

PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH MELALUI PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DI KELAS VIII SMP NEGERI 18 PONTIANAK

Tiara Tis'atun Hasanah¹, Kurnia Ningsih², Titin³

^{1,2,3} Universitas Tanjungpura, Jl. Profesor Dokter H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota
Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
Email: kurnia.ningsih@fkip.untan.ac.id

ABSTRACT

This study employed a Classroom Action Research (CAR) design aimed at improving students' learning outcomes through the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model in the circulatory system topic for eighth-grade students at SMP Negeri 18 Pontianak. The research was conducted in two cycles, each consisting of four stages: planning, action, observation, and reflection. The participants of this study were 33 students from class VIII A of SMP Negeri 18 Pontianak. The research instruments included learning devices, observation sheets for monitoring the implementation of learning activities, and learning outcome tests. All instruments were validated by five experts. Content validity was analyzed using Aiken's V, while reliability was assessed using the Intraclass Correlation Coefficient (ICC). The results indicated that the research instruments met the criteria for validity, and the ICC analysis showed an acceptable level of reliability. The findings revealed that the implementation of learning activities improved from 85.71% in Cycle I to 100% in Cycle II. Furthermore, the mean learning outcome score increased from 76.67 in Cycle I to 85.76 in Cycle II, while the percentage of students achieving mastery learning improved from 84.85% to 100%. These results indicate that the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model in the circulatory system topic effectively improved the learning outcomes of eighth-grade students at SMP Negeri 18 Pontianak.

Keywords: *Circulatory System, Learning Outcomes, Project Based Learning.*

ABSTRAK

Penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ditujukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak. Penelitian dilaksanakan dalam 2 siklus dengan tahapan perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian ini adalah 33 siswa kelas VIII A SMP Negeri 18 Pontianak. Instrumen penelitian berupa perangkat pembelajaran, lembar observasi pelaksanaan pembelajaran, dan tes hasil belajar. Instrumen divalidasi oleh 5 ahli dan validitas isi dianalisis menggunakan Aiken's V dan diuji reliabilitas menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC). Hasil validasi isi instrumen penelitian dalam kategori valid dan hasil analisis reliabilitas ICC menunjukkan dalam kategori cukup. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran meningkat dari 85,71% pada siklus I menjadi 100% pada siklus II dan peningkatan dari rata-rata hasil belajar 76,67 pada siklus I menjadi 85,76 pada siklus II dengan persentase ketuntasan belajar meningkat dari 84,85% menjadi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL di materi sistem peredaran darah mampu meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak.

Kata Kunci: Hasil Belajar, *Project Based Learning*, Sistem Peredaran Darah.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah sistem yang dijalankan oleh seorang guru yang menjadi upaya nyata dalam mengembangkan potensi diri dan karakter siswa agar mampu menjadi individu yang berwawasan dan mampu mengikuti nilai-nilai positif perubahan zaman, ilmu pengetahuan, dan perkembangan pesat teknologi modern sehingga tercapai sumber daya manusia yang berkualitas dan unggul (Nabillah et al., 2025). Di dokumen Permendiknas No.22 Tahun 2007 berkaitan tujuan umum jenjang pendidikan Tingkat menengah adalah meningkatkan pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta ketentraman hidup mandiri untuk mengikuti program pendidikan selanjutnya (Aryanto et al., 2021). Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan ini pun didasarkan pada kerjasama yang berjalan dua arah guru dan siswa dalam proses pelaksanaannya pembelajaran di satuan pendidikan (Ningrum et al., 2021). Keberhasilan dan ketercapaian tujuan pendidikan ini didasarkan pada pemantauan hasil belajar yang telah dicapai secara berkala melalui proses evaluasi pembelajaran. Hasil belajar ini merupakan perubahan sikap, pengetahuan, serta keterampilan siswa setelah memperoleh pengalaman belajar yang didalamnya tercakup segenap ranah psikologi yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik (Nabillah & Abadi, 2019). Namun dalam kenyataannya, masih ditemukan banyak hambatan selama pelaksanaan proses pembelajaran sehingga menjadi sebab hasil belajar cenderung masih rendah dan di bawah kriteria yang ditetapkan. Penelitian Mensah et al., (2024), menyatakan beberapa faktor internal dan eksternal yang memengaruhi hasil belajar. Faktor internal berasal dari diri siswa yang meliputi motivasi dan minat belajar, sedangkan faktor eksternal dapat bersumber dari kurikulum, kualifikasi guru, metode pelaksanaan pembelajaran, sumber belajar, alat dan fasilitas belajar yang diberikan.

Berkesesuaian dengan hasil wawancara yang diperoleh oleh peneliti, didapat bahwa hasil belajar pada mata pelajaran IPA di SMP Negeri 18 Pontianak saat pengimplementasian model *Discovery Learning* masih belum optimal. Hal ini karena kurangnya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran seperti kecenderungan untuk tidak fokus selama pemaparan materi, kesulitan dalam memahami materi secara visual, kurangnya persiapan belajar karena tidak membaca sumber belajar yang diberikan, serta minimnya interaksi aktif antara siswa dan guru sehingga pembelajaran yang sudah terlaksana menjadi tidak bermakna. Selain itu dari 5 materi pembelajaran, termasuk di dalamnya materi sistem peredaran darah mendapatkan rata-rata nilai paling rendah dan belum menunjukkan ketercapaian dari Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) 75 yaitu 73,68 dengan persentase ketuntasan 66,67%.

Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil observasi lebih lanjut yang menunjukkan bahwa hanya 38,89% siswa mampu mencatat informasi penting dan mengikuti serta memahami penjelasan guru, namun masih terdapat 36,11% siswa yang bermain selama pembelajaran, serta 25% siswa hanya membuang waktu dan tidak aktif dalam berdiskusi. Rendahnya keterlibatan dan hasil belajar ini diduga kuat terjadi karena model *Discovery Learning* yang digunakan kurang tepat atau kurang efektif jika diterapkan pada pembelajaran materi sistem peredaran darah.

Kondisi rendahnya hasil belajar dan pasifnya keterlibatan siswa di SMP Negeri 18 Pontianak disebabkan karena ketidaksesuaian antara model pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik materi pembelajaran yaitu sistem peredaran darah. Pada hakikatnya IPA mengkajifenomena alam lewat metode ilmiah dan sangat penting karena bersinggungan langsung dengan kehidupan siswa (Wisnu et al., 2025). Namun materi sistem peredaran darah kelas VIII memiliki karakteristik yang bersifat abstrak dan berupa tahapan proses karena membahas mekanisme kompleks aliran darah, fungsi jantung, serta distribusi oksigen dan nutrisi yang cenderung sulit dipahami dan tidak dapat dilihat dan diobservasi langsung di lapangan oleh siswa (Haerani et al., 2025; Yendrita et al., 2025). Sifat abstrak inilah yang menjadi alasan utama mengapa *Discovery Learning* kurang tepat diterapkan karena sifatnya yang menitikberatkan pada penemuan lewat pengamatan langsung (Rahmi, 2020; Yulisma et al., 2023). Ketidakcocokan antara sintaks model pembelajaran dengan materi inilah yang akhirnya memicu tingginya persentase siswa yang tidak fokus selama proses pembelajaran saat

