebut distol dan pengendornya disebut diastol yang dapat dilihat pada (Gambar 2.1). Gambar tersebut menunjukkan mekanisme kerja jantung dalam menghasilkan tekanan darah melalui fase utama, yaitu sistol dan diastol, perbedaan tekanan antara kedua fase ini dipengaruhi oleh kekuatan kontraksi jantung dan elastisitas pembuluh darah tersebut (Tsuroyya et al., 2025).



Gambar 2.1 Jantung Pada Tubuh Manusia
Sumber: (Saputro et al., 2017)

a. Pembuluh Darah

Pembuluh darah adalah prasarana jalan bagi aliran darah keseluruhan tubuh. Saluran darah merupakan sistem tertutup dan jantung sebagai pemompanya. Fungsi pembuluh darah adalah sebagai pengangkutan darah dari jantung keseluruhan bagian tubuh dan mengangkat kembali darah yang sudah dipakai kembali ke jantung. Othman & Zabidi, (2020) Fungsi ini disebut sirkulasi darah berdasarkan fungsinya pembuluh darah dibedakan atas:

a. Pembuluh nadi (Arteri)

Arteri adalah pembuluh darah yang membawa darah keluar dari jantung menuju keseluruhan tubuh. Umumnya darah yang banyak mengandung oksigen. Pembuluh nadi terletak agak dalam dari permukaan tubuh, dinding pembuluh nadi elastis dan kuat yang terdiri dari 3 lapisan yaitu tunika, intima, media dan eksterna. Pembuluh nadi yang keluar dari bilik kanan disebut pulmonalis, yang bercabang menjadi dua yaitu kanan dan kiri. Pembuluh nadi ini membawa darah yang kaya akan karbon dioksida (Valentinus et al., 2018).

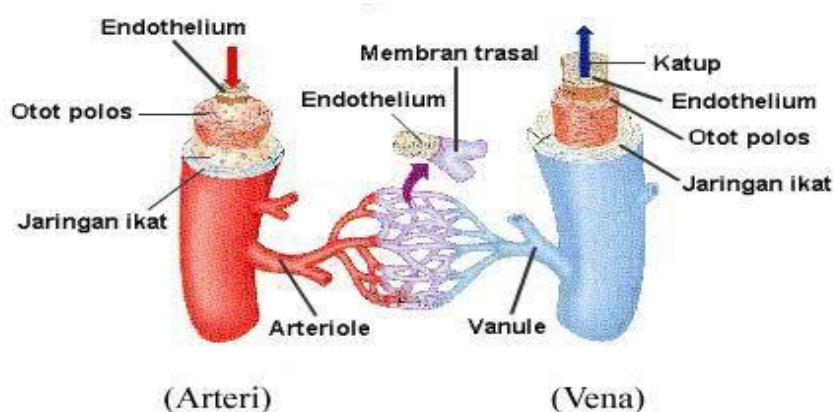
b. Pembuluh balik (Vena)

Vena adalah pembuluh darah yang membawa darah dari bagian alat-alat tubuh masuk ke jantung darah yang diangkut banyak mengandung karbondioksida. Terletak didekat permukaan tubuh dan tampak kebiru-biruan,

dinding pembuluh tipis dan tidak elastis. Denyut jantung tidak terasa dan mempunyai katup sepanjang pembuluhnya. Katup ini berfungsi agar darah tetap mengalir satu arah menuju jantung dan tidak berbalik (Mustofa et al., 2020).

c. Pembuluh kapiler

Pembuluh kapiler merupakan pembuluh darah berukuran sangat kecil yang berfungsi menghubungkan arterioler dan venula, sebagaimana ditunjukkan pada (Gambar 2.2) yang memperlihatkan kapiler berada di antara pembuluh arteri (merah) dan vena (biru). Dinding pembuluh kapiler tersusun dari satu lapis sel endotel tanpa otot polos dan jaringan ikat tebal, sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran zat seperti oksigen, karbon dioksida, nutrisi, dan sisa metabolisme antara darah dan jaringan tubuh. Ukuran lumen kapiler yang sangat kecil menyebabkan aliran darah mengalir lebih lambat, sehingga proses difusi zat dapat berlangsung secara optimal, sesuai dengan fungsi kapiler sebagai tempat utama pertukaran zat dalam sistem peredaran darah (Abdi, 2025).



Gambar 2.2 Pembuluh arteri dan pembuluh vena

Sumber: (Valentinus et al., 2018)

Berikut ini merupakan tabel perbedaan antara pembuluh arteri dan pembuluh vena.

