SKRIPSI
2026

PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA KELAS VIII MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH



TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIAH DAN KEGURUAN

Disusun Oleh:
FARIDATUL AMANAH

https://uimsya.ac.id/

SKRIPSI

PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA KELAS VIII MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

Oleh :

Faridatul Amanah

NIM 2311261013

PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS KH. MUKHTAR SYAFAAT

(UIMSYA)

BLOKAGUNG BANYUWANGI

2026

PRASYARAT GELAR

PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA KELAS VIII MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh :

Faridatul Amanah

NIM : 2311261013

PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS KH. MUKHTAR SYAFAAT
(UIMSYA)
BLOKAGUNG BANYUWANGI
2026

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Dengan Judul:

PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA KELAS VIII MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

Telah disetujui untuk diajukan dalam sidang (ujian skripsi)

Pada tanggal: 9 mei 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi	Pembimbing
Aminatur Rosyidah, M.Pd.	**Aminatur Rosyidah, M.Pd.**
NIPY: 3152219099201	NIPY: 3152219099201

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi saudari Faridatul Amanah telah di Munaqosah Kepada
Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi
pada tanggal: 23 Mei 2026

dan telah diterima serta disahkan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Tim penguji

Ketua

Ferdiana M.pd
NIPY: 2101029104

Penguji I

Riris Idiawati, M.Si
NIPY: 3152219109201

Penguji II

Aminatur Rosyidah,M.Pd.
NIPY: 3152219099201

Dekan

Dr. Zulfi Zumala Dwi Andriani,S.S,M.A
NIPY. 3150722128401

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

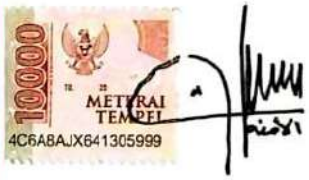
Nama	: Faridatul Amanah
Nim	: 2311261013
Prodi	: Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: Tarbiyah Dan Keguruan
Alamat Lengkap	: Bunga Jaya Kec. Madang Suku I Kab.Oku Timur Provinsi Sumataera Selatan

Dengan sungguh-sungguh menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Banyuwangi, 19 maret 2026

Yang Menyatakan





Faridatul Amanah

NIM :2311261013

Motto dan Persembahan

Motto:

Tidak ada kemuliaan yang dapat diraih tanpa melalui kesulitan, karena kesulitan merupakan bagian dari proses menuju keberhasilan.

Persembahan:

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Swt., skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti. Berkat ketulusan dan perjuangan beliau, penulis dapat menempuh dan menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
2. Adik tercinta, yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam setiap proses perjuangan penulis.
3. Sahabat-sahabat terbaik, yang telah memberikan dukungan, inspirasi, serta kebersamaan selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan IPA, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, dan pengalaman berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, keberkahan, dan perlindungan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam perjalanan akademik penulis.

ABSTRAK

Amanah,Faridatul. 2026. *Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas VIII Materi Sistem Peredaran Darah*. Skripsi**,** Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas KH. Mukhtar Syafa'at (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi. Pembimbing: Aminatur Rosyidah, M.Pd.

Kata Kunci: *Project Based Learning* (PjBL), Kemampuan Argumentasi Ilmiah, Sistem Peredaran Darah.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada materi sistem peredaran darah. Pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah dan berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang terlatih menyusun klaim, menyajikan bukti, dan memberikan penalaran logis berdasarkan konsep ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL); (2) mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah diterapkan model PjBL; serta (3) mengetahui pengaruh signifikan penerapan model PjBL terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-eksperimental dan desain *one group pretest-posttest design*. Populasi sekaligus sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang berjumlah 35 siswa, dengan teknik sampling jenuh. Data dikumpulkan melalui instrumen tes berupa soal esai pretest dan posttest yang mengacu pada indikator argumentasi ilmiah menurut Toulmin (*claim, evidence, warrant, rebuttal*). Analisis data menggunakan uji *Paired Sample T-Test* setelah data dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest siswa sebesar 69,70 meningkat menjadi 83,33 pada posttest, dengan peningkatan sebesar 13,63 poin. Seluruh indikator argumentasi mengalami peningkatan, terutama indikator *evidence* sebesar 25%. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan

argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 2 Tegaldlimo. Penelitian ini merekomendasikan agar model PjBL diterapkan secara konsisten untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan argumentasi ilmiah siswa.

ABSTRACT

Amanah, Faridatul 2026. *The Effect of Project Based Learning Model on Improving Argumentation Skills of Grade VIII Students on Circulatory System Material*. Skripsi, Tadris Natural Science Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, KH. Mukhtar Syafa'at University (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi. Advisor: Aminatur Rosyidah, M.Pd.

Keywords: *Project Based Learning (PjBL), Scientific Argumentation Skills, Circulatory System.*

This research was motivated by the low scientific argumentation skills of grade VIII students at SMP Negeri 2 Tegaldlimo on circulatory system material. Learning that was still dominated by lecture methods and teacher-centered approaches caused students to lack practice in formulating claims, presenting evidence, and providing logical reasoning based on scientific concepts. This study aimed to: (1) determine students' scientific argumentation skills before the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model; (2) determine students' scientific argumentation skills after the implementation of the PjBL model; and (3) determine the significant effect of implementing the PjBL model on improving students' scientific argumentation skills.

This research employed a quantitative approach with a pre-experimental method and a one-group pretest-posttest design. The population and sample of the study were all grade VIII students of SMP Negeri 2 Tegaldlimo, totaling 35 students, selected using a saturated sampling technique. Data were collected using test instruments in the form of pretest and posttest essay questions referring to Toulmin's scientific argumentation indicators (claim, evidence, warrant, rebuttal). Data analysis used the Paired Sample T-Test after the data were declared normally distributed.

The results showed that the students' average pretest score of 69.70 increased to 83.33 in the posttest, with an improvement of 13.63 points. All argumentation indicators increased, especially the evidence indicator by 25%. The hypothesis test result showed a significance value (2-tailed) of 0.000 < 0.05, thus H_0 was rejected and H_a was accepted. Therefore, it can be concluded that there is a significant effect of implementing the Project Based Learning (PjBL) model on improving the scientific argumentation skills of grade VIII students on the circulatory

system material at SMP Negeri 2 Tegaldlimo. This study recommends that the PjBL model be implemented consistently to develop students' critical thinking skills and scientific argumentation abilities.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memeberi rahmat serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi umatnya.

Alhamdulilah berkat rahmat Allah SWT dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelsaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas VIII Materi Sistem Peredaran Darah "

Penulis Menyadari sepenuhnya bahwatanpa bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselsaikan dengan baik.Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Dr.KH.. Ahmad Munib Syafa'at, Lc., M.E.I. Selaku rektor Universitas KH. Mukhtar Syafa'at (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi.
2. Dr. Zulfi Zumala Dwi Andriani, M.A Selaku Dekan Fakultas Tarbiah dan Keguruan Universitas KH.Mukhtar Syafa'at Blokagung Banyuwangi.
3. Aminatur Rosyidah M.Pd Selaku ketua prodi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam dan dosen pembimbing dalam kepenulisan proposal skripsi ini.
4. Kedua orang tua tercinta, berkat do'a dan kasih sayang serta dukungannya sehingga dapat menyelsaikan skripsi ini.
5. Teman teman tercinta senasib seperjuangan yang saling mensuport satu sama lain.

Tiada balas dan jasa yang dapat di berikan oleh penulis kecuali hanya do'a kepada Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, semoga kebaikan serta partisipasi dari beliau mendapat balasan dari Nya. Tiada gading yang tak retak, tiada manusia yang sempurna, demikian juga skripsi ini tentunya masih ada kekurangan maka penulis berharap akan kritik dan saran yang konstruktif.

Banyuwangi 19 maret 2026

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Luar
Halaman Sampul Dalam i
Halaman Prasyarat Gelar ii
Halaman Persetujuan Pembimbing iii
Halaman Pengesahan Penguji iv
Halaman motto dan Persembahan v
Halaman Pernyataan Keaslian Skripsi vi
Halaman Abstrak vii
Halaman Abstract ix
Halaman Kata Pengantar x
Halaman Daftar Isi xi
Halaman Daftar Tabel xiv
Halaman Daftar Lampiran xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penenelitian 7
1.6 Definisi Operasional 8
BAB II KAJIAN PUSTAKA 10
2.1 Landasan Teori 10
2.2 Penelitian Terdahulu 20

2.3 Kerangka Konseptual 23

BAB III METODE PENELITIAN 25

3.1 Jenis Penelitian 25

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 25

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian 26

3.4 Teknik Penggambilan Sampel 27

3.5 Variabel Penelitian 28

3.6 Uji Validitas, Reabilitas, dan Normalitas 30

3.7 Data dan Sumber Data 32

3.8 Teknik Pengumpulan Data 32

3.9 Teknik Analisis Data 33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35

4.1 Dekripsi Umum Obyek Penelitian 35

4.2 Analisis Data 38

4.3 Pembahasan 44

BAB V PENUTUP 53

5.1 Kesimpulan 53

5.2 Keterbatasan Penelitian 54

5.3 Saran 55

DAFTAR PUSTAKA 57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 21
Tabel 3.1 Rubrik Penilaian Indikator Argumentasi Ilmiah 29
Tabel 4.1 Data Responden 37
Tabel 4.2 Case Processing Summary 38
Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest 38
Tabel 4.4 Pencapaian Indikator Argumentasi Ilmiah 41
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk 42
Tabel 4.6 Paired Samples Statistics 43
Tabel 4.7 Paired Samples Correlations 43
Tabel 4.8 Hasil Uji Paired Sample T-Test 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan. 61
Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian.....62
Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian 63
Lampiran 4. Surat Keterangan Bebas Plagiasi 64
Lampiran 5. Angket/Kuesioner Penelitian..... 65
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Data 67
Lampiran 7. Matriks Penilaian Tes Argumentasi Ilmiah 70
Lampiran 8. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi Siswa..... 71
Lampiran 9. Perangkat Pembelajaran..... 72
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian..... 82
Lampiran 11. Daftar riwayat hidup..... 84

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran IPA idealnya menuntut keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui proses diskusi, penyelidikan, dan dialog ilmiah. Dalam pembelajaran abad ke-21, siswa tidak hanya dituntut menguasai konsep, tetapi juga mampu mengemukakan pendapat, memberikan alasan, serta mempertahankan gagasannya berdasarkan bukti yang relevan. Kemampuan tersebut dikenal sebagai kemampuan argumentasi ilmiah yang merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran sains (Fakhriyah dkk., 2023). Argumentasi ilmiah mencakup kemampuan menyusun klaim (claim), menyajikan bukti (evidence), memberikan penalaran (warrant), dan menanggapi sanggahan (rebuttal) secara logis berdasarkan konsep ilmiah (Ginanjar dkk., 2015). Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih tergolong rendah karena proses pembelajaran sering kali berpusat pada guru sehingga siswa kurang memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan berargumentasi secara aktif (Aelia dkk., 2024; Kenzi dkk., 2025).

Selain ditinjau dari perspektif pendidikan modern, pentingnya kemampuan berpikir dan menyampaikan alasan secara logis juga sejalan dengan ajaran Islam. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

Artinya: "Dan janganlah kamu mengikuti sesuatu yang tidak kamu ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, semua itu akan diminta pertanggungjawabannya." (QS. Al-Isra' [17]: 36).

Ayat tersebut mengajarkan pentingnya menyampaikan pendapat berdasarkan pengetahuan dan bukti yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam konteks pembelajaran IPA, siswa tidak cukup hanya mengemukakan pendapat, tetapi juga harus

mampu memberikan alasan dan bukti yang mendukung pendapat tersebut. Oleh karena itu, pembelajaran yang melatih kemampuan argumentasi ilmiah memiliki landasan yang kuat baik dari sisi pendidikan maupun nilai-nilai keislaman.

Kemampuan argumentasi ilmiah memiliki peran penting dalam pembelajaran IPA karena membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui proses penyusunan dan pengujian gagasan ilmiah. Melalui argumentasi, siswa dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fakta atau fenomena yang diamati sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Fakhriyah dkk., 2023). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah masih didominasi metode ceramah yang menyebabkan siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam kegiatan diskusi ilmiah (Aelia dkk., 2024). Akibatnya, siswa mengalami kesulitan ketika diminta mengemukakan pendapat yang didukung oleh bukti dan alasan ilmiah yang memadai (Kenzi dkk., 2025).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti selama dua minggu di SMP Negeri 2 Tegaldlimo, ditemukan bahwa proses pembelajaran IPA kelas VIII pada materi sistem peredaran darah masih didominasi metode ceramah dan tanya jawab sederhana. Guru berperan sebagai sumber utama informasi, sedangkan siswa lebih banyak mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan. Ketika guru memberikan pertanyaan terbuka terkait fungsi organ peredaran darah atau gangguan pada sistem peredaran darah manusia, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyampaikan pendapat secara runtut dan logis. Jawaban yang diberikan umumnya berupa pernyataan singkat tanpa disertai bukti maupun alasan ilmiah yang memadai. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa belum berkembang secara optimal.

Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat berdampak pada kurang optimalnya pemahaman konsep IPA. Siswa cenderung menghafal informasi tanpa memahami alasan ilmiah yang mendasari suatu konsep. Padahal, pembelajaran IPA menuntut siswa untuk mampu menjelaskan fenomena alam berdasarkan fakta dan konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam

proses penyelidikan, diskusi, dan penyelesaian masalah sehingga kemampuan argumentasi ilmiah dapat berkembang dengan baik.
Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa adalah Project Based Learning (PjBL). Model PjBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata (Ambarwati dkk., 2022). Dalam proses tersebut, siswa dituntut untuk mencari informasi, menganalisis data, berdiskusi, serta mempresentasikan hasil proyeknya kepada teman dan guru. Aktivitas tersebut secara langsung melatih siswa untuk menyusun argumen berdasarkan bukti yang diperoleh selama proses pengerjaan proyek (Nurhadiyati dkk., 2020). Dengan demikian, PjBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas Project Based Learning dalam pembelajaran IPA. Penelitian yang dilakukan oleh Shari dkk. (2024) menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Surya dkk. (2024) yang menyatakan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan kreativitas dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian Aelia dkk. (2024) menunjukkan bahwa model pembelajaran inovatif berpengaruh positif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian terdahulu masih menyisakan ruang kajian yang perlu dikembangkan. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengaruh PjBL terhadap hasil belajar kognitif, kreativitas, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sementara itu, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh PjBL terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi sistem peredaran darah masih relatif terbatas. Selain itu, penggunaan indikator argumentasi ilmiah berdasarkan model Toulmin yang meliputi claim, evidence, warrant, dan rebuttal pada jenjang SMP masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, terdapat research gap berupa kurangnya penelitian yang mengintegrasikan Project Based

Learning dengan pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah menggunakan indikator Toulmin pada materi sistem peredaran darah.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, penelitian ini mengkaji pengaruh Project Based Learning terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa menggunakan indikator Toulmin yang meliputi claim, evidence, warrant, dan rebuttal. Kedua, penelitian dilaksanakan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang memiliki karakteristik berbeda dengan subjek penelitian sebelumnya. Ketiga, penelitian ini secara khusus mengintegrasikan model PjBL dengan materi sistem peredaran darah dalam pembelajaran IPA untuk mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, Project Based Learning dipandang sebagai alternatif solusi untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah. Melalui kegiatan proyek yang menuntut siswa mencari informasi, mengolah data, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil, siswa memperoleh kesempatan yang lebih luas untuk menyusun argumen berdasarkan bukti ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh Project Based Learning terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran IPA yang mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa sekaligus menjadi referensi bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek di sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah sebelum diterapkan model Project Based Learning (PjBL)?
2. Bagaimana kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah setelah diterapkan model Project Based Learning (PjBL)?

3. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 2 Tegaldlimo

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian eksperimen ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah sebelum diterapkan model Project Based Learning (PjBL).
2. Untuk mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah setelah diterapkan model Project Based Learning (PjBL).
3. Untuk mengetahui pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 2 Tegaldlimo.

1.4 Manfaat Penelitian

Pengembangan Ilmu Pendidikan: Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran, khususnya mengenai efektivitas model Project Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA. Penelitian ini juga dapat memperkaya kajian tentang penggunaan indikator argumentasi ilmiah berdasarkan model Toulmin (claim, evidence, warrant, rebuttal) pada jenjang SMP, sehingga dapat menjadi tambahan referensi dalam pengembangan pembelajaran sains abad ke-21.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru IPA dalam merancang dan menerapkan pembelajaran berbasis proyek secara lebih terstruktur. Guru dapat memperoleh gambaran praktis tentang

bagaimana PjBL dapat digunakan untuk melatih siswa menyusun argumen ilmiah berdasarkan bukti dan penalaran yang logis.

b. Bagi Siswa

Melalui penerapan model PjBL, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah secara lebih optimal. Siswa akan terbiasa mengemukakan klaim, menyajikan bukti, memberikan alasan, serta menanggapi pendapat lain secara ilmiah dan logis dalam pembelajaran IPA.

c. Bagi Sekolah (SMP Negeri 2 Tegaldlimo)

Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi sekolah dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA. Sekolah dapat mempertimbangkan penerapan PjBL sebagai alternatif model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dan mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah yang dibutuhkan pada pembelajaran abad ke-21.

d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji penerapan Project Based Learning, kemampuan argumentasi ilmiah, maupun penggunaan indikator Toulmin pada materi IPA atau jenjang pendidikan yang berbeda. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lanjutan yang lebih mendalam mengenai pembelajaran berbasis proyek dan argumentasi ilmiah.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian diperlukan agar penelitian ini lebih terarah, fokus, dan tidak melebar ke permasalahan lain di luar tujuan penelitian. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada penerapan model Project Based Learning (PjBL) sebagai variabel perlakuan, tanpa membandingkannya dengan model pembelajaran lain.

2. Penelitian ini hanya memfokuskan pada kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebagai variabel terikat, sehingga tidak mengkaji aspek hasil belajar lainnya seperti hasil belajar kognitif, kreativitas, motivasi belajar, maupun keterampilan psikomotorik.
3. Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo, sehingga hasil penelitian belum tentu dapat digeneralisasikan pada jenjang, sekolah, atau karakteristik peserta didik yang berbeda.
4. Materi pembelajaran dalam penelitian ini dibatasi pada materi Sistem Peredaran Darah Manusia pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) kelas VIII sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
5. Kemampuan argumentasi ilmiah yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada indikator argumentasi Toulmin, yang meliputi *claim* (klaim), *evidence* (bukti), *warrant* (alasan/penalaran), dan *rebuttal* (sanggahan).
6. Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu tertentu sesuai dengan jadwal pembelajaran IPA di sekolah, sehingga pengukuran kemampuan argumentasi ilmiah siswa dilakukan berdasarkan kondisi dan keterbatasan waktu penelitian yang tersedia.
7. Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol (kelas pembanding). Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design, sehingga peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa hanya dibandingkan antara kondisi sebelum perlakuan (pretest) dan sesudah perlakuan (posttest) tanpa membandingkannya dengan kelas lain yang tidak mendapatkan perlakuan model PjBL. Oleh karena itu, pengaruh faktor eksternal di luar penerapan model PjBL, seperti pengalaman belajar di luar sekolah, kematangan siswa, atau motivasi belajar individu, tidak dapat dikontrol sepenuhnya.

Dengan adanya batasan-batasan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan hasil yang lebih mendalam, terarah, dan sesuai dengan tujuan penelitian mengenai pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa

pada materi Sistem Peredaran Darah Manusia di kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dan memastikan kesamaan persepsi terhadap variabel yang diteliti, istilah-istilah kunci dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1.6.1 Model Project Based Learning (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui kegiatan penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata sehingga menghasilkan suatu produk atau karya sebagai hasil belajar. Dalam penelitian ini, PjBL didefinisikan sebagai model pembelajaran yang diterapkan melalui tahapan penentuan pertanyaan mendasar (*start with the essential question*), perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pemantauan pelaksanaan proyek, pengujian hasil, serta evaluasi pengalaman belajar. Model PjBL digunakan sebagai variabel bebas untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah.

1.6.2 Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Keterampilan argumentasi ilmiah adalah kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat atau klaim yang didukung oleh bukti dan penalaran yang logis berdasarkan konsep ilmiah. Dalam penelitian ini, keterampilan argumentasi ilmiah diukur menggunakan indikator argumentasi yang mengacu pada pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*), yaitu klaim (*claim*), data atau bukti (*data/evidence*), alasan atau pembenaran (*warrant*), dan dukungan (*backing*). Pengukuran dilakukan melalui tes keterampilan argumentasi pada materi sistem peredaran darah.

1.6.3 Materi Sistem Peredaran Darah

Materi sistem peredaran darah merupakan salah satu pokok bahasan IPA kelas VIII semester genap yang membahas

struktur dan fungsi organ penyusun sistem peredaran darah manusia, meliputi jantung, pembuluh darah, dan darah, mekanisme peredaran darah besar dan kecil, serta berbagai gangguan atau penyakit yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah. Dalam penelitian ini, materi sistem peredaran darah digunakan sebagai konteks pembelajaran dalam penerapan model Project Based Learning (PjBL) untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa melalui kegiatan proyek pembuatan media visual tentang sistem peredaran darah.

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Model Project Based Learning (PjBL)

a. Definisi Project Based Learning

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran berpusat pada siswa yang berlandaskan pendekatan konstruktivis, di mana siswa berperan aktif dalam merancang, mengembangkan, dan menyelesaikan proyek nyata yang memiliki keterkaitan dengan kehidupan mereka (Malanita dkk., 2025). Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk berpikir kreatif, bekerja secara kolaboratif, serta menghasilkan produk sebagai bentuk hasil belajar. Karena itu, PjBL dianggap efektif sebagai sarana pengembangan kreativitas siswa.

Meskipun secara teoritis PjBL mampu mendorong kreativitas melalui aktivitas eksplorasi dan kerja sama, implementasinya di tingkat SMP masih menghadapi berbagai hambatan (Nurazizah dkk., 2025). Salah satu masalah yang sering muncul adalah produk proyek siswa cenderung serupa dan kurang menunjukkan ide orisinal. Siswa lebih memilih meniru contoh atau mengikuti pola kelompok lain daripada mengembangkan gagasan baru yang mencerminkan pemikiran kreatif mereka sendiri.

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar dengan menekankan prinsip konstruktivisme, di mana pengetahuan dibangun melalui keterlibatan langsung dalam penyelesaian proyek yang kontekstual dan bermakna. Melalui PjBL, siswa didorong untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek secara kolaboratif sehingga berpotensi mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan bekerja sama dapat tercapai secara maksimal.(Ahmad dkk., 2025)

b. Karakteristik PjBL

Kegiatan pembelajaran aktif yang melibatkan proyek sering kali disalahartikan sebagai Project Based Learning (PjBL), padahal tidak semua pembelajaran berbasis proyek dapat dikategorikan sebagai PjBL.(Lisnawati dkk., t.t.) Suatu pembelajaran hanya dapat disebut sebagai PjBL apabila memenuhi kriteria-kriteria tertentu yang membedakannya dari pembelajaran berbasis tugas atau proyek konvensional. Kriteria tersebut meliputi sentralitas proyek dalam kurikulum, adanya pertanyaan atau permasalahan yang mengarahkan proses pembelajaran, keterlibatan siswa dalam penyelidikan yang bersifat konstruktivistik, tingkat otonomi siswa yang tinggi, serta karakter proyek yang realistis dan autentik.(Ramadhan, 2025)

Dalam penerapan PjBL, proyek tidak berfungsi sebagai kegiatan tambahan atau pelengkap pembelajaran, melainkan menjadi inti dari keseluruhan proses belajar (Saputri dkk., 2024). Peserta didik mempelajari konsep-konsep utama mata pelajaran melalui keterlibatan langsung dalam proyek yang dirancang secara terintegrasi dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, proses belajar tidak hanya berfokus pada pencapaian hasil akhir, tetapi juga menekankan pada pengalaman belajar yang dialami siswa selama pelaksanaan proyek.

Proyek dalam PjBL dirancang berangkat dari pertanyaan atau permasalahan yang bersifat terbuka dan menantang. (Sholeh dkk., 2024) Permasalahan tersebut mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan secara aktif melalui kegiatan pengumpulan informasi, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah. Melalui proses ini, siswa dituntut untuk membangun, mengembangkan, dan mentransformasikan pengetahuan baru berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan, bukan sekadar menerapkan informasi yang telah diberikan oleh guru.

Selain itu, PjBL menempatkan siswa sebagai penggerak utama kegiatan belajar. Siswa diberikan ruang untuk menentukan strategi kerja, mengelola waktu, serta bertanggung jawab atas proses dan hasil proyek yang dikerjakan(Habibah, 2024). Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan

jalannya pembelajaran. Proyek yang dikembangkan dalam PjBL juga bersifat realistis dan kontekstual, berkaitan dengan permasalahan kehidupan nyata, sehingga solusi atau produk yang dihasilkan memiliki relevansi dan potensi untuk diterapkan di luar lingkungan sekolah (Haliliah & Arfini, 2025).

c. keunggulan dan kelemahan PjBL

Project Based Learning (PjBL) dinilai lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya dalam meningkatkan kualitas belajar siswa, terutama pada materi yang menuntut penerapan konsep dalam konteks nyata. Melalui penerapan PjBL, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pengerjaan proyek dalam jangka waktu tertentu (Taqiya dkk., 2024). Keterlibatan aktif ini menuntut siswa untuk berpikir secara mendalam selama proses pembelajaran berlangsung. Ketika siswa dihadapkan pada permasalahan autentik, mereka terdorong untuk menguji ide, mengevaluasi pemahaman, serta memperluas pengetahuan yang dimiliki secara mandiri (Widiana dkk., 2024).

Selain mendorong keterlibatan kognitif, PjBL juga mengintegrasikan proses *inquiry* dalam pembelajaran. Proses penyelidikan yang dilakukan selama proyek berlangsung dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena siswa merasa memiliki peran penting dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Kegiatan pameran atau presentasi hasil proyek memberikan dorongan emosional dan intelektual, karena siswa merasa bahwa hasil kerja mereka dihargai dan diakui. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan semangat belajar siswa, tetapi juga mendorong keterlibatan guru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna (Feronica dkk., 2025).