dilakukan kegiatan observasi awal. Oleh karena itu, guna mengatasi masalah yang ditemukan di lapangan yang terpaparkan di atas dan guna meningkatkan hasil belajar siswa, peneliti terdorong untuk mencari solusi yang dinilai lebih tepat, efektif, dan mampu memvisualisasikan materi abstrak pada sistem peredaran darah secara lebih konkret dan mudah dipahami siswa yaitu dengan uji coba penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak. Model *Project Based Learning* (PjBL) menitikberatkan pada pembelajaran yang berpusat dan secara aktif melibatkan siswa dalam proses belajar. Melalui PjBL siswa mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi dengan cara berkolaborasi dan merefleksikan secara aktif pengalaman belajar yang mereka peroleh sehingga dengan demikian siswa mampu dan terlatih untuk menyelidiki dan mengambil keputusan berdasarkan dari pemikiran dan diskusi bersama kelompok belajarnya dengan *output* akhir berupa proyek sederhana ataupun kompleks yang menggambarkan sejauh mana pemahaman konsep tentang materi mereka ketahui (Nurhidayah et al., 2021; Rahmania, 2021). Model PjBL memberikan pengalaman belajar yang mendukung siswa memperoleh pemahaman dan keterampilan yang penting dengan cara penyelidikan terhadap pertanyaan yang bersifat terbuka sehingga membangun pemahaman dengan optimal untuk selanjutnya diterapkan ke dalam bentuk proyek. Selain itu, dalam PjBL guru tidak mendominasi pemberian informasi namun siswa yang aktif terlibat dalam kerjasama kolaboratif dari mulai merancang hingga menghasilkan proyek sesuai dengan pemahaman mereka. Siswa dituntut untuk aktif meneliti, menganalisis, mencipta, dan mempresentasikan berdasarkan pengalaman belajar yang nyata (Yamin et al., 2023).

Project Based Learning (PjBL) memiliki enam sintaks pembelajaran yang meliputi 1) pertanyaan mendasar / penyajian masalah, 2) membuat perencanaan, 3) penyusunan jadwal, 4) monitoring perkembangan 5) penilaian proyek, 6) evaluasi. Dalam prosesnya, pelaksanaan PjBL tidak didominasi oleh guru tapi seluruh kegiatan belajarnya dipusatkan pada siswa, guru hanya memiliki peran sebagai fasilitator dan pendamping kegiatan pembelajaran. Guru sebagai fasilitator berperan dalam memberikan pertanyaan yang relevan dan bermakna, memandu siswa mencari jawaban dan sumber rujukan yang mendukung argumen yang logis, serta melatih keterampilan social yang dibutuhkan dalam progress belajar siswa. Saat menjadi pendamping, guru berperan dalam mengarahkan siswa untuk bekerjasama dalam kelompok dan bertanggung jawab dengan tugas masing-masing di dalam kelompoknya (Akhyar et al., 2024; Rasputri, 2022).

Berkaitan dengan permasalahan yang ditemukan di lapangan terkait dengan kesesuaian dan efektivitas model pembelajaran sebelumnya, model PjBL dinilai lebih sesuai dan lebih efektif untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran materi sistem peredaran darah pada mata pelajaran IPA kelas VIII. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Balemien & Keskin (2018) dan Kurt & Akoglu (2023) yang menilai bahwa PjBL mampu memfasilitasi pengalaman belajar bermakna dan menyenangkan kepada siswa. Pembelajaran ini menstimulasi keaktifan siswa dalam mengaitkan materi dengan kehidupan nyata, serta meningkatkan kemandirian dan hasil belajar. Sejalan dengan konsep *learning by doing*, siswa terlibat langsung dalam aktivitas yang menuntut pemikiran sehingga belajar menjadi lebih menyenangkan dan pemahaman terbentuk secara alami. Dalam pembelajaran sains, PjBL juga menjadi solusi untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman melalui pemecahan masalah nyata secara ilmiah. Selain itu, penelitian terdahulu Santos et al., (2023) diperoleh PjBL memberikan kesempatan siswa belajar melalui permasalahan nyata melalui metode yang berbasis inkuiri guna menghasilkan proyek bermakna hingga terbentuk pemahaman dan pengetahuan baru. Hal ini penting karena membantu siswa berpikir mandiri dan kritis terhadap informasi yang relevan, komunikasi yang aktif dalam forum diskusi, dan pemanfaatan teknologi pembelajaran penunjang untuk menyempurnakan pemahamannya.

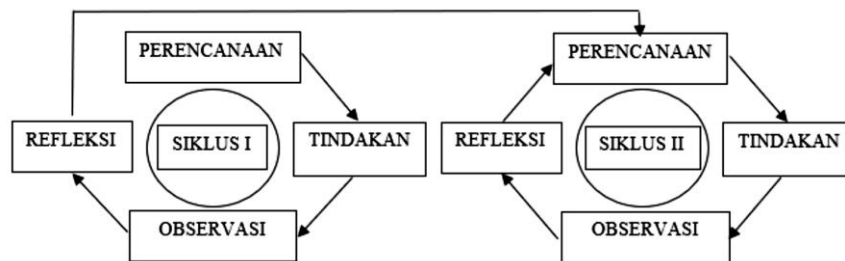
Sejalan dengan paparan di atas, penelitian oleh Nasir et al., (2019), menilai PjBL mampu berdampak positif pada peningkatan hasil belajar siswa, sedangkan penelitian lainnya oleh Trinaini et al., (2024) memperoleh hasil bahwa PjBL mampu berdampak dalam meningkatkan rata-rata hasil belajar, dari yang awalnya 70,31 dengan persentase ketuntasan 41% menjadi 85,31 dengan

persentase ketuntasan 63%, hal ini menandakan bahwa PjBL dinilai dapat secara efektif meningkatkan hasil belajar siswa dan memberikan alternatif yang lebih baik sebagai upaya perbaikan kualitas pembelajaran IPA di kelas. Penelitian lain tentang implementasi PjBL oleh Hestri S et al., (2023) dengan hasil rata-rata belajar siswa 61,43 dengan persentase ketuntasan 14,2% dalam kategori sangat rendah mengalami peningkatan yang signifikan dan memperoleh rata-rata nilai hasil belajar 89,14 dengan persentase ketuntasan 92,8% dalam kategori sangat tinggi, sehingga disimpulkan PjBL secara progresif dinilai berdampak baik dalam peningkatan hasil belajar khususnya kognitif siswa.

Dari hal di atas sehingga penelitian ditujukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa melalui implementasi model PjBL di kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak, dengan harapan penelitian ini mampu memberikan persepektif baru dan solusi yang lebih inovatif bagi guru untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan di lapangan sehingga proses perbaikan pembelajaran dapat dilaksanakan dan hasil belajar siswa dapat terukur dengan jelas dan memperoleh hasil yang lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bersifat sistematis dilaksanakan oleh guru dengan tujuan memperbaiki dan meningkatkan kualitas belajar siswa di kelas yang diampunya melalui tindakan reflektif yang bersifat kontinuitas. Jenis penelitian ini berakar dan berdasar pada *reflective practice* Kurt Luwin dalam meningkatkan praktik profesional. Penelitian PTK juga ditujukan untuk identifikasi masalah dan kesenjangan belajar di kelas, mencari upaya penanganan solutif dalam bentuk tindakan langsung yang nyata, dan evaluasi dampak penerapannya terhadap hasil akhir pembelajaran siswa (Norlaila & Hermina, 2025). Dalam pelaksanaannya, PTK dilakukan dalam 4 tahapan penelitian sesuai dengan teori Kurt Luwin (**Gambar 1**) yaitu 1) perencanaan, 2) pelaksanaan tindakan, 3) Observasi, dan 4) Refleksi tindakan, serta dalam tindakannya biasanya dilaksanakan bersiklus antara 2 atau lebih (Bangun, 2018).