Tabel 2.5 Perbedaan anatra pembuluh arteri dan pembuluh vena

No	Sifat	Pembuluh Arteri	Pembuluh Vena
1	Dinding pembuluh	Tebal, kuat dan elastis	Tipis, dan tidak elastik
2	Aliran darah	Meninggalkan jantung	Menuju jantung
3	Letak	Tersembunyi dibagian dalam	Dekat permukaan tubuh
4	Katup	Hanya satu pada pangkal aorta	Banyak disepanjang pembuluh
5	Denyut	Terasa	Tidak terasa
6	Jika terluka	Darah memancar	Darah hanya menetes

c. Darah

Darah merupakan cairan dalam tubuh yang berada di dalam pembuluh darah. Komposisinya terdiri dari plasma atau cairan sekitar 55% dan sel sel darah sekitar 45%. Secara umum, jumlah darah pada manusia mencapai sekitar 8% dari total berat tubuhnya (Ilmiah et al., 2020). Untuk individu dewasa dengan berat 65 kg, volume darah diperkirakan sekitar 5 liter. Ada tiga jenis sel darah, yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan trombosit. Fungsi dari darah meliputi:

- a. Mengangkut sari-sari makanan dari usus dan mengedarkannya keseluruhan tubuh
- b. Mengangkut oksigen dari paru-paru serta mengedarkannya ke seluruh tubuh untuk dibawa ke paru-paru
- c. Mengangkut hormon dari produksi hormon ketempat tujuannya di dalam tubuh
- d. Mengangkut sisa-sisa metabolisme sel untuk dibuang di ginjal
- e. Menjaga kestabilan suhu tubuh, suhu tubuh manusia tetap, yaitu berkisar antara 36 °C sampai 37 °C. suhu tubuh manusia tidak dipengaruhi oleh

lingkungan. Darah mampu menjaga suhu tubuh tetap stabil. Caranya darah melakukan penyebaran energi panas dalam tubuh secara merata.

f. Membunuh kuman yang masuk ke dalam tubuh

1. Plasma Darah

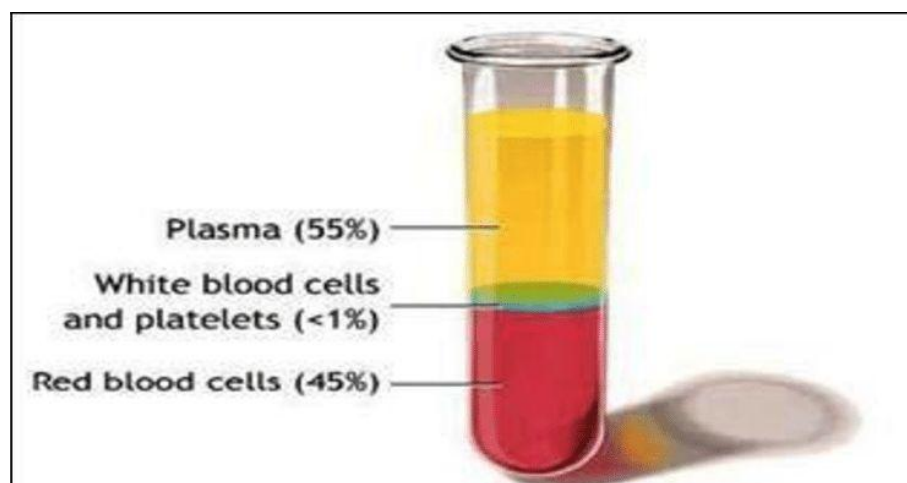
Sekitar 90% dari plasma darah terdiri dari air. Sisanya adalah zat-zat terlarut yang meliputi protein plasma (seperti albumin, protrombin, fibrinogen, dan antibodi), mineral, serta zat-zat yang dibawa oleh darah (nutrisi, limbah metabolik, gas, dan hormon). Fibrinogen yang terdapat dalam plasma darah adalah komponen yang sangat penting untuk proses pembekuan darah saat terjadi cedera. Sel-sel darah manusia terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan trombosit. Proporsi sel darah putih dan trombosit adalah 1%, sementara sel darah merah mencapai 99%.

Plasma darah ($\pm 55\%$) pada (Gambar 2.3) lapisan atas berwarna kuning pucat menunjukkan plasma darah yang menyusun sekitar 55% dari total volume darah. Plasma merupakan bagian cairan darah yang sebagian besar terdiri dari air ($\pm 90\%$) serta mengandung protein penting seperti albumin, globulin, dan fibrinogen, elektrolit, hormon, nutrien, dan sisa metabolisme. Fungsi utama plasma adalah sebagai media transportasi zat gizi, hormon, dan produk sisa metabolisme, serta menjaga keseimbangan tekanan osmotik dan pH darah. Warna kuning pucat pada gambar mencerminkan kandungan protein plasma yang terlarut setelah darah dipisahkan melalui proses sentrifugasi (Sapada et al., 2019)

Sel darah putih dan trombosit / buffy coat ($<1\%$) Lapisan tipis berwarna putih keabu-abuan di bagian tengah pada (Gambar 2.3) disebut buffy coat, yang terdiri dari sel darah putih (leukosit) dan trombosit, dengan proporsi kurang dari 1% dari volume darah. Sel darah putih berperan penting dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi dan benda asing, sedangkan trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah untuk mencegah perdarahan. Meskipun jumlahnya sangat kecil dibandingkan komponen lain, peran buffy coat sangat vital bagi sistem imun dan hemostasis tubuh, sebagaimana

ditunjukkan pada lapisan tengah tabung darah pada gambar (Rahadiani et al., 2022).

Sel darah merah ($\pm 45\%$) Lapisan paling bawah berwarna merah pekat pada (Gambar 2.3) menunjukkan sel darah merah (eritrosit) yang menyusun sekitar 45% dari volume darah. Eritrosit mengandung hemoglobin yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan serta membawa karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Warna merah pada gambar berasal dari pigmen hemoglobin yang kaya akan zat besi. Posisi eritrosit di dasar tabung terjadi karena massa jenisnya paling besar dibandingkan plasma dan buffy coat setelah proses sentrifugasi (Avrinanta, 2020).