Menurut Agustina (2024), salah satu keunggulan utama PjBL adalah meningkatnya motivasi belajar siswa karena siswa terlibat dalam tugas yang bermakna dan menantang. PjBL juga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, karena siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki permasalahan nyata, berdiskusi dengan teman sebaya, serta mempresentasikan hasil

kerja mereka. Pratiwi dkk. (2024) menyatakan bahwa kegiatan kerja kelompok dalam PjBL dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa. Selain itu, keterampilan penelitian siswa juga berkembang karena mereka dituntut untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber secara efektif. PjBL turut melatih kemampuan manajemen sumber daya, seperti pengaturan waktu, perencanaan proyek, pembagian peran, serta keterampilan negosiasi dalam kelompok. Pembelajaran berbasis proyek juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Di samping berbagai keunggulan tersebut, penerapan PjBL memiliki beberapa keterbatasan. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek memerlukan waktu yang relatif lama untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selain itu, PjBL membutuhkan biaya dan peralatan pendukung yang tidak sedikit. Masih terdapat guru yang merasa lebih nyaman dengan pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru, sehingga mengalami kesulitan dalam menerapkan PjBL secara optimal. Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam kegiatan eksperimen atau pengumpulan informasi juga berpotensi mengalami kesulitan, serta terdapat kemungkinan kurangnya partisipasi aktif dari sebagian siswa dalam kerja kelompok.

Walaupun demikian, pembelajaran berbasis proyek tetap menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang dianjurkan dalam Kurikulum Merdeka. PjBL dipandang mampu meningkatkan ketertarikan siswa karena melibatkan mereka secara langsung dalam pemecahan masalah nyata dan kerja sama kelompok (Nadila & Lestari, 2025). Proyek juga memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman konseptual secara mendalam karena siswa dituntut untuk memperoleh, menerapkan, serta mengevaluasi informasi dan solusi selama proses pembelajaran berlangsung (Saputra, 2023).

d. Sintaks project based learning (PjBL)

Sintaks Project-Based Learning (PjBL) merupakan rangkaian langkah sistematis yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran yang aktif, bermakna, dan mendalam (Barus dkk., 2022). Sintaks ini berfungsi sebagai panduan operasional dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis

proyek, sehingga proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses yang dialami peserta didik. Berbagai literatur nasional dan internasional menyatakan bahwa penerapan sintaks PjBL mampu mendorong keterlibatan peserta didik secara optimal dalam kegiatan belajar melalui pengalaman langsung dan kontekstual (Sari dkk., 2025).

Sintaks PjBL diawali dengan perumusan pertanyaan pemandu (driving question). Tahap ini bertujuan untuk mengarahkan fokus pembelajaran melalui pertanyaan atau permasalahan yang bersifat terbuka, menantang, dan relevan dengan kehidupan nyata. Pertanyaan pemandu menjadi landasan utama dalam pelaksanaan proyek dan mendorong peserta didik untuk melakukan eksplorasi serta penyelidikan secara mendalam (Afriana, 2015).

Tahap berikutnya adalah perencanaan proyek, di mana pendidik dan peserta didik bersama-sama menyusun tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan, sumber daya yang diperlukan, serta jadwal pelaksanaan proyek. Perencanaan yang matang berperan penting dalam memastikan kegiatan proyek berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Amiruddin dkk., 2025).

Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan proyek, peserta didik melaksanakan kegiatan sesuai dengan rencana yang telah disusun, seperti melakukan penelitian, eksperimen, atau pengumpulan informasi. Tahap ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung dan mengembangkan keterampilan proses.

Sintaks PjBL juga mencakup monitoring dan pemberian umpan balik, di mana pendidik memantau perkembangan kegiatan proyek dan memberikan arahan secara berkelanjutan. Monitoring yang efektif membantu peserta didik tetap berada pada jalur yang benar serta memungkinkan adanya perbaikan selama proses pembelajaran berlangsung (Namirah, 2025).

Tahap penyusunan produk akhir menuntut peserta didik menyajikan hasil proyek dalam bentuk laporan, presentasi, atau model sesuai dengan tujuan pembelajaran (Sirait, 2024). Kegiatan ini dilanjutkan dengan presentasi hasil proyek, yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil kerja mereka kepada audiens (Nurhayati &

Erviana, 2024). Tahap akhir berupa refleksi dilakukan untuk mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan.

2.1.2 Keterampilan Argumentasi Ilmiah

a. Definisi Argumentasi Ilmiah

Argumentasi ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasi oleh peserta didik, tidak hanya memahami konsep-konsep tertentu, tetapi juga berperan dalam aktivitas diskusi kelompok ketika siswa menyampaikan pendapatnya (Setiono dkk., 2021). Argumentasi merupakan keterampilan seseorang untuk melakukan proses penyusunan sebuah pernyataan yang disertai dengan bukti dan alasan yang logis dengan tujuan untuk membenarkan keyakinan, sikap atau nilai, mempertahankannya ,mempengaruhi orang lain(Rosyidah dkk., 2023). Hal ini dapat melandasi peserta didik bagaimana caranya berpikir, bertindak dan berkomunikasi secara ilmiah yang dikuatkan dengan data atau bukti dan didasari ilmu pengetahuan(Qurrotu'ainii, 2024).
Sesuai dengan firman Allah QS. An-Nahl ayat 125

ادْعُ إِلَىٰ سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۖ وَجَادِلْهُم بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ

"Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan berdebatlah dengan mereka dengan cara yang paling baik**."**

Dalam perspektif Islam, kemampuan argumentasi memiliki kedudukan penting sebagai sarana menyampaikan kebenaran berdasarkan ilmu pengetahuan dan bukti yang valid. Allah SWT berfirman dalam QS. An-Nahl ayat 125 yang memerintahkan umat Islam untuk berdakwah dan berdiskusi dengan hikmah serta argumentasi yang baik. Ayat ini menunjukkan bahwa penyampaian pendapat tidak boleh dilakukan secara emosional atau tanpa dasar, melainkan harus didukung oleh alasan yang rasional dan dapat dipertanggung jawabkan.

Selain itu, QS. Al-Baqarah ayat 111 menegaskan pentingnya menghadirkan bukti dalam setiap pernyataan yang disampaikan.

Prinsip tersebut sejalan dengan konsep argumentasi ilmiah menurut Toulmin yang menekankan adanya klaim (claim), bukti (evidence), dan penalaran (warrant). Dengan demikian, kemampuan argumentasi ilmiah tidak hanya relevan dalam pembelajaran IPA, tetapi juga selaras dengan nilai-nilai Islam yang mengajarkan penggunaan akal, bukti, dan penalaran dalam mencari serta menyampaikan kebenaran.

Kemampuan argumentasi ilmiah sangat penting untuk dilatihkan didalam pembelajaran agar peserta didik memiliki nalar yang logis, pandangan yang jelas, dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari (Saadah dkk., 2025). Selain itu kemampuan argumentasi dapat membekali peserta didik untuk memberikan penjelasan tehadap fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan teori/konsep IPA. (Hapid, 2025).

"Barang siapa yang Allah kehendaki kebaikan baginya maka Allah akan memahamkannya tentang agama." (HR. Bukhari dan Muslim)

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa argumetasi merupakan suatu pernyataan atau alasan secara logis berdasarkan bukti, data yang nyata dalam kehidupan sehari-hari untuk mempertahankan pendapat sesuai dengan QS. Al-Baqoroh ayat 111

قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِن كُنتُمْ صَادِقِين

“Katakanlah: Tunjukkanlah bukti kebenaranmu jika kamu orang-orang yang benar**.”**

b. Karakteristik Argumentasi

Keterampilan argumentasi merupakan fondasi penting dalam pembelajaran sains karena berperan dalam membantu peserta didik memahami konsep ilmiah secara mendalam dan bermakna.(Dwi dkk., 2025) Kemampuan menyusun argumen yang kuat dan logis tidak hanya berkaitan dengan penyampaian pendapat, tetapi juga melibatkan proses berpikir kritis dan

analitis dalam menjelaskan suatu fenomena berdasarkan bukti ilmiah.(Pratikno dkk., 2024) Dalam pembelajaran sains, argumentasi dipahami sebagai proses membangun pengetahuan melalui pengajuan klaim yang didukung oleh data empiris, penalaran logis, serta pemahaman konseptual yang tepat.

Melalui kegiatan argumentasi, peserta didik dilatih untuk menghubungkan teori-teori ilmiah dengan fenomena nyata yang terjadi di lingkungan sekitar(Judijanto dkk., 2025). Proses ini memungkinkan peserta didik menguji dan merefleksikan pemahaman konsep yang telah dipelajari dengan menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Misalnya, pada materi perubahan iklim, peserta didik dapat menyusun argumen yang menjelaskan dampak perubahan iklim terhadap lingkungan dan masyarakat dengan memanfaatkan data empiris, seperti peningkatan suhu global atau perubahan pola cuaca. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya bersifat hafalan, tetapi juga menekankan pemaknaan konsep secara kontekstual.(Ardana, 2023)

Argumentasi berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik.(Putri dkk., 2024) Dalam proses menyusun argumen, peserta didik didorong untuk mengevaluasi informasi secara cermat, membedakan antara fakta dan opini, serta mengidentifikasi kelemahan atau ketidakkonsistenan dalam suatu argumen. Keterampilan ini sangat relevan dalam menghadapi berbagai informasi ilmiah yang berkembang pesat di era modern. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran sains menjadi kebutuhan penting untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir ilmiah yang sistematis, kritis, dan bertanggung jawab.(Aryani & Hadi, 2025)

c. Indikator Argumentasi Ilmiah

Berdasarkan Toulmin (2003), Argumentation Pattern komponen argumentasi terdiri atas klaim atau pernyataan (claim), data (evidence), pembenaran/penjamin (warrant), dukungan (backing), kualifikasi (qualifier) dan sanggahan (rebuttal). Dalam konteks claim adalah proses siswa menyatakan suatu dugaan, penjelasan, atau memberikan jawaban dengan

cara membuktikan kebenarannya. Claim yang diajukan harus didukung oleh data yang disebut dengan evidence. Evidence adalah bukti/data yang mendukung claim. Hubungan antara claim dan evidence dijembatani oleh pembenaran warrant yang berfungsi sebagai penjamin. Dukungan adalah dasar asumsi yang melandasi pembenaran tertentu. Sanggahan adalah kasus-kasus tertentu saat klaim tidak dapat dibuktikan atau adanya argumen-argumen berbeda.

Menurut pola argumentasi Toulmin unsur argumentasi yaitu klaim (claim), data (evidence), pembenaran/penjamin (warrant), dukungan (backing), dan sanggahan (rebuttal), kualifikasi (qualifier). Tiga elemen atau unsur seperti dukungan (backing), penguatan (qualifier), dan sanggahan (rebuttal) tidak mendasar untuk argumentasi Toulmin, tetapi dapat ditambahkan sesuai kebutuhan tetapi pada penelitian ini kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik diukur melalui tes pretest dan posttest berbentuk soal esai. Pemilihan bentuk esai bertujuan untuk menggali secara mendalam kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat, menyusun alasan, serta mengaitkan data dan konsep ilmiah secara logis. Analisis kualitas argumentasi ilmiah siswa mengacu pada model argumentasi Toulmin**,** yang disederhanakan menjadi empat indikator utama**,** yaitu klaim (claim), data/bukti (evidence), pembenaran (warrant), dan sanggahan (rebuttal)**.**

2.1.3 Keterkaitan Antara PjBL Dengan Argumentasi

Project Based Learning (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat aktivitas belajar dengan menekankan keterlibatan langsung dalam penyelesaian proyek yang kontekstual dan bermakna.(Alhayat dkk., 2023) Melalui PjBL, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada pencapaian hasil akhir berupa produk, tetapi juga pada proses berpikir yang dilalui peserta didik selama kegiatan berlangsung.(Santri dkk., 2026) Dalam implementasinya, peserta didik diarahkan untuk mengenali dan merumuskan permasalahan, merancang solusi yang relevan,menganalisis data, hingga mengomunikasikan hasil proyek secara sistematis. Rangkaian tahapan tersebut secara implisit menuntut penguasaan kemampuan argumentasi ilmiah.

Dalam konteks pembelajaran sains, argumentasi tidak dapat dipahami sebatas penyampaian pendapat pribadi, melainkan sebagai kemampuan menyusun pernyataan ilmiah yang didukung oleh data empiris serta penalaran yang logis.(Lisdawati & Haliq, 2025) PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan tersebut melalui aktivitas menyampaikan gagasan, mempertahankan pendapat, serta menilai dan merevisi argumen yang muncul selama proses pembelajaran.(Sintia & Safitri, 2025) Oleh karena itu, PjBL memiliki keterkaitan yang kuat dengan upaya pengembangan kemampuan argumentasi peserta didik.

Pada tahap perumusan pertanyaan mendasar (driving question), peserta didik didorong untuk mengemukakan gagasan awal terkait permasalahan yang dihadapi.(Suro dkk., 2026) Gagasan tersebut selanjutnya berkembang menjadi klaim yang harus dapat dijelaskan dan dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahap ini berperan penting dalam melatih peserta didik untuk menyusun klaim yang relevan, logis, dan sesuai dengan konteks permasalahan yang dikaji.

Pada tahap perencanaan dan pelaksanaan proyek, peserta didik melakukan pengumpulan data melalui berbagai metode, seperti observasi, eksperimen, maupun kajian literatur. Data yang diperoleh berfungsi sebagai bukti yang digunakan untuk mendukung klaim yang telah dirumuskan sebelumnya. Aktivitas ini melatih peserta didik dalam memilih, mengolah, dan memanfaatkan data yang tepat sebagai dasar penyusunan argumen ilmiah.(Pahmi dkk., 2025)

Pada tahap pengolahan data dan penyusunan produk, peserta didik mengaitkan hasil temuan dengan konsep atau teori ilmiah yang relevan.(Zulainy dkk., 2021) Proses ini mendorong berkembangnya kemampuan penalaran ilmiah dalam menjelaskan hubungan antara data dan klaim. Selain itu, tahap presentasi dan diskusi hasil proyek memberikan ruang bagi peserta didik untuk mempertahankan argumen, menanggapi pertanyaan, serta menyampaikan sanggahan secara logis dan berbasis bukti(Lukitasari dkk., 2021).