(Sumber: Abdulhak & Suprayog (2012))

Gambar 1. Desain Penelitian Tindakan Kelas Kurt Luwin

Proses pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 18 Pontianak dengan subjek seluruh siswa kelas VIII Tahun ajaran 2025/2026, dan sampel penelitian yaitu siswa kelas VIII A yang berjumlah 33 orang siswa meliputi 16 laki-laki dan 17 perempuan. Teknik pengumpulan data yang dipilih untuk penelitian yaitu wawancara, observasi, tes dan dokumentasi. Selain itu, instrument di penelitian ini berupa lembar validasi perangkat pembelajaran meliputi modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKPD), tes hasil belajar, dan media pembelajaran, serta lembar observasi pembelajaran. Dilanjutkan dengan tahap validasi oleh 5 (lima) orang validator ahli yang terdiri dari 2 orang dosen dari program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Tanjungpura dan 3 (tiga) guru mata pelajaran IPA. Analisis validasi dilakukan menggunakan rumus *Aiken's V* dengan kriteria minimum $T_{tabel} = 0,87$. Analisis validasi dinyatakan valid jika $T_{hitung} \geq T_{tabel}$ atau dengan rentang 0,87 – 1,00 (Aiken, 1985). Setelah analisis validasi kemudian dilanjutkan dengan uji reliabilitas menggunakan *Interclass Correlation Coefficient* (ICC), nilai reliabilitas yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada kriteria penilaian *Interrater Reliability* (**Tabel 1**).

Tabel 1. Kriteria penilaian *Interrater Reliability*

Kriteria	Skor
ICC < 0,5	Reliabilitas buruk
0,5 ≤ ICC ≤ 0,75	Reliabilitas cukup
0,76 ≤ ICC ≤ 0,9	Reliabilitas baik
ICC > 0,9	Reliabilitas sangat baik

(Sumber: (Koo & Li, 2016))

Instrumen berupa lembar observasi ditujukan melihat sejauh mana proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di tiap siklus terlaksana. Lembar observasi ini diisi oleh 2 (dua) orang observer. Lembar observasi ini menilai 3 (tiga) tahap pembelajaran yaitu pendahuluan, inti, dan penutup yang diuraikan kembali dalam 21 pernyataan yang dinilai menggunakan *Skala Likert* dengan 4 kategori penilaian (**Tabel 2**).

Tabel 2. Kriteria penskoran Skala Likert

Kriteria Jawaban Item Instrumen Lembar Observasi	Skor
Sangat Jelas/ Sangat Sesuai /Sangat Setuju	4
Jelas/ Sesuai/ Setuju	3
Tidak Jelas/ Tidak Sesuai/ Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Jelas/ Sangat Tidak Sesuai/ Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Modifikasi Riduwan, 2014)

Hasil uji validitas perangkat pembelajaran siklus I yang meliputi modul ajar memperoleh nilai rata-rata 0,95 dalam kategori valid, LKPD dengan nilai 0,98 dalam kategori valid, media pembelajaran 0,96 dalam kategori valid. Analisis validasi Aiken's tes hasil belajar memperoleh rata-rata 0,95 dalam kategori valid sedangkan hasil analisis validitas item menggunakan KR-20 diperoleh nilai 0,78 dalam kategori tinggi. Selanjutnya, uji reliabilitas menggunakan ICC modul ajar siklus I yaitu 0,957 dalam kategori sangat baik, LKPD 0,759 dalam kategori baik, media pembelajaran 0,742 dalam kategori cukup, dan tes hasil belajar 0,870 dalam kategori baik. Berdasarkan hasil validitas tersebut disimpulkan perangkat pembelajaran siklus I sudah valid serta reliabel dan layak untuk dilanjutkan sebagai instrument penelitian di tahap berikutnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Sürücü & Maslakçı, (2020) dan Wang et al., (2022) yang menyatakan bahwa instrument penelitian harus dinyatakan valid dan reliabel sebelum diuji cobakan ke lapangan.

Hasil uji validitas perangkat pembelajaran siklus II yang meliputi modul ajar yaitu 0,91 dalam kategori valid, LKPD 0,90 dalam kategori valid, media pembelajaran 0,90 dalam kategori valid. Hasil analisis validitas isi menggunakan Aiken's tes hasil belajar memperoleh nilai 0,94 dalam kategori valid sedangkan analisis validitas item menggunakan rumus KR-20 memperoleh nilai 0,91 dalam kategori sangat tinggi. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas menggunakan ICC dengan hasil reliabilitas modul ajar siklus II 0,877 dalam kategori baik, LKPD 0,796 dalam kategori baik, media pembelajaran 0,869 dalam kategori baik, dan tes hasil belajar 0,669 dalam kategori cukup. Hasil ini menandakan perangkat pembelajaran siklus II sudah dinyatakan valid serta reliabel untuk digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran atau tindakan.

Lembar observasi kemudian dianalisis untuk menilai kesesuaian antara modul yang telah disusun dengan pelaksanaan yang dilakukan dengan rumus:

$$X\% = \frac{\sum \text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Pada instrument tes hasil belajar, selain analisis validitas isi menggunakan Aiken's V, dilakukan juga analisis validitas item soal menggunakan metode Kuder-Richardson (KR-20) dengan sistem penskoran 0 dan 1.

Sedangkan pengukuran data dari hasil belajar siswa digunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$N = \frac{SP \text{ (Skor Penilaian)} \times 100}{\text{Skor maksimal}}$$

Setelah persentase pelaksanaan dan hasil belajar siswa diperoleh, dilanjutkan dengan perhitungan persentase ketuntasan siswa kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dan interpretasi akhir penelitian. Adapun rumus persentase ketuntasan dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase ketuntasan} = \frac{\Sigma \text{siswa tuntas}}{\Sigma \text{seluruh siswa}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

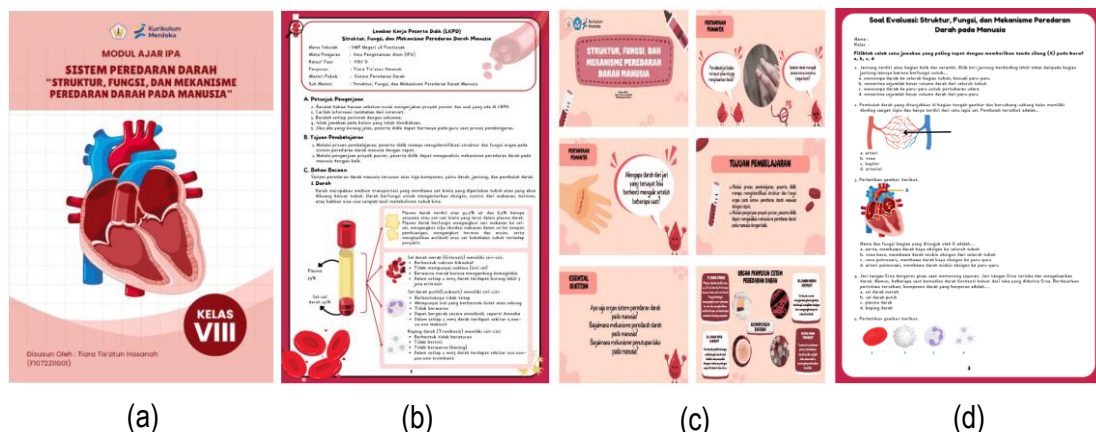
Dari hasil analisis data dibuktikan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) mampu berdampak dalam peningkatan hasil belajar siswa di mata pelajaran IPA materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak secara progresif dan signifikan, hal ini dibuktikan dengan hasil yang diperoleh dari masing-masing tahapan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Hasil penelitian yang diperoleh diuraikan sebagai berikut.