Gambar 2.3 Plasma Darah

Sumber: (Pakan, 2008)

2. Sel-sel Darah

Darah umumnya tersusun dari sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah. Sel-sel yang memproduksi komponen darah dikenal sebagai hemositoblas. Sel sel ini berada di dalam sumsum tulang dan berfungsi untuk menghasilkan eritrosit, leukosit dan megakarosit yang kemudia akan menghasilkan trombosit. Eritrosit yang menghasilkan akan keluar dan melewati membran untuk memasuki kapiler darah.

- a. Sel darah merah (eritrosit)

Bentuk sel-sel darah merah seperti cakram kecil bikonkaf, cekung pada kedua sisinya (Gambar 2.4.) Sehingga, bila dilihat dari samping nampak seperti dua buah bulan sabit yang sedang bertolak belakang, sel darah merah (eritrosit) merupakan komponen utama darah yang berperan penting dalam pengangkutan oksigen dan karbon dioksida di dalam tubuh. Eritrosit memiliki bentuk cakram bikonkaf, yaitu cekung di kedua sisi, yang berfungsi memperluas permukaan sel sehingga pertukaran gas berlangsung lebih efisien. Pada manusia dewasa, eritrosit tidak memiliki inti sel dan kaya akan hemoglobin, protein pengikat oksigen yang memberikan warna merah pada darah. Bentuk dan struktur eritrosit yang khas ini memungkinkan sel darah merah menjalankan fungsinya secara optimal dalam menjaga kebutuhan oksigen jaringan tubuh Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2018).



Gambar 2.4 Sel darah merah
Sumber: (Nuryati & Arifah, 2025)

b. Sel darah putih (leukosit)

Sel darah putih memiliki bentuk yang bervariasi dan tidak tetap. Untuk menjalankan perannya dalam melindungi tubuh, sel darah putih perlu dapat bergerak dengan bebas. Meskipun sel darah putih memiliki inti, mereka tidak memiliki warna atau pigmen. Berdasarkan zat warna warna yang diserapnya dan bentuk intinya sel darah putih dibagi menjadi lima jenis, yaitu basofil, neutrofil, monosit, eosinofil, dan limfosit dapat dilihat

pada gambar 2.5. Secara normal jumlah sel darah putih pada tubuh kita adalah kurang lebih 8.000 pada tiap 1 mm³ darah.

Berdasarkan (Gambar 2.5) neutrofil ditunjukkan sebagai leukosit dengan inti bersegmen dan granula halus pada sitoplasma. Neutrofil merupakan sel darah putih yang paling banyak jumlahnya dan berfungsi sebagai pertahanan utama tubuh terhadap infeksi bakteri melalui proses fagositosis. Sel ini cepat bermigrasi ke area infeksi dan menghancurkan mikroorganisme patogen menggunakan enzim lisosom. Struktur inti yang berlobus memudahkan neutrofil bergerak menembus dinding pembuluh darah menuju jaringan yang mengalami peradangan (Setiawan, 2018).

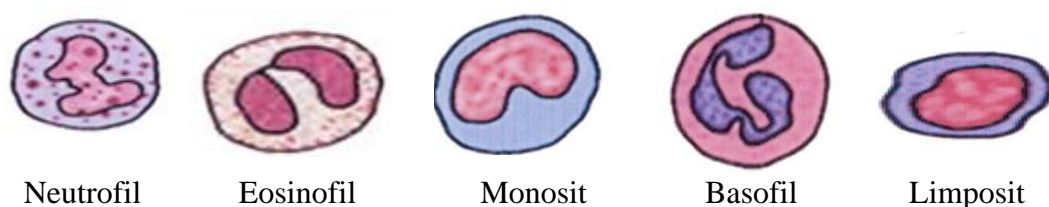
Eosinofil pada (Gambar 2.5) tampak memiliki inti berlobus dua dan granula besar yang jelas di dalam sitoplasmanya. Sel darah putih ini berperan penting dalam reaksi alergi dan pertahanan terhadap parasit, khususnya cacing. Granula eosinofil mengandung enzim dan protein toksik yang dapat merusak membran parasit. Peningkatan jumlah eosinofil sering ditemukan pada kondisi alergi atau infeksi parasit, sesuai dengan ciri morfologinya yang khas seperti terlihat pada gambar (Ross & Pawlina, 2020).

Pada (Gambar 2.5), monosit terlihat sebagai leukosit berukuran besar dengan inti berbentuk ginjal. Monosit berfungsi sebagai sel fagosit yang akan berdiferensiasi menjadi makrofag setelah memasuki jaringan tubuh. Makrofag berperan penting dalam membersihkan patogen, sel mati, serta menyajikan antigen kepada limfosit dalam sistem imun adaptif. Ukuran sel yang besar dan inti khas pada monosit mencerminkan perannya sebagai sel pemakan profesional (Junqueira & Carneiro, 2017).