Secara keseluruhan, PjBL menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah.

Melalui kegiatan merumuskan masalah, menganalisis data, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil proyek, komponen argumentasi seperti klaim, data, penalaran, pembenaran, dan sanggahan muncul secara nyata, sehingga PjBL efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi ilmiah peserta didik.(Hasnunidah dkk., 2022)

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu disusun untuk mengetahui posisi penelitian yang dilakukan dalam konteks kajian-kajian sebelumnya, sekaligus untuk menemukan kesenjangan penelitian (research gap) yang dapat dijadikan dasar dalam pelaksanaan penelitian ini. Kajian penelitian terdahulu difokuskan pada penelitian dalam kurun waktu lima tahun terakhir, yaitu antara tahun 2021 sampai 2025, yang berkaitan dengan penerapan model Project Based Learning (PjBL), kemampuan berargumentasi ilmiah, serta pembelajaran IPA, khususnya pada materi biologi atau sistem peredaran darah. Sumber penelitian terdahulu berasal dari artikel jurnal nasional terindeks serta karya ilmiah berupa skripsi dan tesis yang relevan dengan topik penelitian.

Secara umum, hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih lebih menitikberatkan pada aspek kognitif siswa. Penelitian yang secara khusus mengkaji kemampuan berargumentasi ilmiah siswa, terutama pada pembelajaran materi sistem peredaran darah di jenjang SMP, masih tergolong terbatas. Selain itu, penelitian yang dilaksanakan pada kelas yang belum pernah menerapkan model PjBL sebelumnya juga masih jarang ditemukan, sehingga gambaran mengenai pengaruh penerapan awal PjBL belum tergali secara mendalam. Oleh karena itu, ringkasan penelitian terdahulu disajikan dalam bentuk tabel guna memperjelas persamaan dan perbedaan antara penelitian-penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan.

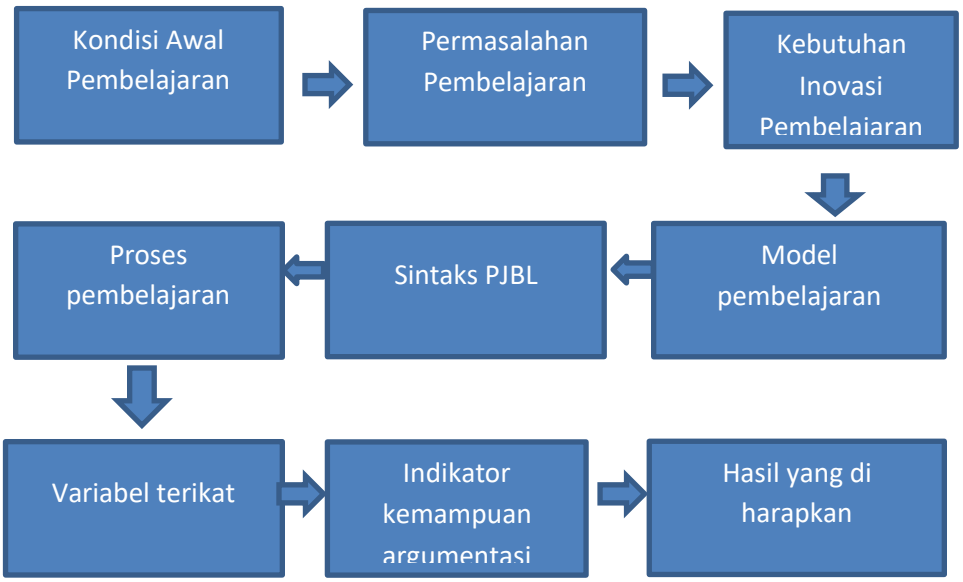
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

NO	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Link Artikel / OJS / Skripsi	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil & Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
1	Shari, I. M., dkk. (2024)	File: 13647-49164-1-PB (2).pdf	Menganalisis penerapan PjBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem peredaran darah.	Preeksperimen, One Group PretestPosttest, 23 siswa, tes uraian, analisis Wilcoxon & N-Gain.	Kemampuan berpikir kreatif meningkat dari kategori rendah ke baik; N-Gain sedang (0,673). PjBL efektif meningkatkan berpikir kreatif	Sama-sama menggunakan PjBL, materi sistem peredaran darah, subjek siswa SMP, desain pretest–posttest	Variabel terikat berpikir kreatif; analisis non-parametrik; indikator kreativitas dianalisis terpisah
2	Surya, E., dkk. (2024	File: 782-Article Text-3774-1-10-20240714 (1).pdf	Mengetahui pengaruh PjBL terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran	Quasieksperimen, One Group PretestPosttest, 10 siswa, tes hasil belajar & angket, Paired T-test	Hasil belajar meningkat signifikan dari 46,5 menjadi 79; respon siswa sangat baik.	Sama-sama menerapkan PjBL pada siswa SMP dan materi sistem peredaran darah	Variabel terikat hasil belajar kognitif; analisis parametrik; ditambah angket respon

			darah				siswa.
3	Adam, N., dkk. (2024)	File: 26167-78583-1-PB.pdf	Menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa melalui model PBL pada mata pelajaran IPS	Kualitatif deskriptif, observasi, wawancara, dokumentasi	Model PBL meningkatkan aktivitas, kolaborasi, dan berpikir kritis siswa	Sama-sama mengkaji pembelajaran inovatif berpusat pada siswa di jenjang SMP	Model PBL (bukan PjBL); mata pelajaran IPS; metode kualitatif; tanpa pretest–posttest
4	Erduran, S., dkk. (2022). *Toulmin's Argument Pattern in Science Education Projects*.	International Journal of Science Education	Menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap penajaman indikator TAP siswa.	Kuasi Eksperimen, *Pretest-Posttest Control Group Design*, Tes Esai.	Pembelajaran berbasis proyek secara masif mendongkrak kemampuan menyajikan bukti (*evidence*) dan pembenaran (*warrant*) ilmiah siswa.	Menggunakan indikator analisis pola argumentasi Toulmin (TAP) dan instrumen tes esai.	Subjek penelitian berada di jenjang SMA; menggunakan kelompok kontrol; materi fisika.

5	Fadhilah, M. (2025). Pengaruh LKPD terintegrasi PjBL terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa.	Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang	Menganalisis keterampilan argumentasi ilmiah siswa melalui perangkat ajar berbasis proyek.	Kuantitatif Eksperimen, instrumen penilaian rubrik argumentasi.	Model PjBL memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyusun klaim dan pembuktian logis.	Menggunakan model utama *Project Based Learning* (PjBL) untuk mengukur keterampilan argumen ilmiah.	Menggunakan integrasi STEM; subjek penelitian siswa SMA; materi ekologi.

2.3 Kerangka Konseptual



Penelitian ini disusun berdasarkan alur kerangka konseptual yang sistematis dan berangkat dari permasalahan nyata di lapangan. Tahap awal penelitian diawali dengan identifikasi masalah, yaitu masih dominannya pembelajaran konvensional berbasis ceramah pada materi sistem peredaran darah. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan berargumentasi ilmiah siswa karena mereka kurang dilatih untuk mengemukakan klaim, menyajikan bukti, dan memberikan penalaran secara ilmiah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti kemudian merancang desain solusi berupa penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) yang dipandang relevan untuk mendorong aktivitas berpikir tingkat tinggi dan argumentasi ilmiah siswa. Pada tahap ini, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKPD, serta instrumen penelitian berupa rubrik kemampuan argumentasi dan soal pre-test serta post-test yang telah disesuaikan dengan indikator penelitian.

Sebelum intervensi diberikan, dilakukan pre-test untuk mengukur kemampuan awal argumentasi siswa sebagai data dasar (baseline). Selanjutnya, model PjBL diimplementasikan secara bertahap sesuai dengan sintaks pembelajaran, mulai dari penentuan pertanyaan mendasar, perancangan proyek, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi hasil proyek. Proyek difokuskan pada materi sistem peredaran darah, seperti pembuatan media visual atau produk sederhana terkait gangguan sistem peredaran darah.

Selama proses pembelajaran berlangsung, peneliti melakukan observasi proses untuk mencatat keterlibatan siswa, dinamika kelas, serta berbagai faktor pendukung dan penghambat dalam penerapan PjBL. Setelah seluruh rangkaian intervensi selesai, dilakukan post-test untuk mengetahui perubahan kemampuan argumentasi siswa.

Data kuantitatif dari hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji statistik yang relevan serta perhitungan N-Gain, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan untuk menarik kesimpulan dan merumuskan rekomendasi yang bermanfaat bagi praktik pembelajaran dan penelitian selanjutnya.

2.4) Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu, peneliti meyakini bahwa model PjBL mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Keyakinan ini didasarkan pada alasan: (1) sintaks PjBL mewajibkan siswa mencari bukti (evidence) untuk proyek mereka, (2) kegiatan presentasi melatih siswa menyusun klaim dan mempertahankannya, (3) diskusi kelompok mendorong munculnya penalaran (warrant). Oleh karena itu, hipotesis dalam penelitian ini adalah:terdapat pengarug model project based learning (PjBL)terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas VIII materi sistem peredaran darah

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan berargumentasi ilmiah siswa. Metode eksperimen dipilih karena penelitian ini memberikan perlakuan tertentu kepada subjek penelitian dan mengamati perubahan kemampuan yang terjadi setelah perlakuan diberikan.

Desain penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimental design, yaitu desain penelitian yang tidak melibatkan kelompok kontrol serta tidak menggunakan randomisasi sampel (Yunitri dkk., 2024). Adapun bentuk desain yang digunakan adalah one group pretest–posttest design, yang melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok pembanding. Dalam desain ini, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal berargumentasi ilmiah sebelum perlakuan. Selanjutnya, siswa diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PjBL, kemudian diakhiri dengan pemberian posttest untuk mengetahui perubahan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa setelah perlakuan(Hananto & Melini, 2024).

Keunggulan desain ini terletak pada kemampuannya untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada subjek yang sama dengan menggunakan instrumen pengukuran yang sama, sehingga perubahan yang terjadi dapat diamati secara lebih jelas.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu pada bulan januari sampai februari 2025. Pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal pembelajaran mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah tempat penelitian, sehingga tidak mengganggu proses pembelajaran yang sedang berlangsung.

Penelitian ini bertempat di SMP Negeri 2 Tegaldlimo. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain: (1) SMP Negeri 2 Tegaldlimo telah menerapkan Kurikulum Merdeka, sehingga mendukung penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL); (2) pihak sekolah dan guru mata pelajaran IPA bersedia bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian; serta (3) belum pernah dilakukan penelitian yang secara khusus mengkaji kemampuan berargumentasi ilmiah siswa melalui penerapan model PjBL pada materi sistem peredaran darah di sekolah tersebut.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang berjumlah 35 siswa. Pemilihan kelas VIII sebagai sampel penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang ini telah memiliki kemampuan berpikir operasional formal, sehingga mampu mengembangkan kemampuan berargumentasi ilmiah. Selain itu, materi sistem peredaran darah pada kelas VIII relevan dengan penerapan model PjBL karena memungkinkan siswa melakukan kegiatan proyek, diskusi, serta penyusunan argumen ilmiah berdasarkan data dan konsep yang dipelajari.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Populasi tersebut dipilih karena siswa kelas VIII telah mempelajari materi sistem peredaran darah serta memiliki karakteristik kognitif yang sesuai untuk pengembangan kemampuan berargumentasi ilmiah melalui penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL).

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang berjumlah 35 siswa. Namun terdapat 2 siswa yang tidak memenuhi kriteria sampel di karenakan tidak mengikuti pretest tetapi mengikuti posttest, Teknik pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah teknik sampling jenuh, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Keputusan pemilihan teknik jenuh ini didasarkan pada pertimbangan bahwa total populasi siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Tegaldlimo relatif terbatas, yaitu hanya berjumlah 35 siswa. Menurut kaidah metodologi penelitian kuantitatif, apabila ukuran populasi kurang

dari 100 individu, maka penerapan sampling jenuh sangat dianjurkan untuk meminimalkan kesalahan generalisasi hasil penelitian. Melalui penggunaan seluruh anggota populasi sebagai subjek, keterwakilan data kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat tergambar secara utuh dan menyeluruh. Selain itu, karena desain yang digunakan adalah *pre-experimental* berbentuk *one group pretest-posttest design*, pelibatan satu kelas utuh secara penuh tanpa sampel acak akan menjaga kondisi alami dari dinamika interaksi belajar kelompok siswa selama pelaksanaan proyek. Oleh sebab itu, teknik sampling jenuh ini menjadi pilihan yang paling representatif, valid, dan efisien untuk mencapai tujuan eksperimen ini.