1. Proses Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Pelaksanaan proses pembelajaran dilakukan dalam 2 (dua) siklus pembelajaran yaitu siklus I dan siklus II yang terdiri dari empat tahapan penelitian yaitu 1) Perencanaan, 2) Pelaksanaan, 3) Pengamatan/observasi, 4) Refleksi.

a. Perencanaan Siklus I

Pembelajaran siklus I diawali tahap pertama yaitu **perencanaan**. Dalam tahap ini dilakukan persiapan yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran yang terdiri dari modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKPD), tes hasil belajar, dan media pembelajaran berupa *powerpoint* (**Gambar 2**). Selanjutnya, masing-masing perangkat pembelajaran divalidasi oleh validator ahli dan dianalisis menggunakan uji validitas Aiken's V. Selain itu, pada tahapan perencanaan juga meliputi penyusunan jadwal pelaksanaan dan pembagian kelompok belajar siswa untuk pengerjaan proyek.



Gambar 2. Perencanaan siklus I: Perangkat pembelajaran PjBL (Siklus I) (a) modul ajar PjBL; (b) LKPD; (c) media pembelajaran; (d) tes hasil belajar

b. Pelaksanaan Siklus I

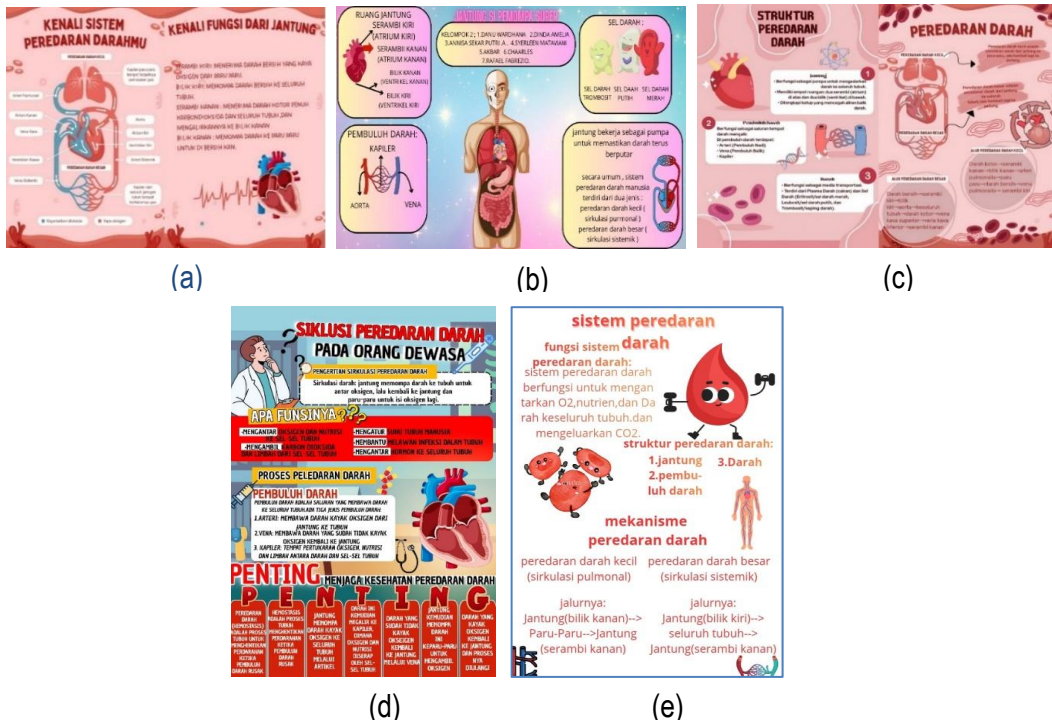
Pada tahap **pelaksanaan tindakan siklus I** (**Gambar 3**), pembelajaran dilaksanakan oleh guru berdasarkan sintaks PjBL yang terdiri yaitu 1) pertanyaan mendasar / penyajian masalah, 2) membuat perencanaan, 3) penyusunan jadwal, 4) monitoring perkembangan 5) penilaian

proyek, 6) evaluasi (Akhyar et al., 2024). Pada tahapan pelaksanaan, guru memulai dengan menyajikan pertanyaan mendasar berupa permasalahan yang kontekstual dengan kehidupan siswa yang dilanjutkan dengan tanya jawab dan pemaparan materi. Kemudian dilanjutkan dengan membuat perencanaan proyek, Dimana siswa menerima LKPD yang dibagikan oleh guru dan menentukan pembagian tugas. Selanjutnya, siswa bersama pendampingan guru melakukan penjadwalan proyek yaitu menentukan waktu penyelesaian proyek. Setelahnya, siswa melakukan pengerjaan proyek yaitu berupa poster tentang struktur, fungsi, dan mekanisme peredaran darah. Pada tahap ini, guru melakukan pemantauan atau monitoring kemajuan proyek yang dikerjakan dan memfasilitasi pemberian saran dan masukan, serta membimbing kelompok yang menemukan kesulitan dalam proses pengerjaannya. Setelah proyek sudah selesai sesuai dengan waktu yang disepakati saat penjadwalan, siswa mempresentasikan masing-masing proyek posternya dan melakukan tanya jawab dengan kelompok lain. Kemudian, siswa bersama guru melakukan evaluasi terkait dengan proses pengerjaan proyek yang telah dilakukan, menyampaikan kesulitan dan hambatan yang ditemukan, dan mencari solusi bersama terhadap hal tersebut. Pada akhir proses pelaksanaan, guru membagikan tes hasil belajar kepada siswa yang ditujukan untuk mengukur pemahaman yang didapat selama proses pembelajaran.



Gambar 3. Pelaksanaan sintaks PjBL: (a) Pertanyaan mendasar/ penyajian masalah; (b) Perencanaan proyek; (c) Penjadwalan proyek; (d) Monitoring perkembangan proyek; (e) Pengujian hasil; (f) Evaluasi pengalaman belajar

Pada tahap pelaksanaan ini, dihasilkan lima proyek poster oleh lima kelompok belajar atau diskusi siswa. Proyek poster ini dibuat dengan bantuan aplikasi *Canva* grup yang mencakup tentang struktur, fungsi, dan mekanisme peredaran darah (**Gambar 4**).



Gambar 4. Hasil proyek poster siswa: (a) Kelompok 1; (b) Kelompok 2; (c) Kelompok 3; (d) Kelompok 4; (e) Kelompok 5

c. Pengamatan (Observasi) Siklus I

Tahapan berikutnya yaitu **pengamatan/observasi (Gambar 5)**. Tahapan ini dilakukan bersamaan dengan tahap pelaksanaan pembelajaran yaitu saat guru melakukan kegiatan pembelajaran, observer melakukan observasi terkait dengan keterlaksanaan tahapan pembelajaran yang dilakukan di ruang kelas yang melibatkan guru-siswa. Tahap ini menggunakan lembar observasi sebagai panduan sekaligus tolak ukur keterlaksanaan proses pembelajaran yang terdiri dari 21 pernyataan yang meliputi penilaian terhadap 3 aspek pembelajaran yaitu keterlaksanaan pendahuluan, inti, dan penutup pembelajaran yang selanjutnya diisi oleh observer menggunakan skala *likert* dengan 4 kriteria penilaian (**Tabel 2**). Dari hasil pelaksanaan dan observasi didapatkan bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran pada siklus I yaitu 85,71% dalam kategori sangat baik namun masih ada tahapan pembelajaran yang belum berhasil terlaksana dengan optimal dan membutuhkan perbaikan tepatnya pada pelaksanaan sintaks 1 pertanyaan mendasar/ penyajian masalah, sintaks 5 pengujian hasil, dan sintaks 6 evaluasi pengalaman belajar.