Basofil yang ditunjukkan pada (Gambar 2.5) memiliki granula besar berwarna gelap yang hampir menutupi inti sel. Sel ini berperan dalam reaksi alergi dan inflamasi dengan melepaskan histamin dan heparin. Histamin menyebabkan pelebaran pembuluh darah dan meningkatkan permeabilitas kapiler, sehingga mempercepat respons imun. Meskipun jumlahnya paling

sedikit, basofil memiliki peran penting dalam mekanisme hipersensitivitas (Anita, 2017).

Limfosit pada (Gambar 2.5) ditandai dengan inti besar dan bulat yang mendominasi sel serta sitoplasma yang tipis. Limfosit berperan dalam kekebalan spesifik tubuh, baik melalui produksi antibodi oleh limfosit B maupun respons imun seluler oleh limfosit T. Selain itu, sel NK berperan dalam menghancurkan sel yang terinfeksi virus dan sel tumor. Bentuk inti besar mencerminkan aktivitas genetik tinggi yang diperlukan dalam pengaturan respons imun adaptif (Murphy & Weaver, 2016).



Gambar 2.5 Sel darah putih

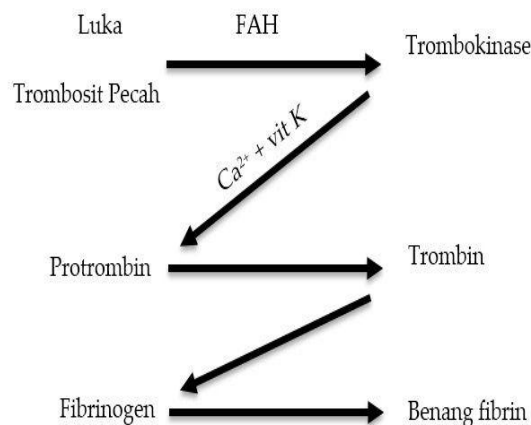
Sumber (Etawah et al., 2021)

c. Keping Darah

Keping darah atau trombosit adalah fragmen sel kecil yang tidak berinti dan berasal dari pemecahan sel besar bernama megakariosit di sumsum tulang merah. Trombosit berbentuk tidak teratur, mudah pecah, dan berjumlah sekitar 200.000–300.000 per mm^3 darah pada kondisi normal. Fungsi utama trombosit adalah berperan dalam proses pembekuan darah. Ketika terjadi luka pada jaringan tubuh, trombosit akan berkumpul di daerah luka lalu pecah dan melepaskan enzim trombokinase (tromboplastin). Enzim ini memicu perubahan protrombin menjadi trombin, yang selanjutnya mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Benang-benang fibrin membentuk jaring yang menangkap sel darah sehingga terbentuk bekuan darah yang menutup luka dan mencegah kehilangan darah lebih lanjut (Nicolas et al., 2020)

Dengan demikian, trombosit memiliki peran yang sangat penting dalam mekanisme pertahanan tubuh, khususnya dalam menghentikan perdarahan dan mempercepat penyembuhan luka.

Proses pembekuan darah dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Proses pembekuan darah

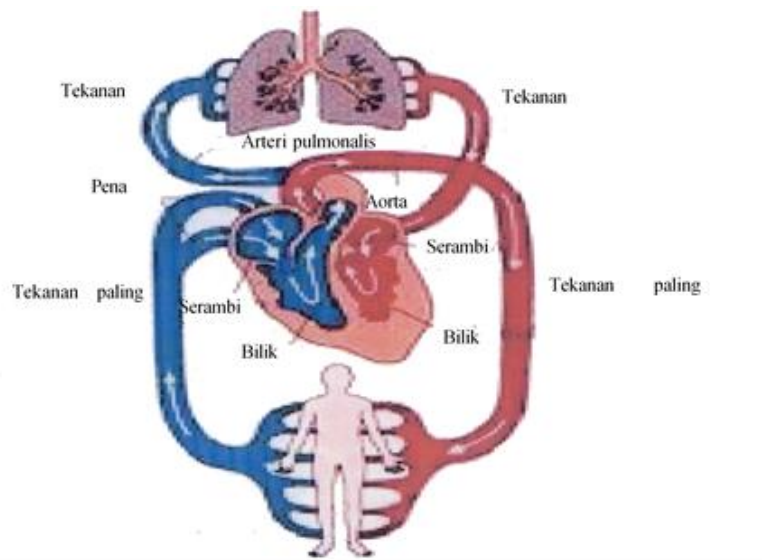
Sumber: (Etawah et al., 2021)

Proses pembekuan darah pada (Gambar 2.6) dimulai ketika terjadi luka pada jaringan pembuluh darah. Luka tersebut menyebabkan trombosit pecah. Pecahnya trombosit dan jaringan yang rusak menghasilkan FAH (Faktor Anti Hemofili / faktor jaringan) yang memicu terbentuknya trombokinase. Dengan bantuan ion kalsium (Ca^{2+}) dan vitamin K, trombokinase berperan dalam mengubah protrombin menjadi trombin. Selanjutnya, trombin bertindak sebagai enzim yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi benang-benang fibrin. Benang fibrin kemudian membentuk jaringan (jala) yang menangkap sel-sel darah, sehingga terbentuk bekuan darah yang berfungsi menutup luka dan menghentikan perdarahan. Proses ini menunjukkan jalur koagulasi darah yang berlangsung secara berurutan dan terkontrol seperti yang digambarkan pada (Sitanggang et al., 2010).