Pemilihan kelas VIII sebagai sampel penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain: (1) siswa kelas VIII telah memiliki kemampuan berpikir yang lebih berkembang sehingga mampu menyusun argumen ilmiah secara logis; (2) materi sistem peredaran darah yang diajarkan pada kelas VIII relevan dengan penerapan model PjBL; serta (3) kondisi kelas memungkinkan untuk dilaksanakan pembelajaran berbasis proyek yang menuntut kerja sama, diskusi, dan aktivitas ilmiah siswa.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2023), sampling jenuh merupakan teknik penentuan sampel apabila seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi relatif kecil, yaitu hanya 35 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo. Selain itu, penggunaan seluruh anggota populasi bertujuan untuk memperoleh data yang lebih representatif serta meminimalkan kesalahan dalam pengambilan sampel sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan kondisi populasi secara lebih akurat.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, yang berjumlah 35 siswa. Seluruh siswa tersebut dijadikan sebagai sampel penelitian dan memperoleh perlakuan yang sama berupa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada materi sistem peredaran darah.

Penggunaan teknik sampling jenuh dinilai tepat karena penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan bentuk one group pretest–posttest design, yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa kelompok kontrol. Dengan melibatkan seluruh anggota populasi sebagai sampel, diharapkan hasil penelitian dapat menggambarkan kondisi kemampuan berargumentasi ilmiah siswa secara lebih utuh sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian dan dapat memengaruhi hasil penelitian(Haifa dkk., 2025). Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel utama, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (X)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Project Based Learning (PjBL)**.** Variabel ini dilambangkan dengan simbol X, yaitu perlakuan yang diberikan kepada subjek penelitian dalam proses pembelajaran pada materi sistem peredaran darah.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berargumentasi ilmiah siswa**,** yang dilambangkan dengan simbol O. Variabel ini merupakan hasil atau dampak yang diharapkan muncul setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL).

Berdasarkan desain one group pretest–posttest, hubungan antara variabel dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai ber

Pretes	Perlakuan	posttest
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1: pretest kemampuan argumentasi

X : perlakuan penerapan (PjBL)

O_2: posttest kemampuan argumentasi

Dengan desain tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL).

Tabel 3.1 Rubrik Penilaian Indikator Argumentasi Ilmiah

NO	Indikator	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
1	Klaim (Claim)	Mengemukakan klaim/jawaban sangat jelas, tepat, dan relevan dengan permasalahan	Klaim jelas dan relevan, namun kurang lengkap	Klaim kurang jelas atau kurang tepat	Klaim tidak tepat atau sangat tidak jelas
2	Data/Bukti (Evidence)	Menyajikan data/fakta/contoh yang relevan, lengkap, dan kuat dalam mendukung klaim	Data relevan tetapi kurang lengkap	Data kurang relevan atau lemah	Data tidak sesuai dengan klaim
3	Pembenaran (Warrant)	Menjelaskan hubungan data dan klaim secara logis dan sesuai konsep IPA	Penjelasan hubungan cukup logis namun kurang mendalam	Penjelasan kurang logis atau konsep IPA kurang tepat	Tidak mampu menghubungkan data dengan klaim secara ilmiah

4	Sanggahan (Rebuttal)	Menyebutkan sanggahan/pengecualian disertai alasan logis yang kuat	Menyebutkan sanggahan dengan alasan kurang lengkap	Sanggahan lemah atau kurang tepat	Tidak menunjukkan adanya sanggahan

3.6 Uji Validitas, Reliabilitas dan Normalitas

Pengujia penelitian di lakukan untuk memastikan bahwa alat ukur yang digunakan mampu menghasilkan data yang sah dan konsisten (Subhaktiyasa, 2024). Oleh karena itu, sebelum data dianalisis lebih lanjut, dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, dan uji normalitas.

3.6.1 Uji Validitas

Uji validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Saputra, 2023) . Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berargumentasi ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan validitas isi (content validity) melalui penilaian oleh ahli (expert judgment), yaitu dosen pembimbing dan guru mata pelajaran IPA. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian indikator kemampuan berargumentasi ilmiah, kejelasan butir soal, serta kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.Selain validitas isi, uji validitas empiris dilakukan dengan menggunakan korelasi Pearson Product Moment (Triastanti & Hardianti, 2024). Suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai koefisien korelasi (r_hitung) lebih besar daripada r_tabel pada taraf signifikansi 0,05.

3.6.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan prosedur yang digunakan untuk menilai tingkat konsistensi atau kestabilan suatu instrumen penelitian dalam mengukur objek atau subjek yang sama (Zayrin dkk., 2025). Instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang relatif konsisten apabila pengukuran dilakukan berulang kali dalam kondisi yang serupa, meskipun pada waktu yang berbeda. Oleh karena itu, uji reliabilitas berperan penting dalam menentukan tingkat keterandalan data yang diperoleh dari suatu pengukuran.Instrumen yang memiliki reliabilitas tinggi menunjukkan bahwa hasil pengukurannya bersifat stabil dan dapat dipercaya(Shalihah dkk., 2025). Dengan demikian, reliabilitas berkaitan dengan tingkat ketetapan hasil pengukuran, sedangkan validitas berkaitan dengan ketepatan instrumen dalam mengukur variabel yang seharusnya diukur.

3.6.3 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan tahap analisis awal yang bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil pretest dan posttest kemampuan berargumentasi ilmiah siswa memiliki distribusi normal atau tidak (Kenzi dkk., 2025). Pengujian normalitas data sangat penting karena menjadi dasar dalam pemilihan teknik analisis statistik yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro–Wilk, karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 peserta didik, sehingga uji ini dinilai lebih tepat dan sensitif untuk menguji kenormalan data.Data hasil pengukuran dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (p-value) yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal (Anjarwati dkk., 2025). Hasil uji normalitas ini selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menentukan jenis uji statistik yang sesuai, apakah menggunakan uji statistik parametrik atau nonparametrik, sehingga analisis data yang dilakukan dapat menghasilka data yang valid dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

3.7) Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui pengukuran kemampuan berargumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran Project Based Learning (PjBL**)**. Data penelitian mencakup skor pretest dan posttest kemampuan berargumentasi ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. Data pretest digunakan untuk menggambarkan kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan data posttest berfungsi untuk mengetahui perubahan atau peningkatan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran PjBL dalam proses pembelajaran.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari peserta didik kelas VIII SMPN 2 Tegaldlimo melalui hasil tes kemampuan berargumentasi ilmiah yang diberikan pada tahap pretest dan posttest. Data tersebut menjadi sumber utama dalam menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran yang digunakan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai dokumen pendukung yang relevan dengan pelaksanaan penelitian, antara lain data jumlah peserta didik, silabus pembelajaran, modul ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta dokumentasi kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

Melalui pemanfaatan data dan sumber data tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan informasi yang akurat, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh penerapan model Project Based Learning terhadap peningkatan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa.

3.8) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam pelaksanaan penelitian karena berfungsi untuk memperoleh data yang akurat, relevan, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Ketepatan teknik pengumpulan data akan berpengaruh terhadap kualitas data yang dihasilkan serta kesimpulan penelitian. Dalam penelitian ini,

teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes dan teknik dokumentasi.

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan berargumentasi ilmiah siswa sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Tes disajikan dalam bentuk esai pritest postest disusun berdasarkan indikator kemampuan berargumentasi ilmiah. Pretest diberikan kepada siswa sebelum pelaksanaan pembelajaran menggunakan model PjBL untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, posttest diberikan setelah proses pembelajaran selesai untuk mengetahui perubahan atau peningkatan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa sebagai akibat dari penerapan model pembelajaran tersebut.

Selain teknik tes, penelitian ini juga memanfaatkan teknik dokumentasi sebagai data pendukung. Teknik dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, antara lain daftar nama dan jumlah peserta didik, silabus pembelajaran, modul ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta dokumentasi kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung. Data dokumentasi digunakan untuk melengkapi dan memperkuat data hasil tes, sehingga data yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang objektif mengenai pengaruh penerapan model Project Based Learning terhadap kemampuan berargumentasi ilmiah siswa.

3.9) Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest kemampuan berargumentasi ilmiah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak SPSS.

Tahap awal analisis data diawali dengan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data pretest dan posttest berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro–Wilk dengan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) > 0,05.

Apabila data berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t berpasangan (paired sample t-test). Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan berargumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran PjBL. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji t berpasangan adalah apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest.

Apabila data tidak berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed sebagai uji nonparametrik alternatif. Uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah perlakuan tanpa mensyaratkan data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum Obyek Penelitian

4.1.1 Lokasi Penelitian

penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang berlokasi di Kecamatan Tegaldlimo, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Sekolah ini merupakan salah satu sekolah menengah pertama negeri yang berada di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Banyuwangi. SMP Negeri 2 Tegaldlimo dipilih sebagai lokasi penelitian karena telah menerapkan Kurikulum Merdeka yang mendukung penggunaan model pembelajaran inovatif, salah satunya Project Based Learning (PjBL). Selain itu, pihak sekolah memberikan izin dan dukungan terhadap pelaksanaan penelitian. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem peredaran darah pada mata pelajaran IPA kelas VIII. Pemilihan lokasi penelitian juga didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih perlu ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa.

c. Profil Sekolah

SMP Negeri 2 Tegaldlimo adalah salah satu dari 2 SMP Negeri yang ada di Kecamatan Tegaldlimo Kabupaten Banyuwangi. Letak SMP Negeri 2 Tegaldlimo berada di Desa Kalipait, berbatasan dengan Desa Kendalrejo, berdekatan dengan Taman Nasional Alas Purwo dan Pantai Plengkung atau yang di kenal dengan G- Land tempat surving dunia.

SMP Negeri 2 Tegaldlimo sebagai satuan pendidikan yang diminati mayoritas penduduk di wilayah sekitar, dengan potensi wilayah/letak di ujung timur pulau jawa dengan jarak dari ibu kota Kabupaten Banyuwangi kira-kira 65 Km. Luas Tanah SMP Negeri 2 Tegaldlimo mencapai 10.000 m^2, luas bangunan 6325 m^2 terdiri atas bangunan ruang belajar 17 Ruang, Laboratorium IPA, Perpustakaan, Laboratorium Komputer, BK, Mushalla, Kopsis, UKS, Geopark, Kantin, kamar mandi/WC peserta didik, dan jaringan internet sebagai fasilitas sekolah untuk mengakses informasi positif yang dapat mendukung proses dan hasil pembelajaran peserta didik.

d. Visi dan Misi

Visi misi dan tujuan sekolah dirumuskan berdasarkan warga sekolah dan pihak yang berwenang.

a. Visi : Terwujudnya Standar Kompetensi

Indikator

1. Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa
2. Kewargaan
3. Penalaran kritis
4. Kreativitas
5. Kolaborasi
6. Kemandirian
7. Kesehatan
8. Komunikasi.

b. Misi

1. Melaksanakan pembiasaan kegiatan keagamaan
2. Menumbuhkembangkan moderasi beragama
3. Melaksanakan Gerakan Literasi Digital
4. Meningkatkan mutu akademik dan non akademik
5. Mengembangkan Gerakan Siswa Asuh Sebaya (SAS)
6. Melaksanakan Pembelajaran Mendalam
7. Mengembangkan Gerakan Sekolah Sehat (GSS)
8. Melaksanakan pembelajaan berbasis Informasi Tekonologi (IT)

4.1.2 Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo yang berjumlah 35 dan memiliki status sebagai peserta didik aktif pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Seluruh responden dijadikan sebagai sampel penelitian dengan teknik sampling jenuh karena jumlah populasi relatif kecil. Secara umum, responden memiliki karakteristik yang sama sebagai peserta didik aktif pada jenjang SMP. Pemilihan kelas VIII didasarkan pada kemampuan berpikir siswa yang cukup berkembang untuk memahami konsep IPA dan menyusun argumentasi ilmiah. Namun, terdapat 2 siswa yang hanya mengikuti *posttest* dan tidak mengikuti *pretest*, sehingga data yang dianalisis berjumlah 33 siswa.

Tabel 4.1 Data Responden

NO	NAMA RESPONDEN	STATUS
1	Adil paku ilahi	Siswa kelas VIII
2	Andika pratama	Siswa kelas VIII
3	Anindhya jasmine	Siswa kelas VIII
4	Arga bagus ardiansyah	Siswa kelas VIII
5	Ayudiya rizki amelia	Siswa kelas VIII
6	Chelshea willy	Siswa kelas VIII
7	Denis tia	Siswa kelas VIII
8	Dewi wulan sari	Siswa kelas VIII
9	Dharma widhya asta	Siswa kelas VIII
10	Dimas alfian putra	Siswa kelas VIII
11	Ega dwi andika	Siswa kelas VIII
12	Fitri mulyati	Siswa kelas VIII
13	Flandica boy	Siswa kelas VIII
14	Gangga mudana	Siswa kelas VIII
15	Geysa silvana	Siswa kelas VIII
16	Jofani restu anugerah	Siswa kelas VIII
17	Juang bintang kelana	Siswa kelas VIII
18	Khim thiong velano	Siswa kelas VIII
19	Kumardyanti	Siswa kelas VIII
20	Lutfia mutiara	Siswa kelas VIII
21	M. faiz assyafiqi	Siswa kelas VIII
22	M. nabiyan akbar	Siswa kelas VIII
23	Mely hartika	Siswa kelas VIII
24	M. hasyidil adam	Siswa kelas VIII
25	M.deny setyawan	Siswa kelas VIII
26	M. faiz mutaqqin	Siswa kelas VIII
27	M. ridwan saputara	Siswa kelas VIII
28	Nadira gledis septiani	Siswa kelas VIII
29	Nur fara hani	Siswa kelas VIII
30	Rehan aditya pratama	Siswa kelas VIII
31	Shinta anggraini	Siswa kelas VIII
32	Shava oktaviani	Siswa kelas VIII
33	Thirta eka widyo dharma	Siswa kelas VIII
34	Yastia nindi nur azizah	Siswa kelas VIII
35	Zahwa showatun nawa	Siswa kelas VIII

4.2 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada materi sistem peredaran darah. Data yang digunakan dalam proses analisis berasal dari hasil pretest dan posttest yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran PjBL.