Gambar 5. Observasi pembelajaran PjBL

d. Refleksi Siklus I

Tahapan pembelajaran siklus I diakhir dengan tindakan **refleksi (Gambar 6)** yang ditujukan agar guru dapat mengetahui sejauh mana pembelajaran yang telah dilakukan berdampak pada proses belajar siswa. Dalam tahap refleksi, guru mampu menilai pengalaman belajar yang diperoleh siswanya, bersikap kritis terhadap praktik pembelajaran, dan meningkatkan kesadaran diri dalam proses pengajaran. Hal ini lah yang menyebabkan tahapan refleksi juga dapat bertindak sebagai proses yang menentukan perkembangan profesional guru dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan (Lefebvre et al., 2023; Meesuk et al., 2020). Berdasarkan hasil refleksi yang telah dilakukan didasarkan pada hasil observasi dan pelaksanaan tindakan diperoleh hasil bahwa 1) partisipasi siswa dalam pembelajaran masih rendah, 2) proses diskusi antar siswa saat berdiskusi dengan anggota di dalam kelompok ataupun saat tanya jawab dengan kelompok lain masih rendah, dan 3) siswa masih mengalami kendala dalam menyampaikan hambatan dan kesulitan yang ditemukan saat proses pembelajaran. Selain itu, analisis hasil belajar siswa juga mendapatkan nilai rata-rata 76,67 dimana masih terdapat 5 (lima) orang siswa yang nilainya belum memenuhi KKTP.



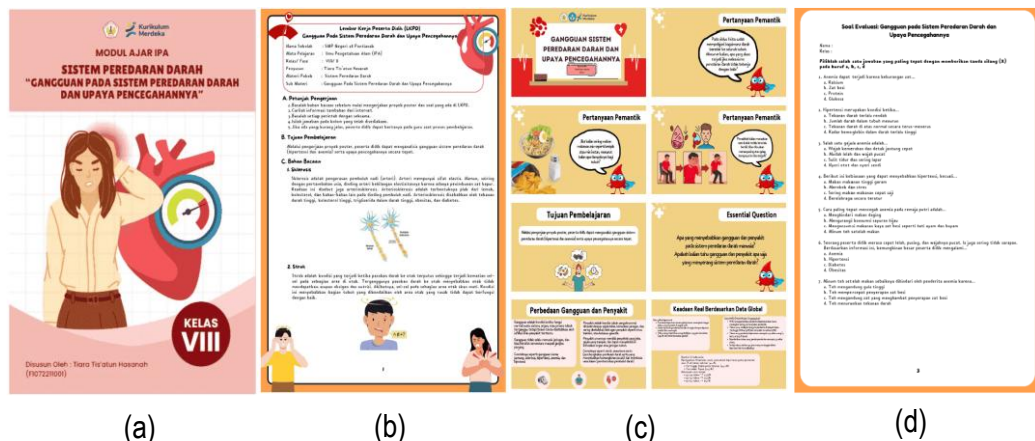
Gambar 6. Refleksi pembelajaran siklus I

Rendahnya partisipasi dan interaksi antar siswa dan guru ataupun antar sesama siswa ini dapat disebabkan karena kurangnya pertanyaan yang merangsang keingintahuan sehingga pembelajaran cenderung berpusat pada guru (Apriliyani et al., 2025). Selain itu, rendahnya rasa percaya diri siswa juga menjadi faktor hambatan yang mendorong siswa pasif dalam proses belajar dan diskusi (Turrohmah, 2025). Kurangnya pengaturan dan pemberian arahan oleh guru dalam kegiatan diskusi dan refleksi belajar juga mampu menjadi faktor penghambat siswa pasif dan kesulitan mengikuti ritme pembelajaran yang dilakukan (Gusmanidar et al., 2024; Seger et al., 2024). Hal-hal tersebut juga berdampak terhadap tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Jika proses terciptanya pengalaman belajar terhambat karena siswa pasif, pembelajaran cenderung berpusat pada guru, dan motivasi rendah, maka akan memicu keterhambatan pemahaman siswa terhadap materi. Didukung oleh penelitian terdahulu milik Karina et al., (2024) dan Kherunnisa et al., (2025) dinyatakan hasil belajar siswa berkaitan dengan berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, seperti motivasi belajar, rasa percaya diri, interaksi antar guru dan siswa, interaksi sesama siswa, serta peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Motivasi dan kepercayaan diri mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Berkesesuaian dengan hasil refleksi juga didukung oleh penelitian terdahulu, maka dibutuhkan perbaikan oleh guru di proses pelaksanaan pembelajarannya agar hasil yang ditunjukkan dapat lebih maksimal dan progresif dalam mendukung perkembangan pemahaman siswa sehingga dilakukan perencanaan perbaikan untuk pelaksanaan di siklus II selanjutnya yaitu 1) memberikan pertanyaan pemantik yang kontekstual, 2) memberikan motivasi dan

dorongan bagi siswa agar kepercayaan dirinya meningkat, 3) menciptakan aturan diskusi, dan 4) memfasilitasi siswa dalam kegiatan evaluasi dan refleksi pengalaman belajar agar siswa mampu mengkomunikasikan hambatan dan kesulitan belajarnya dengan lebih nyaman dan optimal tanpa perlu merasa malu atau dihakimi.

e. Perencanaan Siklus II

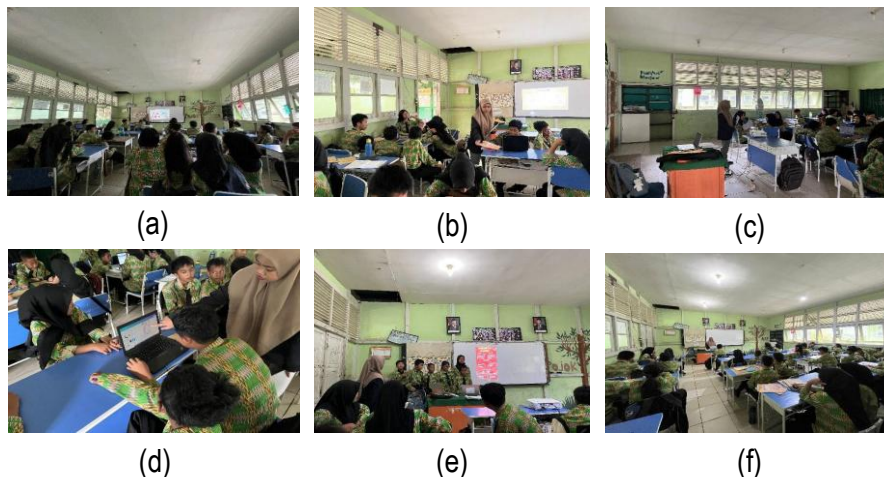
Selanjutnya didasarkan pada hasil refleksi yang telah dilakukan, guna melakukan perbaikan proses pembelajaran agar diperoleh hasil yang lebih optimal dan siswa yang lebih aktif serta reponsif dalam proses pembelajaran, pelaksanaan dilanjutkan ke siklus II. Sama hal nya dengan siklus I, pada siklus II guru juga melakukan **perencanaan** yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran (**Gambar 7**) kemudian dilanjutkan dengan proses validasi dan uji reliabilitas.