3. Proses peredaran darah manusia

Peredaran darah pada manusia merupakan peredaran darah tertutup. Artinya darah dialirkan dari dan keseluruh tubuh melalui pembuluh darah. Darah mengalir dua kali melewati jantung sehingga disebut peredaran darah

ganda. peredaran darah ganda meliputi peredaran darah besar (sistematik) dan peredaran darah kecil (pulmonal).



Gambar 2.7 Proses peredaran darah

Sumber: (Ihdina milda shari, 2024)

Sistem peredaran darah manusia pada (Gambar 2.7) merupakan peredaran darah ganda, yang terdiri atas peredaran darah kecil (sirkulasi pulmonal) dan peredaran darah besar (sirkulasi sistemik). Kedua sirkulasi ini berlangsung secara terpisah namun saling berkesinambungan untuk menjamin distribusi oksigen dan zat makanan ke seluruh tubuh secara efisien. Pada peredaran darah kecil, darah yang miskin oksigen dipompa dari ventrikel kanan menuju paru-paru melalui arteri pulmonalis. Di paru-paru terjadi pertukaran gas, yaitu pelepasan karbon dioksida (CO_2) dan pengikatan oksigen (O_2). Setelah itu, darah yang telah kaya oksigen kembali ke jantung melalui vena pulmonalis menuju atrium kiri. Selanjutnya, pada peredaran darah besar, darah yang kaya oksigen dipompa dari ventrikel kiri melalui aorta ke seluruh jaringan tubuh. Di kapiler jaringan, darah melepaskan oksigen dan nutrisi serta mengambil sisa metabolisme. Darah yang kembali menjadi miskin oksigen kemudian dialirkan kembali ke jantung melalui vena kava menuju atrium kanan (Oksigen & Spo, 2020).

Skema pada gambar menunjukkan bahwa jantung berfungsi sebagai pompa utama yang memisahkan aliran darah beroksigen dan tidak beroksigen,

sehingga proses pengangkutan oksigen, zat makanan, dan pembuangan sisa metabolisme dapat berlangsung secara optimal.

- a. *Peredaran darah kecil* yang terdapat pada (gambar 2.8) yaitu peredaran darah yang dimulai dari jantung menuju paru-paru, kemudian kembali lagi ke jantung. Darah yang kaya CO₂ dari jaringan tubuh bergerak menuju serambi kanan kemudian ke bilik kanan. Kemudian bilik kanan memompa darah ke paru-paru terjadi pertukaran gas. CO₂ sedangkan O₂ paru-paru masuk ke darah. Kemudian, darah yang kaya O₂ mengalir kembali ke jantung melalui vena paru-paru dan masuk ke serambi kiri jantung.

Ventrikel *dexter* → arteri pulmonalis → paru-paru → vena pulmonalis
→ atrium *sinister*.

Gambar 2.8 Skema sistem peredaran darah kecil

Sumber: (Ihdina milda shari, 2024)

- b. *Peredaran darah besar* berdasarkan pada (gambar 2.9) dari bilik kiri jantung ke seluruh tubuh kemudian kembali ke serambi kanan jantung. Bilik kiri jantung berkontraksi memompa darah kaya O₂ darah tersebut keluar dari jantung melalui aorta kemudian ke seluruh tubuh pertukaran zat terjadi pada saat darah sampai di kapiler organ, setelah mengalir melalui kapiler, darah menjadi kaya CO₂ darah tersebut diangkut oleh vena cava masuk ke serambi kanan Irnaningtyas. (2016).

Ventrikel *sinister* → aorta → arteri → arteriola → kapiler → venula → vena
→ vena cava superior dan vena cava → atrium *dexter*

Gambar 2.9 Skema sistem peredaran darah besar

Sumber: (Hasasiyah et al., 2020)

4. Golongan Darah

Golongan darah adalah ciri khusus dari suatu individu karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membran sel darah merah. 59 Tahun 1900, seorang dokter *Karl landsteiner* menemukan perbedaan antigen dan antibody yang dikandung dalam darah manusia. Atas dasar inilah ia

membagi golongan darah menjadi empat golongan darah: golongan darah A, golongan darah B, golongan darah AB, dan golongan darah O.

- Golongan darah A. Seseorang dikatakan golongan darah A, bila dalam sel darah merahnya terdapat aglutinogen A saja.
- Golongan darah B. Seseorang dikatakan golongan darah B, bila dalam sel darah merahnya terdapat aglutinogen B saja
- Golongan darah AB. Seseorang dikatakan golongan darah AB, bila dalam sel darah merahnya terdapat aglutinogen A dan aglutinogen B
- Golongan darah O. Seseorang dikatakan golongan darah O, bila dalam sel darah