4.2.1 Deskripsi Data Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil *Case Processing Summary* pada Tabel 4.2, diketahui bahwa jumlah responden penelitian kelas VIII sebanyak 35 siswa. Dari jumlah tersebut, terdapat 33 siswa atau sebesar 94,3% yang mengikuti kegiatan penelitian secara lengkap, yaitu mengikuti *pretest* dan *posttest*. Sementara itu, sebanyak 2 siswa atau 5,7% hanya mengikuti posttest dan tidak mengikuti pretest sehingga datanya tidak dapat digunakan secara penuh dalam analisis penelitian. Oleh karena itu, proses analisis data selanjutnya hanya dilakukan terhadap 33 siswa yang memiliki data lengkap. Hal ini bertujuan agar hasil analisis lebih akurat, valid, dan dapat menggambarkan perubahan hasil belajar siswa secara tepat setelah diberikan perlakuan dalam penelitian.

Tabel 4.2 Processing Summary

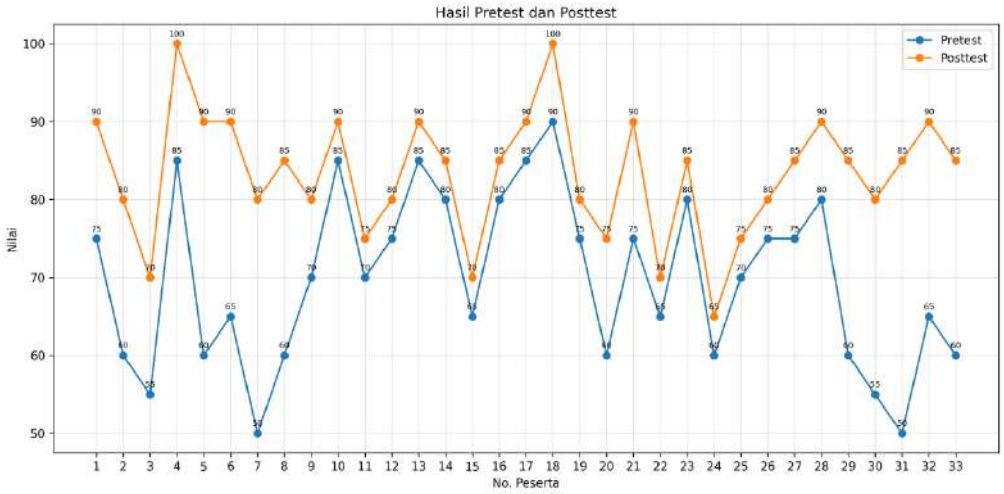
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pretest	33	100,0%	0	0,0%	33	100,0%
posttest	33	100,0%	0	0,0%	33	100,0%

Tabel 4.3 Analisis Deskriptif Pretest dan Posttest

			Statistic	Std. Error
pretest	Mean		69,70	1,921
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	65,78	

	Mean	Upper Bound	73,61	
	5% Trimmed Mean		69,77	
	Median		70,00	
	Variance		121,780	
	Std. Deviation		11,035	
	Minimum		50	
	Maximum		90	
	Range		40	
	Interquartile Range		20	
	Skewness		-,011	,409
	Kurtosis		-1,022	,798
posttest	Mean		83,33	1,421
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	80,44	
	Mean	Upper Bound	86,23	
	5% Trimmed Mean		83,32	
	Median		85,00	
	Variance		66,667	
	Std. Deviation		8,165	
	Minimum		65	
	Maximum		100	
	Range		35	
	Interquartile Range		10	
	Skewness		-,202	,409
	Kurtosis		,050	,798

Gambar 4.1 Grafik Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa



Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa nilai posttest siswa secara umum lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Sebelum diterapkan model Project Based Learning (PjBL), nilai pretest siswa berada pada rentang 50–90 dengan rata-rata 69,70. Setelah penerapan model PjBL, nilai posttest meningkat menjadi rentang 65–100 dengan rata-rata 83,33. Peningkatan nilai tersebut menunjukkan adanya perkembangan kemampuan argumentasi ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) pada materi sistem peredaran darah.

4.2.2 Analisis Capaian Indikator Argumentasi Ilmiah

Untuk melihat lebih mendalam peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, dilakukan analisis pada setiap indikator yang diadaptasi dari *Toulmin's Argument Pattern* (TAP). Menurut Toulmin (2003), argumentasi ilmiah yang baik terdiri atas beberapa komponen,yaitu *claim* (pernyataan/klaim), *evidence* (data/bukti), *warra nt* (pembenaran/penghubung), *backing* (dukungan), *qualifier* (kualifikasi), dan *rebuttal* (sanggahan). Dalam penelitian ini, analisis difokuskan pada tiga indikator utama yang paling dominan muncul dalam jawaban siswa, yaitu *claim*, *evidence*, dan *warrant* (Fahrurrozi dkk., 2021; Kenzi dkk., 2025). Data pencapaian setiap indikator pada tahap *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pencapain Indikator Argumentasi Ilmiah

Indikator Argumentasi	*pretest*	*posttest*	peningkatan
Claim (Pernyataan)	75%	90%	15%
Evidence (Bukti/Data)	60%	85%	25%
Warrant(pembenaran)	55%	75%	20%
Rebbutal (sanggahan)	0,0%	0,0%	0,0%

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa seluruh indikator kemampuan argumentasi ilmiah mengalami peningkatan setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL). Penjelasan untuk masing-masing indikator adalah sebagai berikut:

1. Indikator *Claim* (Pernyataan) Indikator ini menunjukkan kemampuan siswa dalam mengemukakan pernyataan atau jawaban terhadap suatu permasalahan. Pada tahap *pretest*, indikator ini sudah cukup tinggi yakni 75% dan meningkat menjadi 90% pada *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa sudah mampu membuat pernyataan yang relevan secara ilmiah.
2. Indikator *Evidence* (Bukti/Data) Indikator ini mengalami peningkatan paling tinggi dibandingkan indikator lainnya, yaitu sebesar 25%. Semula pada *pretest* hanya mencapai 60%, namun setelah pembelajaran berbasis proyek, meningkat tajam menjadi 85%. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan proyek dalam model PjBL sangat efektif melatih siswa untuk mencari, mengolah, dan menyertakan data atau bukti yang akurat guna mendukung pernyataan mereka.
3. Indikator *Warrant* (pembenaran) Indikator *Warrant* menunjukkan kemampuan siswa dalam menghubungkan antara *claim* dan *evidence*. Indikator ini meningkat sebesar 20%, dari 55% menjadi 75%. Meskipun peningkatannya cukup baik, skor ini merupakan yang paling rendah di antara indikator lainnya, yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan logis atau jaminan ilmiah masih memerlukan bimbingan lebih lanjut dibandingkan sekadar memberikan pernyataan atau bukti.
4. Indikator rebuttal merupakan kemampuan untuk memberikan sanggahan atau mempertimbangkan kemungkinan pendapat lain yang berbeda dengan argumen yang disampaikan. Berdasarkan hasil analisis, indikator rebuttal tidak muncul dalam jawaban siswa (0%).

Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyusun argumen yang mempertimbangkan sudut pandang alternatif atau memberikan sanggahan terhadap argumen lain.Rendahnya pencapaian pada indikator rebuttal dapat disebabkan oleh tingkat kompleksitas indikator tersebut yang lebih tinggi dibandingkan claim, evidence, dan warrant. Pada jenjang SMP, siswa umumnya masih berfokus pada penyampaian pernyataan dan bukti pendukung, sehingga kemampuan untuk mengevaluasi argumen dari perspektif yang berbeda dan menyusun sanggahan ilmiah belum berkembang secara optimal. Temuan ini sejalan dengan pendapat Toulmin (2003) yang menyatakan bahwa komponen rebuttal merupakan salah satu unsur argumentasi yang paling kompleks karena memerlukan kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi.Meskipun demikian, tidak munculnya indikator rebuttal tidak mengurangi temuan utama penelitian, karena peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam penelitian ini lebih banyak ditunjukkan melalui peningkatan kemampuan menyusun claim, evidence, dan warrant sebagai komponen dasar argumentasi ilmiah.4.2.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pretest dan posttest kemampuan argumentasi ilmiah siswa berdistribusi normal. Uji normalitas merupakan prasyarat dalam menentukan jenis uji statistik parametrik atau nonparametrik yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel (n=33) kurang dari 50. Menurut Razali & Wah (2011), uji Shapiro-Wilk memiliki daya uji yang lebih baik dibandingkan uji Kolmogorov-Smirnov untuk sampel berukuran kecil (n < 50).

Tabel 4.5 Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	,144	33	,082	,951	33	,144
posttest	,157	33	,039	,944	33	,087

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4.5, nilai signifikansi pretest sebesar 0,156 (p > 0,05) dan nilai signifikansi posttest sebesar 0,087 (p > 0,05). Karena kedua nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest kemampuan argumentasi ilmiah siswa berdistribusi normal. Dengan demikian, uji hipotesis dapat menggunakan statistik parametrik yaitu *Paired Sample T-Test*

4.2.4 Uji Hipotesis (Paired Sample T-Test)

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penerapan model Project Based Learning (PjBL). Karena data berdistribusi normal, uji yang digunakan adalah *Paired Sample T-Test*

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

- **Ho**: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.
- **H_a**: Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka Ho ditolak dan H_a diterima.

Tabel 4.7 Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	posttest & pretest	33	,540	,001

Tabel 4.6 Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	posttest	83,33	33	8,165	1,421
	pretest	69,70	33	11,035	1,921

Berdasarkan Tabel 4.6, diketahui bahwa nilai rata-rata posttest (83,33) lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata pretest (69,70) dengan selisih

sebesar **13,63**. Berdasarkan Tabel 4.7, nilai korelasi antara pretest dan posttest sebesar 0,540 dengan nilai signifikansi 0,001 (p < 0,05), yang menunjukkan adanya hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan awal dan akhir siswa

Tabel 4.8 Hasil uji paired sample T-Test

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	-13,636	9,642	1,661	-17,020	-10,253	-8,209	32	,000

Berdasarkan Tabel 4.8, hasil uji *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai t-hitung = 8,209 dengan derajat kebebasan (df) = 32 dan nilai Sig. (2-tailed) = 0,000**.** Karena nilai signifikansi 0,000 < 0,05, maka Ho ditolak dan H_a diterima.Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum dan sesudah penerapan model Project Based Learning (PjBL). Dengan demikian, penerapan model Project Based Learning (PjBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 2 Tegaldlimo.

4.3 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada materi sistem peredaran darah. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan melalui *pretest*, *posttest*, uji normalitas, serta uji hipotesis, diperoleh hasil bahwa penerapan model PjBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Pembahasan hasil penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

4.3.1 Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Sebelum Penerapan Model Project Based Learning (PjBL)

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebelum diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL) masih tergolong rendah hingga sedang. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* siswa yang memperoleh skor sebesar 69,70. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menyusun argumentasi ilmiah secara lengkap dan sistematis, Rendahnya capaian kemampuan awal argumentasi ilmiah siswa pada data pretest, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata sebesar 69,70, mencerminkan adanya stagnasi dalam model mengajar konvensional. Selama ini, siswa ditempatkan sebagai pendengar pasif akibat dominasi metode ceramah yang berpusat pada guru di SMP Negeri 2 Tegaldlimo. Pola pembelajaran satu arah tersebut menghambat siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritisnya, terutama dalam menyusun komponen penalaran (*warrant*) dan sanggahan (*rebuttal*) yang membutuhkan penalaran mandiri. Hal ini diperparah oleh kecenderungan evaluasi hasil belajar di sekolah yang masih berorientasi pada hafalan jangka pendek mengenai organ peredaran darah. Berdasarkan temuan empiris Ginanjar dkk. (2015), pola mengajar pasif membuat siswa gagap ketika dihadapkan pada pertanyaan esai yang menuntut pembuktian data rasional. Akibatnya, pemahaman yang terbangun di benak siswa bersifat semu karena mereka tidak terbiasa menguji validitas informasi sains melalui proses interaksi dialogis di dalam ruang kelas.