Gambar 7. Perencanaan siklus II: Perangkat pembelajaran PjBL (Siklus II) (a) modul ajar PjBL; (b) LKPD; (c) media pembelajaran; (d) tes hasil belajar

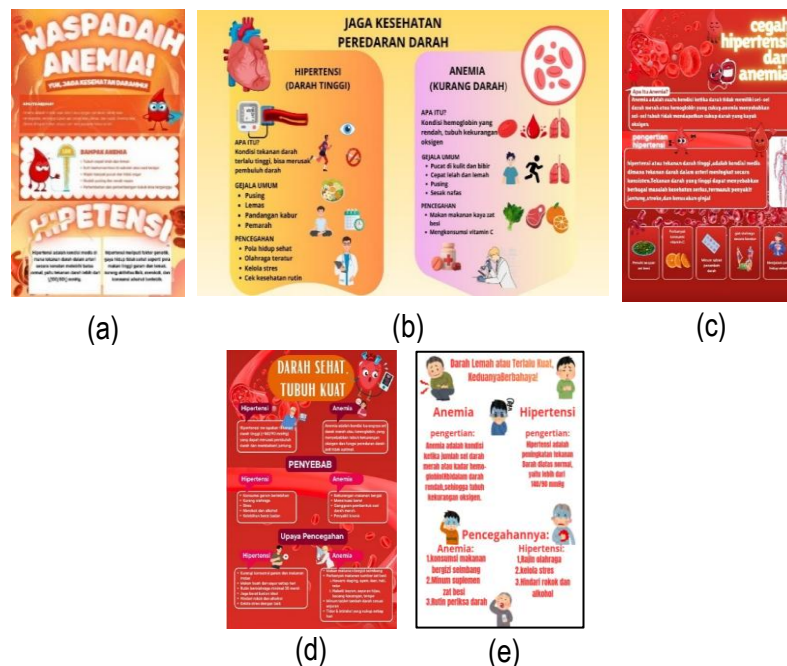
f. Pelaksanaan Siklus II

Pada tahap **pelaksanaan tindakan** siklus II (**Gambar 8**), pembelajaran tetap dilaksanakan mengacu pada sintaks PjBL namun telah disesuaikan dengan hasil refleksi siklus I. Guru memulai pembelajaran dengan memberikan pertanyaan mendasar yang lebih kontekstual dengan kehidupan siswa untuk meningkatkan keterlibatan, disertai motivasi agar siswa lebih percaya diri dalam berpendapat dan berdiskusi. Pada saat mendesain perencanaan proyek, guru tidak hanya membagikan LKPD namun juga memberikan arahan yang lebih jelas terkait pembagian tugas serta menekankan pentingnya kerja sama kelompok, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan jadwal yang lebih terstruktur. Guru juga menetapkan aturan diskusi guna menciptakan interaksi yang lebih aktif dan kondusif. Selama pengerjaan proyek berupa poster, guru lebih intensif melakukan monitoring, memfasilitas siswa dalam menjawab pertanyaan, serta membimbing siswa agar lebih terbuka dalam mengemukakan kesulitan yang dihadapi. Setelah proyek selesai, siswa mempresentasikan hasilnya dengan partisipasi yang lebih merata, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan evaluasi dan refleksi yang difasilitasi secara terarah sehingga siswa mampu menyampaikan pengalaman belajar, hambatan, dan solusi dengan lebih nyaman. Pada akhir pembelajaran, guru memberikan tes hasil belajar guna mengukur dan mengetahui meningkatnya pemahaman siswa setelah dilakukan perbaikan pada proses pembelajaran di siklus II.



Gambar 8. Pelaksanaan sintaks siklus I PjBL: (a) Pertanyaan mendasar/ penyajian masalah; (b) Perencanaan proyek; (c) Penjadwalan proyek; (d) Monitoring perkembangan proyek; (e) Pengujian hasil; (f) Evaluasi pengalaman belajar

Pada tahap **pelaksanaan** siklus II, dihasilkan lima proyek poster oleh lima kelompok belajar siswa (**Gambar 9**) yang menunjukkan peningkatan kualitas baik dari segi isi maupun penyajian. Poster dibuat dengan memanfaatkan aplikasi *Canva* secara berkelompok yang membahas tentang gangguan pada sistem peredaran darah dan Upaya pencegahannya.



Gambar 9. Hasil proyek poster siswa: (a) Kelompok 1; (b) Kelompok 2; (c) Kelompok 3; (d) Kelompok 4; (e) Kelompok 5

g. Pengamatan (Observasi) Siklus II

Tahap selanjutnya adalah kegiatan **pengamatan atau observasi (Gambar 10)** yang dilakukan serentak dengan pelaksanaan pembelajaran. Pada tahap ini, ketika guru melaksanakan kegiatan pembelajaran, observer melakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan oleh guru maupun aktivitas siswa. Proses observasi ini

digunakan lembar observasi sebagai acuan sekaligus indikator untuk menilai sejauh mana pembelajaran telah terlaksana sesuai rencana. Lembar observasi tersebut terdiri atas 21 butir pernyataan yang tercakup di dalamnya tiga aspek utama, yaitu kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup pembelajaran. Penilaian kemudian dilakukan oleh observer menggunakan penilaian skala *Likert* dengan 4 kriteria penilaian (**Tabel 2**). Hasil analisis dari lembar observasi menunjukkan adanya dampak implementasi PjBL terlihat dari persentase keterlaksanaan tahapan pembelajaran yang mengalami peningkatan menjadi 100% yang menandakan bahwa pelaksanaan proses pembelajaran PjBL sudah sepenuhnya terlaksana dengan optimal.



Gambar 10. Kegiatan observasi pembelajaran siklus II

h. Refleksi Siklus II

Tahapan penutup pada kegiatan siklus II yaitu **refleksi (Gambar 11)** yang ditujukan untuk melihat sejauh mana perbaikan-perbaikan yang direncanakan pada siklus I sebelumnya berdampak terhadap proses pembelajaran siswa.

Tabel 4. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran

Siklus	Persentase Keterlaksanaan Tahapan Pembelajaran (%)
I	85,71
II	100

Dari **tabel 4** di atas, ditemukan bahwa terjadi peningkatan signifikan terhadap persentase keterlaksanaan proses pembelajaran oleh guru di siklus I yaitu 85,71% menjadi 100% di siklus II yang menandakan bahwa tiap tahapan pembelajaran telah terlaksana secara optimal dan menyeluruh serta diikuti dengan baik oleh siswa. Perbaikan yang dirancang berdasarkan refleksi siklus I terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran, dimana partisipasi siswa meningkat secara signifikan, siswa aktif dalam kegiatan diskusi baik dalam kelompok maupun saat tanya jawab antar kelompok, serta lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat dan mengemukakan kesulitan yang dihadapi. Selain itu, suasana diskusi menjadi lebih terarah dan kondusif berkat adanya aturan diskusi yang diterapkan, serta bimbingan guru melalui pemberian motivasi dan pertanyaan pemantik yang kontekstual. Siswa juga menunjukkan keterbukaan dalam melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar mereka sehingga mampu mengidentifikasi hambatan dan menemukan solusi secara bersama-sama. Hasil belajar siswa pun meningkat ditunjukkan dengan seluruh siswa telah mencapai nilai di atas KKTP. Dengan demikian, tindakan pada siklus II yang dilakukan dinyatakan berhasil dan tidak diperlukan perbaikan pada siklus selanjutnya.