Tabel 2.6 Macam-macam golongan darah

Golongan Darah	Aglutinogen dalam sel darah merah	Aglutinin dalam plasma darah
A	A	B
B	B	A
AB	A dan B	Tidak ada
o	-	a dan b

a. Transfusi darah

Transfusi merupakan tindakan untuk memasukan darah ke dalam tubuh seseorang. Individu yang kehilangan banyak darah, misalnya karena kecelakaan atau menjalani operasi, membutuhkan tambahan darah melalui proses transfusi. Sebelum transfusi dilakukan, penting untuk mengetahui jenis golongan darah. Dengan informasi ini, kita dapat menentukan golongan darah yang sesuai untuk diberikan. Orang yang mendonorkan darahnya disebut donor, sedangkan individu yang menerima darah itu disebut resipien. Resipien akan menolak darah dari donor jika golongan darahnya tidak cocok, penolakan ini akan ditandai dengan pengumpulan darah, yang dapat berakibat fatal. Untuk memahami golongan darah mana yang bisa ditransfusikan kepada jenis golongan darah tertentu, perhatikan (gambar 2.10). Adah, (2018) Golongan darah O disebut sebagai donor universal karena dapat diberikan kepada semua golongan darah. Di sisi lain,

golongan darah AB dikenal sebagai *resipien universal*, karena dapat ditransfusikan ke semua golongan darah. Namun harus disadari, bahwa transfusi darah yang baik adalah transfusi darah yang sejenis. Artinya golongan darah A untuk golongan darah A, golongan darah B untuk golongan darah B, dan seterusnya. Hanya jika terpaksa, golongan darah O dapat diberikan ke semua golongan darah, dan golongan darah AB dapat menerima dari semua golongan darah.

Skema Transfusi		Golongan Darah Donor			
		A	B	AB	O
Golongan Darah Resipien	A				
	B				
	AB				
	O				

Keterangan:  = menggumpal
 = tidak menggumpal

Gambar 2.10
Skema golongan darah untuk transfusi darah
 Sumber (Noviar et al., 2017)

Gambar diatas menampilkan tabel kompatibilitas transfusi darah ABO–Rh, dimana baris menunjukkan golongan darah penerima dan kolom golongan donor, dengan simbol merah polos menunjukkan kompatibel dan merah muda menunjukkan aglutinasi reaksi tidak cocok. Dari skema ini terlihat jelas bahwa golongan O (Rh–) dapat mendonorkan ke semua golongan (universal donor) namun hanya dapat menerima dari O, sementara AB (Rh+) dapat menerima dari semua golongan (universal recipient). Pada (gambar 2.10) Golongan A dan B hanya kompatibel dengan dirinya sendiri atau O, sedangkan O hanya menerima dari O karena adanya anti-A dan anti-B dalam plasma. Selain itu, faktor Rh juga penting: penerima Rh–sebaiknya hanya menerima darah Rh– kecuali dalam keadaan darurat untuk menghindari sensibilisasi. Hal ini sangat krusial dalam

mencegah reaksi hemolitik akut akibat antigen–antibodi yang tidak sesuai (Ariandani & Nugrahalia, 2021).

b. Sistem Rhesus

Selain huruf yang disematkan sebagai label golongan darah, ada lagi sistem rhesus (Rh) yang menyertai golongan darah tersebut. Secara umum, protein Rh dibagi kedalam kategori, yakni positif (+) dan negatif (-). Status Rh menggambarkan adanya partikel protein didalam sel darah merah. Seseorang yang memiliki Rh negative berarti kekurangan faktor protein, sementara Rh positif berarti mempunyai protein yang cukup. Biologi et al., (2020) Tidak berbeda dengan golongan darah, mempunyai protein yang cukup. Tidak berbeda dengan golongan darah, Rh juga terdiri dari kombinasi-kombinasi tertentu, Pewarisam Rhesus bisa dilihat pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Pewarisan Rhesus

Rh orang tua	Kemungkinan kombinasi alel	Kemungkinan Rh anak
Keduanya +	++ & ++	++ (positif)
Keduanya +	++&+-	+ +atau +- (Positif)
Keduanya +	+-&+-	+ +atau +- atau - (positif atau negaif)
Keduanya -		
Satu +& satu-		
Satu + & satu-	+ - & - -	+ - atau - (positif atau negatif)

5. Kelainan/Penyakit Pada Sistem Peredaran Darah Manusia

Gangguan yang berhubungan dengan darah dapat terjadi karena faktor keturunan, makanan dan lain sebagainya. Berikut adalah beberapa contoh gangguan yang berhubungan dengan darah yang biasa kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

- a. Hemofili: darah sukar membeku akibat faktor keturunan (genetis).

- b. Anemia: penyakit kurang darah, akibat kandungan Hb rendah, kurangnya eritrosit atau menurunnya volume darah dari normal.
- c. *polistemia*: kelebihan eritrosit akibat meningkatnya viskositas (kekentalan) darah.
- d. *leukimia*: kanker darah, akibat bertambahnya leukosit yang tidak terkendali.
- e. *leukopenia*: Menurunnya jumlah leukosit karena infeksi kuman tifus sehingga eritrosit dapat menurun hingga 3000/mm³
- f. *Thalasemia*: Rendahnya daya ikat eritrosit terhadap O₂ karena kegagalan pembentukan hemoglobin (eritrosit pecah) penyakit ini genetik.
- g. *AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome)*: penyakit AIDS disebabkan oleh virus, yaitu HIV (Human Immunodeficiency Virus) yang menyerang sel darah putih manusia.