Pada tahap awal penelitian, siswa umumnya sudah mampu menyampaikan jawaban atau pendapat sederhana terhadap pertanyaan yang diberikan. Akan tetapi, argumentasi yang disampaikan belum didukung oleh bukti ilmiah maupun alasan yang logis. Sebagian besar siswa hanya memberikan jawaban singkat tanpa menjelaskan hubungan antara konsep, data, dan alasan yang mendukung pendapat mereka. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada indikator *claim* sudah mulai muncul, tetapi indikator *evidence*, *warrant*, dan *rebuttal* masih belum berkembang secara optimal, Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, Salah satu faktor utama yaitu proses pembelajaran yang sebelumnya masih didominasi oleh metode ceramah dan berpusat pada guru (*teacher centered learning*).(Novelia, 2023) Dalam pembelajaran tersebut, siswa lebih sering menerima informasi secara langsung dari guru dibandingkan terlibat aktif dalam proses menemukan konsep secara mandiri. Akibatnya, siswa kurang terbiasa mengemukakan pendapat, berdiskusi,

maupun mempertahankan jawaban berdasarkan bukti ilmiah.Selain itu, materi sistem peredaran darah termasuk materi IPA yang cukup kompleks karena memuat berbagai konsep biologis yang saling berkaitan. Siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal nama organ dan fungsi sistem peredaran darah, tetapi juga memahami proses peredaran darah serta kaitannya dengan berbagai gangguan kesehatan. (Pertiwi & Kaspul Anwar, 2024).Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Nazidah dan Admoko (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP pada umumnya masih rendah karena siswa belum terbiasa menghubungkan klaim dengan data dan alasan ilmiah yang tepat. Selain itu, Novanda dkk. (2024) juga menjelaskan bahwa pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan argumentatif dalam pembelajaran IPA. Jika dibandingkan dengan temuan penelitian lain, rata-rata pretest siswa sebesar 69,70 ini tergolong setara dengan hasil penelitian Kenzi dkk. (2025) yang melaporkan nilai awal argumentasi siswa SMP sebesar 67,50 pada materi agrosains. Demikian pula Aelia dkk. (2024) mencatat rata-rata pretest argumentasi siswa SMA sebesar 65,30 pada materi keanekaragaman hayati. Artinya, secara umum kemampuan awal argumentasi ilmiah siswa di berbagai jenjang dan lokasi penelitian memang masih berada pada kategori rendah hingga sedang, sehingga diperlukan intervensi model pembelajaran yang lebih inovatif.

4.3.2 Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Setelah Penerapan Model Project Based Learning (PjBL)

Setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL), kemampuan argumentasi ilmiah siswa mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *posttest* yang menunjukkan nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 83,33. Jika dibandingkan dengan hasil *pretest*, terjadi peningkatan sebesar 13,63 poin. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PjBL mampu membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah secara lebih baik. Peningkatan nilai rata-rata posttest siswa secara signifikan menjadi 83,33 membuktikan secara empiris keampuhan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam memicu kemampuan bernalar ilmiah. Transformasi nilai ini terjadi karena setiap sintaks dalam model PjBL secara sistematis memaksa siswa untuk mengaktifkan seluruh indikator argumentasi Toulmin. Ketika siswa berada

pada tahap perancangan produk terkait solusi penyakit peredaran darah, interaksi sosial antarsiswa mendorong terjadinya pertukaran gagasan, perdebatan konseptual, dan klarifikasi data ilmiah. Menurut teori konstruktivisme sosial Vygotsky, pengetahuan ilmiah akan terbangun secara optimal apabila siswa berkolaborasi memecahkan masalah nyata dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) mereka. Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh teori restrukturisasi kognitif dari Schunk (2020) yang menyatakan bahwa pengalaman belajar berbasis proyek autentik membantu mengunci pemahaman abstrak menjadi skema memori jangka panjang. Keberhasilan model ini sejalan dengan riset Hasnunidah dkk. (2022) yang mengonfirmasi bahwa PjBL merupakan akselerator terbaik dalam merangsang keberanian siswa mengemukakan data empiris (*evidence*) di hadapan audiens.

Peningkatan kemampuan argumentasi siswa terlihat pada hampir seluruh indikator argumentasi ilmiah, terutama pada indikator *evidence* atau kemampuan menyajikan bukti/data.(Rinda, 2024) Selain indikator claim dan evidence, peningkatan juga terlihat pada indikator warrant atau kemampuan siswa dalam memberikan alasan yang menghubungkan bukti dengan klaim yang disampaikan. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya diminta mengumpulkan informasi, tetapi juga menjelaskan hubungan antara data yang diperoleh dengan konsep sistem peredaran darah yang dipelajari. Kondisi ini membantu siswa memahami bahwa suatu pendapat harus didukung oleh alasan yang logis dan sesuai dengan konsep ilmiah. Namun demikian, peningkatan pada indikator warrant belum sebesar peningkatan pada indikator claim dan evidence. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan latihan yang lebih intensif untuk mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah. Menurut Hasanah dkk. (2022), siswa cenderung lebih mudah menyampaikan pendapat dan bukti dibandingkan menjelaskan alasan ilmiah yang menghubungkan keduanya karena kemampuan tersebut memerlukan pemahaman konsep yang lebih mendalam dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Peningkatan indikator evidence sebesar 25% (dari 60% menjadi 85%) dalam penelitian ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu. Aelia dkk. (2024) hanya mencatat peningkatan evidence sebesar 24% (dari 55% menjadi 79%) pada penerapan PjBL berbantuan Nearpod. Sementara itu, Kenzi dkk. (2025) melaporkan peningkatan evidence yang lebih rendah, yaitu 18%

(dari 62% menjadi 80%) pada pembelajaran menggunakan LKPD berbasis agrosains. Keunggulan penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik materi sistem peredaran darah yang memungkinkan siswa melakukan pengukuran data konkret, seperti detak jantung dan tekanan darah, sehingga bukti yang dihasilkan lebih kuat dan beragam dibandingkan materi yang bersifat teoritis. Selain itu, siswa juga mulai mampu menghubungkan data dengan klaim menggunakan konsep IPA yang lebih logis dan sistematis.peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah tersebut terjadi karena model PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna bagi siswa. Dalam proses pembelajaran, siswa dilibatkan secara langsung dalam kegiatan proyek yang berkaitan dengan materi sistem peredaran darah. (Indah Ardita, 2023)Melalui kegiatan tersebut, siswa dituntut untuk mencari informasi, melakukan diskusi kelompok, mengamati fenomena, serta menyusun hasil proyek berdasarkan data yang diperoleh.

Pada tahap *driving question*, siswa diberikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan sistem peredaran darah sehingga mendorong mereka untuk menyusun dugaan awal atau *claim*. Selanjutnya, pada tahap investigasi proyek, siswa melakukan pengumpulan informasi dan data yang digunakan sebagai bukti (*evidence*) untuk mendukung pendapat yang mereka sampaikan. Proses tersebut membantu siswa memahami bahwa argumentasi ilmiah tidak hanya berupa opini, tetapi harus didukung oleh data dan konsep ilmiah yang jelas.(Dianti dkk., 2023) Selain itu, kegiatan presentasi hasil proyek dan diskusi kelompok juga memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan kemampuan argumentasi siswa. (Maharani, 2025) Ketika mempresentasikan hasil proyek, siswa dilatih untuk menjelaskan hasil kerja kelompok, mempertahankan jawaban, serta menanggapi pertanyaan dari kelompok lain. Aktivitas tersebut membantu siswa meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah sekaligus melatih keberanian mereka dalam menyampaikan pendapat secara logis. Hasil penelitian ini mendukung pendapat Ambarwati dkk. (2022) yang menyatakan bahwa model PjBL mampu meningkatkan kemampuan argumentasi siswa melalui aktivitas presentasi dan diskusi ilmiah berbasis proyek. Selain itu, Nurhadiyati dkk. (2020) menjelaskan bahwa PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga kemampuan berpikir kritis dan komunikasi ilmiah dapat berkembang secara optimal.

Meskipun model PjBL terbukti memberikan pengaruh positif terhadap nilai rata-rata siswa, peneliti mencatat adanya keterbatasan mendasar terkait tidak munculnya indikator sanggahan (*rebuttal*) secara optimal dalam lembar jawaban siswa. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, indikator rebuttal atau kemampuan memberikan sanggahan terhadap pendapat lain belum muncul secara optimal. Sebagian besar siswa mampu menyampaikan klaim, bukti, dan alasan, tetapi belum mampu mengemukakan alternatif penjelasan atau menyanggah argumen yang berbeda secara ilmiah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa masih berada pada tahap argumentasi menengah. Menurut Zaroh dkk. (2022), rebuttal merupakan komponen argumentasi yang paling kompleks karena siswa harus mampu mengevaluasi argumen lain, menemukan kelemahan argumen tersebut, serta menyusun sanggahan yang didukung bukti dan penalaran yang tepat.

Tidak munculnya indikator rebuttal dalam penelitian ini diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, siswa belum terbiasa mengikuti kegiatan pembelajaran yang menuntut adanya debat ilmiah atau kegiatan saling mengkritisi pendapat. Kedua, waktu pelaksanaan Project Based Learning relatif singkat sehingga siswa belum memiliki kesempatan yang cukup untuk mengembangkan kemampuan argumentasi tingkat tinggi. Ketiga, instrumen yang digunakan berupa tes uraian tertulis sehingga peluang munculnya sanggahan tidak sebesar apabila menggunakan diskusi atau debat secara langsung. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pembelajaran argumentasi ilmiah yang dipadukan dengan kegiatan debat atau diskusi terstruktur agar kemampuan rebuttal siswa dapat berkembang secara lebih optimal.

Keterbatasan ini juga dialami oleh peneliti lain. Kenzi dkk. (2025) melaporkan bahwa peningkatan warrant hanya mencapai 15% (dari 53% menjadi 68%), sementara rebuttal hampir tidak terdeteksi dalam jawaban siswa. Aelia dkk. (2024) juga mengakui bahwa indikator warrant dan rebuttal membutuhkan durasi pembelajaran yang lebih panjang untuk dapat berkembang secara optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran logis (warrant) dan kemampuan menyanggah (rebuttal) merupakan level tertinggi dalam hierarki argumentasi Toulmin yang tidak bisa dicapai hanya dalam satu siklus pembelajaran. Berdasarkan analisis hasil evaluasi esai, mayoritas

siswa kelas VIII hanya mampu mencapai tingkat argumentasi pada level klaim (*claim*), bukti (*evidence*), dan pembenaran (*warrant*). Kendala tidak munculnya elemen *rebuttal* ini didorong oleh durasi implementasi model PjBL yang relatif singkat, yaitu hanya dilakukan dalam satu siklus pembelajaran. Siswa memerlukan waktu penyesuaian yang lebih lama dan latihan berulang untuk sampai pada kemampuan menganalisis kelemahan argumen orang lain lalu menyusun kalimat sanggahan yang valid secara ilmiah. Selain itu, bentuk tes esai tertulis memiliki keterbatasan ruang gerak bagi siswa untuk mengutarakan sanggahan spontan jika dibandingkan dengan metode debat lisan secara langsung. Oleh karena itu, keterbatasan instrumen tertulis dan sempitnya waktu penelitian ini diakui sebagai kelemahan eksperimen yang menyebabkan profil kemampuan argumentasi tingkat tinggi (*rebuttal*) siswa belum terekam secara komprehensif.

4.3.3 Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII pada materi sistem peredaran darah di SMP Negeri 2 Tegaldlimo. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa penerapan model PjBL berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat diterima.Secara teoritis, keberhasilan model PjBL dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah didasarkan pada teori konstruktivisme.(Ayu dkk., 2026) Dalam teori konstruktivisme, siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar dan interaksi dengan lingkungan sekitar. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif mencari, mengolah, dan menganalisis informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Model PjBL juga memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan argumentasi ilmiah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Project Based Learning tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga memberikan pengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah. Selama proses pengerjaan proyek, siswa dituntut untuk mencari informasi dari berbagai sumber, mendiskusikan hasil

temuan dengan anggota kelompok, menyusun laporan proyek, serta mempresentasikan hasil kerja di depan kelas. Rangkaian aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat, mempertahankan argumen, dan memberikan alasan berdasarkan bukti yang diperoleh. Aini dkk. (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi karena siswa terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan berdasarkan data yang ditemukan selama proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian Nurhadiyati dkk. (2022) yang menyatakan bahwa Project Based Learning dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna karena siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui kegiatan investigasi dan pembuatan produk. Melalui pengalaman tersebut, siswa tidak hanya memahami konsep IPA secara teori tetapi juga mampu mengomunikasikan pemahamannya dalam bentuk argumentasi yang lebih logis dan ilmiah.

Selama proses pembelajaran berbasis proyek, siswa secara tidak langsung dilatih untuk menyusun klaim, mencari bukti, memberikan alasan, serta menyampaikan sanggahan terhadap pendapat lain.(Anisa, 2025) Dengan demikian, kegiatan proyek menjadi sarana yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dan argumentatif siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Shari dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada materi sistem peredaran darah. Selain itu, penelitian Surya dkk. (2024) juga menyatakan bahwa model PjBL memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa karena pembelajaran berlangsung secara aktif dan kolaboratif Secara kuantitatif, kekuatan pengaruh PjBL dalam penelitian ini dapat dilihat dari nilai t-hitung sebesar 8,209. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan temuan Surya dkk. (2024) yang hanya mencapai t-hitung 4,5 pada penelitian PjBL terhadap hasil belajar kognitif. Perbedaan ini menunjukkan bahwa PjBL memiliki dampak yang lebih besar terhadap kemampuan argumentasi (yang bersifat kompleks dan membutuhkan penalaran) dibandingkan terhadap hasil belajar hafalan. Adapun tingkat keberhasilan penelitian ini, peningkatan rata-rata sebesar 13,63 poin dari pretest ke posttest setara dengan N-Gain sebesar 0,70 jika dihitung secara kasar. Shari dkk. (2024) melaporkan N-Gain 0,673 (kategori sedang) pada penelitian PjBL di materi sistem peredaran darah untuk

kemampuan berpikir kreatif. Dengan demikian, efektivitas PjBL dalam meningkatkan argumentasi ilmiah dapat dikategorikan cukup efektif hingga efektif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya dilaksanakan pada satu kelas eksperimen tanpa melibatkan kelas kontrol sehingga efektivitas model Project Based Learning belum dapat dibandingkan secara langsung dengan model pembelajaran lainnya. Kedua, waktu pelaksanaan penelitian relatif terbatas sehingga perkembangan kemampuan argumentasi tingkat tinggi, khususnya pada indikator rebuttal, belum dapat diamati secara maksimal. Ketiga, instrumen penelitian berupa tes uraian tertulis belum sepenuhnya mampu menggambarkan kemampuan argumentasi siswa yang muncul selama proses diskusi dan presentasi proyek. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan durasi penelitian yang lebih panjang, melibatkan kelas kontrol, serta mengombinasikan instrumen tes tertulis dengan observasi argumentasi selama diskusi untuk memperoleh gambaran kemampuan argumentasi ilmiah yang lebih komprehensif.