Gambar 11. Kegiatan refleksi pembelajaran siklus II

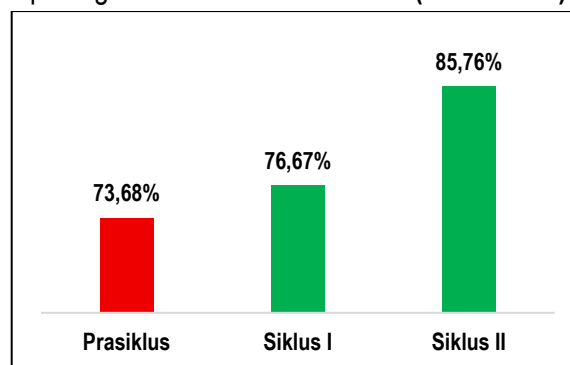
2. Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar di siklus I dan II kemudian dianalisis dan dilanjutkan proses penskoran kemudian disesuaikan dengan Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) IPA sekolah yaitu 75. Setelah dilakukan proses penskoran dan analisis KKTP diperoleh hasil seperti pada **tabel 5** di bawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis pelaksanaan observasi pembelajaran

Siklus Pembelajaran	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Rata-Rata	Persentase Ketuntasan (%)
I	90	40	76,67	84,85 (28 orang tuntas)
II	100	80	85,76	100 (33 orang tuntas)

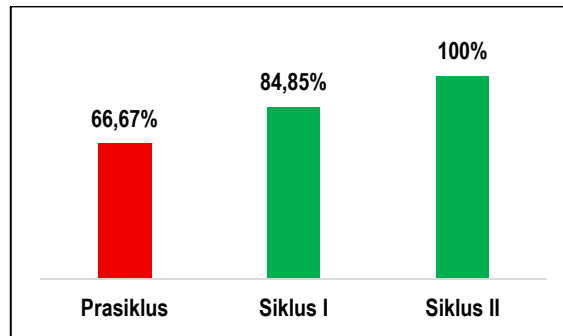
Dari data awal hasil belajar sebelum pelaksanaan pembelajaran PjBL di 2 siklus dengan data setelahnya ditemukan peningkatan bertahap terutama pada nilai rata-rata. Rata-rata nilai siswa sebelum pelaksanaan tindakan pembelajaran PjBL diketahui sebesar 73,68 yang menunjukkan bahwa tingkatan pemahaman konsep materi oleh siswa masih belum optimal dan belum mencapai ketuntasan klasikal serta taraf KKTP. Setelah diterapkan model PjBL pada siklus I nilai rata-rata meningkat menjadi 76,67. Meskipun mengalami peningkatan, hasil ini masih belum maksimal, sejalan dengan refleksi siklus I yang menunjukkan bahwa partisipasi siswa, keaktifan diskusi, serta kepercayaan diri dalam menyampaikan pendapat masih rendah. Selanjutnya, dilaksanakan perbaikan pembelajaran pada siklus II, nilai rata-rata kembali meningkat secara signifikan menjadi 85,76. Peningkatan tersebut menunjukkan perbaikan yang dilakukan berdasar hasil refleksi siklus I, seperti pemberian pertanyaan pemantik, motivasi, serta pengelolaan diskusi yang lebih baik, mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep materi yang diajarkan. Berikut Adalah grafik yang menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa (**Gambar 12**).



Gambar 12. Peningkatan rata-rata tes hasil belajar siswa

Selanjutnya didasarkan pada persentase ketuntasan siswa diperoleh bahwa sebelum pelaksanaan pembelajaran PjBL, persentase ketuntasan dari hasil belajar siswa hanya mencapai 66,67% yang berarti Sebagian siswa masih belum mampu mencapai KKTP. Kemudian setelah dilakukan pembelajaran PjBL didapatkan bahwa pada siklus I persentase ketuntasan meningkat menjadi

84,85% dengan 28 siswa telah tuntas walaupun masih adanya 5 orang siswa yang belum mampu mencapai KKTP. Setelah pelaksanaan pembelajaran pada siklus II dengan perbaikan-perbaikan ditemukan kembali bahwa persentase ketuntasan meningkat menjadi 100%, dimana seluruh siswa (33 orang) telah mencapai KKTP yang dipersyaratkan. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan proses pembelajaran tidak hanya berdampak pada peningkatan rata-rata nilai, tetapi juga mampu memastikan seluruh siswa mencapai ketuntasan belajar secara optimal (**Gambar 13**).



Gambar 13. Persentase ketuntasan siswa

Sejalan dengan hasil data penelitian yang diperoleh, disimpulkan bahwa implementasi dari model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dinyatakan mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran IPA materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 18 Pontianak. Model PjBL juga dapat dijadikan model alternatif untuk pembelajaran yang inovatif oleh guru mata pelajaran IPA karena dinilai menciptakan ritme belajar yang lebih mudah diikuti dan dipahami oleh siswa karena dituntut keterlibatannya secara aktif dalam proses belajar dan membangun pengetahuannya baik secara mandiri ataupun berkelompok saat penyelesaian proyek.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi sistem peredaran darah di kelas VIII SMP Negeri 18 Pontianak dalam dua siklus dapat meningkatkan hasil belajar. Keterlaksanaan pembelajaran terlihat mengalami peningkatan dari 85,71% pada siklus I menjadi 100% pada siklus II dalam kriteria sangat baik. Selain itu, rata-rata hasil belajar juga meningkat dari 76,67 pada siklus I menjadi 85,76 pada siklus II, yang diikuti dengan peningkatan persentase ketuntasan belajar dari 84,85% menjadi 100%.

REKOMENDASI

Rekomendasi dari peneliti yaitu agar implementasi dari model *Project Based Learning* (PjBL) dapat terus digunakan dan dikembangkan pada materi IPA lainnya untuk menstimulus keterlibatan aktif dan hasil belajar siswa secara lebih optimal. Penelitian selanjutnya juga perlu dilakukan dengan melibatkan subjek yang lebih luas serta variasi metode atau media pembelajaran yang lebih beragam guna mendapat hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, guru diharapkan dapat memanfaatkan temuan ini sebagai alternatif strategi pembelajaran inovatif dan kontekstual, sehingga mampu memberikan kemudahan siswa untuk lebih memahami konsep dari materi secara lebih mendalam, aktif, dan bermakna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengapresiasi dan mengucapkan terima kasih kepada Plt. Kepala SMP Negeri 18 Pontianak, guru IPA, serta seluruh siswa di kelas VIII A yang telah berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para validator atas saran dan penilaian yang membangun, serta kepada para observer yang telah membantu dalam proses pengamatan.