Gangguan yang berhubungan dengan jantung dan pembuluh darah dapat terjadi karena faktor keturunan, makanan, umur, dan lain sebagainya. Berikut adalah beberapa contoh gangguan yang berhubungan dengan darah yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Studi et al., 2024).

- a. *Sklerosis*: pengerasan pembuluh nadi akibat endapan senyawa lemak atau zat kapur .
- b. *Koronalis*: penyempitan arteri koroner pada jantung atau disebut juga jantung koroner
- c. *Varises*: pelebaran pembuluh vena dan umumnya dibetis, sedang yang dianus disebut ambein (hemorit).
- d. *Hipertensi*: Gejala penyakit ini adalah tekanan darah diatas normal. Jantung penderita bekerja lebih keras bahkan dapat memecahkan pembuluh darah.
- e. *Hipotensi*: kelainan ini memiliki tekanan darah berada di bawah normal. Pengembalian darah ke jantung berkurang akibat kerja jantung menurun.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang akan di laksanakan ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trulila & Hardi (2022) yang membahas mengenai menggunakan model *Project Based Learning*, penelitian tersebut menganalisis pengaruh model

Project Based Learning terhadap kemampuan berpikir analitis pada materi limbah dan daur ulang limbah. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa pengimplementasian model pembelajaran *Project Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berfikir analitis yang meningkat, dengan bukti adanya peningkatan hasil dari uji independen *sampel t-test* data *pretest* dan *posttest*.

Selain itu, penelitian lain yang relevan adalah yang dilakukan oleh Nur Rohmatun Nisa (2023) yang meneliti pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa materi sistem peredaran darah manusia, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

Penelitian relevan lainnya tentang adanya pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* pernah dilakukan Iszur Fahrezi, Muhamad Taufiq, Akhwani, Nafi'ah (2020) hasil penelitian menunjukkan bahwa belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai rata-rata sebelum di berikannya model *Project Based Learning* sebesar 63,29 dapat meningkat sebesar 16,85 menjadi 80,15.

2.3 Kerangka Konseptual

Pendidikan di abad ke-21 menghadapi berbagai tantangan. Tantangan tersebut menuntut setiap pendidik untuk dapat menganalisis potensi siswa sehubungan dengan kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran saat ini lebih menekankan pada pendekatan yang berpusat pada siswa, sesuai dengan prinsip pembelajaran abad ke-21. Pembelajaran abad 21 mengintegrasikan keterampilan yang berhubungan dengan 6C, yaitu komunikasi, kolaborasi, kreativitas dan inovasi, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, pendidikan karakter, serta kewarganegaraan.

Keterampilan berpikir dalam analitis memiliki fungsi krusial yang memungkinkan siswa untuk mengatasi berbagai masalah seperti isu sosial, tantangan sains, serta kendala yang mereka temui secara langsung. Jadi, jika siswa hanya menerima informasi atau pengetahuan, itu tidaklah mencukupi. Salah satu

bentuk efektivitas dalam menyelesaikan masalah adalah menghasilkan keputusan pemecahan masalah, yang hanya dapat dilakukan jika siswa memiliki keterampilan berpikir analitis (Hari Utomo et al.,2018). Berpikir analitis membantu siswa untuk berpikir secara logis dan terstruktur, serta mengaitkan konsep dengan situasi yang relevan (Marini, 2014).

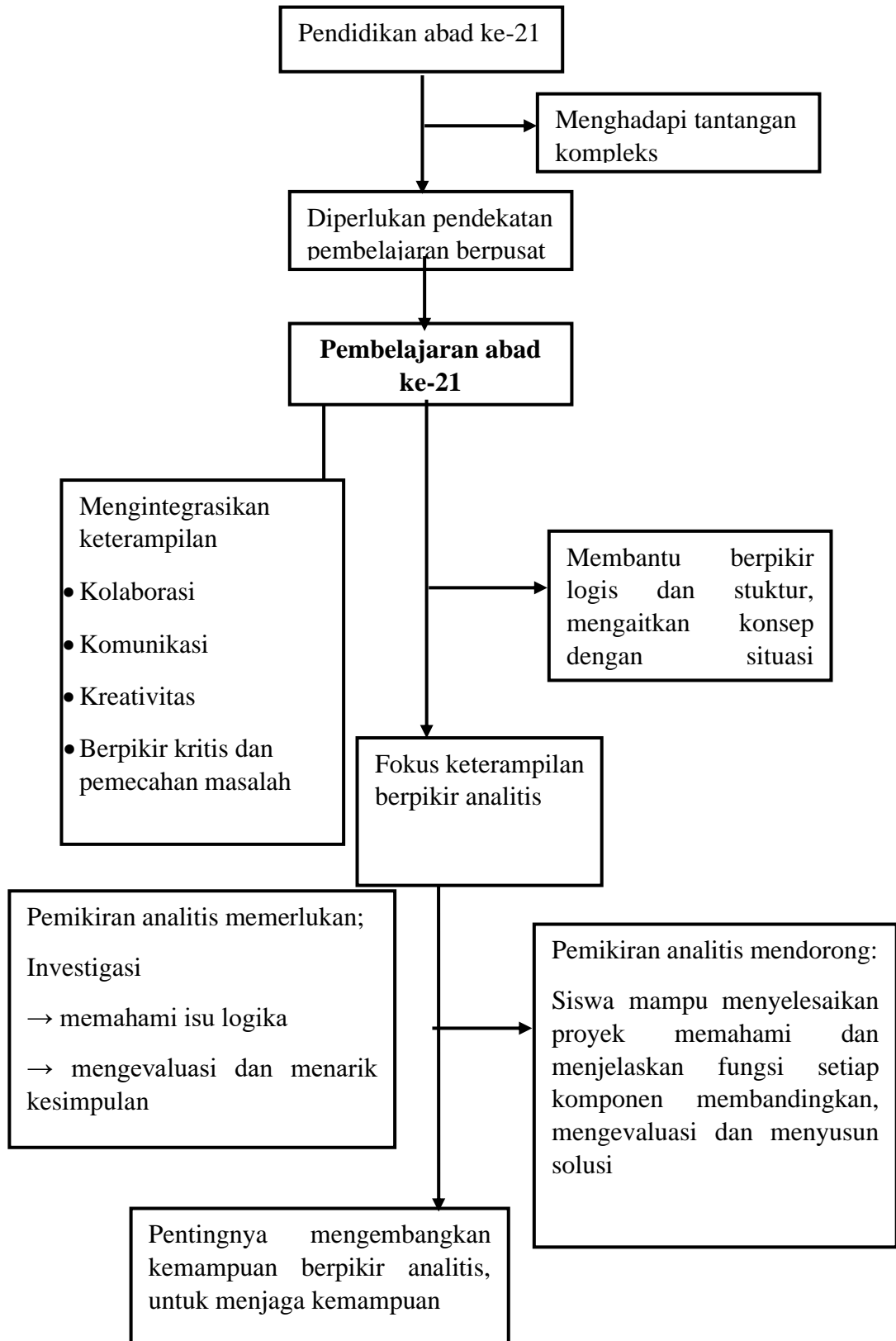
Proses belajar yang berfokus pada pemikiran analitis memerlukan kemampuan investigasi dan logika. Investigasi membantu siswa untuk lebih memahami isu-isu, sementara logika dibutuhkan untuk mengevaluasi data dari investigasi dengan dasar ilmiah yang akhirnya menghasilkan solusi untuk masalah tersebut (Robbins, 2012). Pemikiran analitis mendorong siswa untuk mampu menyelesaikan proyek serta memahami setiap komponen, menerangkan fungsi masing-masing elemen, langkah-langkah dalam penyelesaian proyek, membandingkan berbagai elemen, dan melakukan evaluasi. Dari pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir analitis demi mencapai tujuan pembelajaran.

Berpikir secara kritis adalah kemampuan individu untuk mengevaluasi hal-hal berdasarkan pemahamannya, dengan dukungan argumen dari sumber yang tepercaya. Proses ini berfokus bukan hanya untuk mencari jawaban, tetapi juga melibatkan keterampilan lain seperti menganalisis, mempertanyakan jawaban dan pernyataan, serta fakta atau informasi yang sudah ada. Penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, karena dengan cara ini kita dapat berpikir dengan efisien, melihat permasalahan dari berbagai perspektif, dan memiliki kemampuan untuk menciptakan banyak gagasan. Salah satu aspek yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh guru yang belum efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti dalam proses pembelajaran adalah bahwa penyampaian materi bersifat satu arah. Walaupun peserta didik menerima materi dengan baik, mereka tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan mereka. Selain itu, selama pembelajaran, siswa tidak dapat menyampaikan penjelasan dengan pemikiran mereka sendiri,

melainkan hanya mengulangi kalimat yang sama persis dari buku sumber. Permasalahan lain yang terlihat adalah kurangnya keterlibatan siswa dalam bertanya dan mengungkapkan pendapat, serta ketidak mampuan mereka untuk menarik kesimpulan, yang berdampak pada kemampuan berpikir mereka, terutama dalam berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis dan berpikir analitis siswa diperoleh setelah mereka menjalani pengalaman dan proses belajar tertentu. Upaya untuk memperbaiki kemampuan berpikir kritis serta berpikir analitis siswa bisa dilakukan melalui penerapan model *Project Based Learning*. Ini memerlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif untuk membangkitkan minat siswa terhadap proyek nyata, didukung oleh kegiatan yang melibatkan kolaborasi antara guru dan siswa dalam mengidentifikasi masalah belajar, merancang skenario pembelajaran, melaksanakan proses pengajaran, serta mengevaluasi dan memperbaiki proses pembelajaran agar sesuai dengan kebutuhan belajar di abad 21. Berdasarkan uraian diatas, maka diduga ada pengaruh model (PjBL) *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir analitis dan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem peredaran darah manusia di kelas XI SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2025/2026.



Gambar 2.11 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut:

Ha : Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran (PjBL) terhadap keterampilan berpikir analitis dan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem peredaran darah manusia di Kelas XI SMA Negeri 1 Jatiwaras Tahun Ajaran 2025/2026.

Ho : Tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran (PjBL) terhadap keterampilan berpikir analitis dan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem peredaran darah manusia di Kelas XI SMA Negeri 1 Jatiwaras Tahun Ajaran 2025/2026.