Selain itu, penulis turut berterimakasih kepada banyak pihak terlibat yang telah mempermudah penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhak, I., & Suprayogi, U. (2012). *Penelitian tindakan dalam pendidikan nonformal* (1st ed.). Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Akhyar, M., Ihsan, F., Tamrin, A., & Purwanto. (2024). Development of problem and project-based learning syntax to improve vocational student learning outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 30(1), 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jptk.v30i1.53968>
- Apriliyani, S. N., Susanto, H., & Merdiani, F. (2025). Pengaruh penggunaan pertanyaan pemantik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas kelas XI pada mata pelajaran sejarah di SMAN 1 Martapura. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 347–357. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.34639>
- Aryanto, H., Azizah, M. D., Nuraini, V. A., & Sagita, L. (2021). Inovasi Tujuan Pendidikan di Indonesia. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(10), 1430–1440. <https://doi.org/https://doi.org/10.47387/jira.v2i10.231>
- Balemen, N., & Keskin, M. Ö. (2018). The effectiveness of Project-Based Learning on science education: A meta-analysis search. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 849–865. <https://doi.org/http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/452/297> Received:
- Bangun, B. K. (2018). Improving Students ' Speaking Skill By Using Show And Tell Method : A Classroom Action Research. *International Journal of Language Teaching and Education*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/ijolte.v2i1.4517>
- Gusmanidar, E., Suraida, & Indrawati. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa melalui Pembelajaran Refleksi Diri terhadap Pemahaman tentang Ibadah di SMP Negeri 1 Tanah putih. *EduSpirit: Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 1(1), 899–905. <https://doi.org/10.57255/eduspirit.v1i1.17>
- Haerani, R., Hermawan, & Nuraisyah, R. (2025). Pengaruh video pembelajaran biologi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah kelas XI MAS. Al-Ihsan Padeglang. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 312–316. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/9y00k698>
- Hestri S, D., Alfiah, Z., & Marsuki, M. F. (2023). Optimalisasi peningkatan belajar kognitif materi sistem tata surya melalui implementasi Project Based Learning kelas 7E di SMP Negeri 49 Surabaya. *JMI: Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(7), 1661–1675. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i7.328>
- Karina, M., Judijanto, L., Rukmini, A., Fauzi, M. S., & Arsyad, M. (2024). Pengaruh interaksi sosial terhadap prestasi akademik: tinjauan literatur pada pembelajaran kolaboratif. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(5), 6334–6343. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i5.15351>
- Kherunnisa, S. F. Z., Taftazani, T. M. T., Chotimah, K. A., Shafira, N., Dzikrullah, M. F., & Nrussama, A. (2025). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(6), 334–341. <https://doi.org/https://doi.org/10.59435/menulis.v1i6.349>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kurt, G., & Akoglu, K. (2023). Project-based learning in science education: A comprehensive literature

- review. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(3), e2311. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ijese/13677> ARTICLE
- Lefebvre, J., Lefebvre, H., Gosselin, R., Gauvin-Lepage, J., & Lecocq, D. (2023). Reflection on teaching action and student learning. *Teaching and Teacher Education*, 134(August), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104305>
- Meesuk, P., Sramoon, B., & Wongrugsu, A. (2020). Classroom Action Research-based Instruction : The Sustainable Teacher Professional Development Strategy. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(1), 98–110. <https://doi.org/10.2478/jtes-2020-0008>
- Mensah, R. O., Ampomah, K. D., & Babah, P. A. (2024). Factors affecting students' academic performance and teachers' efficiency in Ghana: A case study of Wa senior high school. *Cogent Arts & Humanities*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/23311983.2024.2412944>
- Nabillah, N., Marjanah, M., & Ariska, R. N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Snowball Throwing Berbantuan Media Poster Infografis Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP IT Tadzkia Langsa. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 47–57. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v13i1.17728>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 659–663.
- Nasir, M., Fakhrunnisa, R., & Nastiti, L. R. (2019). The implementation of project-based learning and guided inquiry to improve science process skills and student cognitive learning outcomes. *International Journal of Environmental & Science Education*, 14(5), 229–238.
- Ningrum, H. R., Aulya, F., & Silvia, E. (2021). Hubungan antara regulasi diri (self regulation) dengan hasil belajar kognitif peserta didik kelas xii pada mata pelajaran biologi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 28–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.25157/jpb.v8i1.5992>
- Norlaila, & Hermina, D. (2025). Penelitian tindakan kelas. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(6), 727–743. <https://doi.org/https://doi.org/10.71282/jurmie.v2i6.539>
- Nurhidayah, I. J., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2021). Project Based Learning (PjBL) learning model in science learning: Literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 12043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012043>
- Rahmania, I. (2021). Project based learning (PjBL) learning model with STEM approach in natural science learning for the 21st century. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161–1167. <https://doi.org/https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727> 1161
- Rahmi, D. (2020). Penggunaan model Discovery Learning dengan metode permainan pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan hasil belajar. *Inovasi Pendidikan*, 7(2), 14–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.31869/ip.v7i2.2299>
- Rasputri, I. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Tema 1 Selamatkan Makhluh Hidup Subtema 2 Hewan Sahabatku Pembelajaran 2 Di Kelas VI-B SD Negeri 104201 Kolam. *Educate: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(3), 401–421. <https://doi.org/https://doi.org/10.56114/edu.v1i3.462>
- Riduwan. (2014). *Metode & teknik penyusunan proposal penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Santos, C., Rybska, E., Klichowski, M., Jankowiak, B., Jaskulska, S., Domingues, N., Carvalho, D., Rocha, T., Paredes, H., & Martins, P. (2023). Science education through project-based learning: A case study. *Procedia Computer Science*, 219, 1713–1720. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.465>
- Seger, R., Pamungkas, A., & Wantoro, J. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran PPKn Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1286–1297. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7360>
- Sürücü, L., & Maslakçı, A. (2020). Validity and reliability in quantitative research. *BMIJ: Business and Management Studies*, 8(3), 2694–2726.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540> VALIDITY

- Trinaini, R. D., Kusuma, A., & Santosa, N. (2024). Penerapan Metode Tri-N dalam pembelajaran berdiferensiasi berbasis PjBL untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Literal: Disability Studies Journal*, 2(02), 66–78. <https://doi.org/10.62385/literal.v2i02.135>
- Turrohmah, A. (2025). Tantangan Dan Peluang Dalam Menggunakan Pertanyaan Pemantik Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *JAMED: Jurnal Akuntansi, Manajemen, Dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 11–19. <https://journal.yapakama.com/index.php/JAMED/article/view/194>
- Wang, B., Rau, P. P., Yuan, T., & Rau, P. P. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence : validity and reliability of artificial intelligence literacy scale of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, May, 1–14. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Wisnu, I. K., Wijaya, B., Sudatha, I. G. W., & Suartama, I. K. (2025). *Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA): Systematic Literature Review*. 8(2), 952–961.
- Yamin, M., Halim, A., & Muhayyng, M. (2023). The implementation steps of project-based learning in english language teaching at islamic boarding school. *Celebes Journal of Language Studies*, 3(1), 57–74.
- Yendrita, Ellijonahdi, & Oktaviana, A. (2025). Perbedaan Hasil Belajar Antara Penggunaan Media Animasi Dengan Media Power Point Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Model Discovery Learning Pada Siswa SMA N 1 Kecamatan Lareh Sago Halaban. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah*, 19(2), 1114–1126. <https://doi.org/https://doi.org/10.31869/mi.v19i2.7229>
- Yulisma, L., Hendrawati, M. A., & Ernasari, E. (2023). Student collaborative skills through the implementation of the Project Based Learning (PjBL) Model on blood circulatory system material. *Journal Of Biology Education Research*, 4(1), 89–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.55215/jber.v4i2.8651>