Dalam pelaksanaan penelitian masih ditemukan beberapa kendala, seperti keterbatasan waktu pelaksanaan proyek dan adanya beberapa siswa yang kurang aktif dalam diskusi kelompok. Namun, kendala tersebut dapat diatasi melalui pendampingan guru dan pembagian tugas yang lebih terstruktur dalam kelompok. Secara keseluruhan, penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terbukti mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna sehingga dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan mengenai pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada materi sistem peredaran darah, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1 Tingkat Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Sebelum Diterapkan Model Project Based Learning (PjBL)

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo sebelum diterapkan model Project Based Learning (PjBL) tergolong pada kategori sedang. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis deskriptif yang menunjukkan rata-rata nilai pretest siswa sebesar **69,70**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu menyampaikan klaim atau pendapat sederhana, namun masih mengalami kesulitan dalam memberikan bukti, alasan ilmiah, dan sanggahan yang mendukung argumentasi secara lengkap dan sistematis.

5.1.2 Tingkat Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Setelah Diterapkan Model Project Based Learning (PjBL)

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo setelah diterapkan model Project Based Learning (PjBL) mengalami peningkatan dan berada pada kategori tinggi. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis deskriptif yang menunjukkan rata-rata nilai posttest siswa sebesar **83,33**. Jika dibandingkan dengan nilai pretest, terjadi peningkatan rata-rata sebesar **13,63 poin**. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa model Project Based Learning (PjBL) mampu membantu siswa mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah melalui kegiatan proyek, diskusi, penyelidikan, dan presentasi hasil pembelajaran.

5.1.3 Pengaruh Signifikan Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo pada materi sistem peredaran darah. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil uji hipotesis yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar **0,000 < 0,05**, sehingga H_0 ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian, model Project Based Learning (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Melalui aktivitas pembelajaran berbasis proyek, siswa memperoleh kesempatan untuk mengemukakan klaim, menyajikan bukti, memberikan alasan yang logis, serta mempertahankan pendapat berdasarkan konsep ilmiah yang dipelajari.

5.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini hanya dilakukan pada satu kelas tanpa adanya kelompok kontrol, sehingga hasil penelitian hanya menggambarkan kondisi pada kelas yang diberikan perlakuan dan belum dapat dibandingkan secara langsung dengan model pembelajaran lainnya. Kedua, jumlah sampel yang digunakan relatif terbatas, yaitu sebanyak 33 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tegaldlimo, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi yang lebih besar. Ketiga, waktu pelaksanaan penelitian relatif singkat sehingga perkembangan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, terutama pada indikator argumentasi tingkat tinggi seperti *rebuttal* (sanggahan), belum dapat diamati secara optimal. Keempat, instrumen penelitian yang digunakan berupa tes uraian tertulis sehingga kemampuan argumentasi ilmiah yang muncul selama proses diskusi, presentasi proyek, dan interaksi antarsiswa belum seluruhnya dapat terekam secara komprehensif. Kelima, tidak semua indikator argumentasi ilmiah berkembang secara optimal. Indikator *rebuttal* masih jarang muncul dalam jawaban siswa karena siswa belum terbiasa memberikan sanggahan terhadap argumen lain serta terbatasnya waktu latihan argumentasi selama proses pembelajaran.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

5.3.1 Penggunaan Kelompok Kontrol

Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan desain penelitian yang lebih lengkap dengan melibatkan kelompok kontrol atau kelas pembanding. Dengan adanya kelompok kontrol, efektivitas model Project Based Learning (PjBL) dapat dibandingkan secara langsung dengan model pembelajaran lain maupun pembelajaran konvensional sehingga pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat diketahui secara lebih akurat.

5.3.2 Memperbanyak Jumlah Sampel

Peneliti selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan berasal dari beberapa kelas atau sekolah yang berbeda. Hal ini bertujuan agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih luas serta dapat menggambarkan pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada berbagai karakteristik peserta didik.

5.3.3 Memperpanjang Waktu Penelitian

Peneliti selanjutnya disarankan untuk melaksanakan penelitian dalam jangka waktu yang lebih panjang. Waktu yang lebih lama akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih menyusun argumentasi ilmiah secara berulang sehingga seluruh indikator argumentasi, terutama *warrant* dan *rebuttal*, dapat berkembang secara lebih optimal.

5.3.4 Menggunakan Instrumen yang Lebih Beragam

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan instrumen penelitian yang lebih beragam, seperti lembar observasi, wawancara, rekaman diskusi, dan penilaian presentasi selain tes tertulis. Penggunaan berbagai instrumen tersebut dapat memberikan

gambaran yang lebih lengkap mengenai kemampuan argumentasi ilmiah siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

5.3.5 Optimalisasi Pembelajaran Argumentasi Ilmiah

Guru IPA disarankan untuk menerapkan model Project Based Learning (PjBL) secara berkelanjutan dan mengombinasikannya dengan kegiatan diskusi, debat ilmiah, maupun presentasi kelompok. Kegiatan tersebut dapat memberikan kesempatan yang lebih luas kepada siswa untuk mengemukakan klaim, menyajikan bukti, memberikan alasan ilmiah, serta menyusun sanggahan terhadap pendapat yang berbeda sehingga kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat berkembang secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, G., Arifin, I. N., Sianu, L., Suleman, A. R., & Doe, R. (2025). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Aelia, M., Listiawati, M., & Mas'ud, A. (2024). Keterampilan argumentasi ilmiah siswa menggunakan model PBL dan PjBL berbantu Nearpod pada materi keanekaragaman hayati. 4(1), 468–481.

Agustina, N. R. (2024). *Penerapan model pembelajaran Project Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar Bahasa Indonesia kelas V SD*.

Ahmad, A., Saputra, E. E., & Suziman, A. (2025). Integrasi Pendekatan Teori Belajar Konstruktivisme Melalui Model Project-Based Learning pada Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Sulawesi Tenggara Educational Journal*, 5(1), 469–475.

Alhayat, A., Mukhidin, M., Utami, T., & Yustikarini, R. (2023). The relevance of the Project-Based Learning (PjBL) learning model with "Kurikulum Merdeka Belajar." *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 105–116.

Ambarwati, A., Wahyuni, S., Ni'mah, D., Khoirul Muttaqin, S., Nasihah, D., Siswiyanti, F., Hasanah, S. N., Murniatie, I. U., Hidayanti, I., & Ilmi, Y. I. N. (2022). *Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek*. Literasi Nusantara Abadi.

ANISA, A. A. (2025). *Pengembangan instrumen assessment for learning melalui pembelajaran fisika berbasis proyek untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan keterampilan argumentasi*.

Anjarwati, P., Mayangsari, N. E., & Ramadani, T. A. (2025). Analisis statistik pengaruh dosis dan waktu kontak adsorpsi dalam menurunkan kandungan logam berat Cu menggunakan nanokristal selulosa-magnetik nanopartikel. 8(1), 45–48.

Ardana, H. P. (2023). *Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Talking Chips untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa MTsN 1 Pekanbaru kelas VII pada materi perubahan iklim*.

Aryani, I., & Hadi, M. S. (2025). Implementasi gerakan literasi di sekolah dasar: Implikasinya pada kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(2), 329–338.

Daga, A. T. (2022). Penerapan pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 untuk mengembangkan keterampilan abad 21 siswa sekolah dasar. *JIRA: Jurnal Inovasi dan Riset Akademik*, 3(1), 11–28.

Dianti, P., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. (2023). Analisis penguasaan konsep dan kemampuan berargumentasi siswa dengan model Argument Driven Inquiry berbasis socio-scientific issue. *Qalam: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 12(2), 1–14.

Dwi, I. G. A. A. N., Surata, I. K., & Sudiana, I. M. (2025). *Sains dalam Genggaman Eksistensi: Membangun Pendidikan IPA yang Bermakna*. Thalibul Ilmi Publishing & Education.

Fadhilah, M. (2025). Pengaruh LKPD terintegrasi PjBL-STEM terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran Biologi SMA. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(02), 212–221.

Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Saptono, S. (2023). *Karakteristik Desain Pembelajaran Scaffolding Argumen Driven by Inquiry Berbasis Literasi Sains*. Penerbit NEM.

Ginanjar, W. S., Utari, S., & Muslim, M. (2015). Penerapan model argument-driven inquiry dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32–37.

Habibah, U. (2024). Penerapan model pembelajaran Project Based Learning untuk meningkatkan kemampuan siswa SMK Al Musyawirin. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(4).

Haifa, N. M., Nabilla, I., Rahmatika, V., Hidayatullah, R., & Harmonedi, H. (2025). Identifikasi variabel penelitian, jenis sumber data dalam

penelitian pendidikan. *Dinamika Pembelajaran: Jurnal Pendidikan dan Bahasa*, 2(2), 256–270.

Hananto, B. A., & Melini, E. (2024). Mengukur tingkat pemahaman pelatihan desain karakter dengan quasi-experiment one group pretest-posttest. *Titik Imaji*, 6(2).

Hapid, S. M. (2025). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik menggunakan pola Toulmin pada materi perubahan lingkungan di SMA/MA. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(2), 46–55.

Harahap, S. H., Sirait, E. E., Simangunsong, E. S. T., Ramadani, F. A., Pasaribu, K. D. A., Sinaga, D. C., & Sitorus, J. B. (2025). Analisis sintaks desain evaluasi pembelajaran sastra melalui model Project Based Learning (PjBL) di UPT SMP Negeri 17 Medan. *Pragmatik: Jurnal Rumpun Ilmu Bahasa dan Pendidikan*, 3(1), 52–72.

Hasnunidah, N., Maulina, D., & Rakhmawati, I. (2022). *Pengembangan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan blended learning pada sekolah menengah pertama di Provinsi Lampung*. Laporan Penelitian Terapan Tahun 2022.

Indah Ardita, P. (2023). *Pengaruh project-based blended learning terhadap argumentasi ilmiah siswa kelas XI pada materi alat optik di SMA Negeri 15 Bandar Lampung*.

Judijanto, L., Abdullah, G., Asshagab, S. M., Darwis, R., Setyaningrum, S., Wiliyanti, V., Novianawati, N., Resvan, R., Mirnawati, M., & Rahmawaty, R. (2025). *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Kenzi, C. L., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2025). Pengaruh penggunaan LKPD berbasis agrosains terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada pembelajaran IPA siswa SMP. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 534–549.

Lisdawati, L. N., & Haliq, A. (2025). Pendekatan saintifik dalam pembelajaran menulis teks eksposisi: meningkatkan kemampuan argumentasi siswa SMA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 491–500.

Lisnawati, T. M., Nurarofah, S., & Islam, M. M. P. (t.t.). *Pembelajaran berbasis proyek*.

Lukitasari, M., Handhika, J., & Murtafiah, W. (2021). *Model pembelajaran berdasarkan masalah melalui digital argumentation (PBM-DA)*. CV. AE MEDIA GRAFIKA.

Maharani, R. P. (2025). Pengaruh assessment as learning berbasis project untuk meningkatkan keterampilan komunikasi presentasi pada pembelajaran IPS. *Jurnal Dialektika Pendidikan IPS*, 5(1), 161–178.

Monalisa, M., Kusumastuti, S. Y., & Suparyati, A. (2025). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Pengembangan Hipotesis dan Pengujiannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu bimbingan

5/7/26, 10:41 AM SISTEM INFORMASI MANAJEMEN AKADEMIK UIMSYA BLOKAGUNG ::

NIM	2311261013
NAMA	FARID ATUL AMANAH
FAKULTAS	TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI	S1 TADRIS IPA
PERIODE	20252
JUDUL	PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA KELAS VIII MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

No	Periode	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Uraian Masalah	Bimbingan
1	20252	10 Mei 2026	10 Mei 2026	bimbingan artikel	bimbingan artikel
2	20252	09 Mei 2026	09 Mei 2026	bimbingan artikel	bimbingan artikel
3	20252	08 Mei 2026	08 Mei 2026	pematangan bab 4 pembahsan dan bab 5 penutup kesimpulan	bab 4 dan bab 5
4	20252	07 Mei 2026	08 Mei 2026	bab 5 kesimpulan,saran,keterbatasan penelitian	bab 5
5	20252	05 Mei 2026	06 Mei 2026	pembahasan	bab 4
6	20252	03 Mei 2026	04 Mei 2026	pembahsan bab 4	bab 4
7	20252	29 April 2026	02 Mei 2026	bab 4 pembahasan	bab 4 pembahasan
8	20252	19 April 2026	26 April 2026	bab 4 pembahasan	bab 4
9	20252	01 Februari 2026	07 Februari 2026	uji paired sample	analisis data penelitian
10	20252	02 Januari 2026	10 Januari 2026	analisis data normalitas	analisis data penelitian
11	20252	25 Desember 2025	28 Desember 2025	revisi seminar proposal	revisi seminar proposal
12	20252	21 Desember 2025	24 Desember 2025	revisi sempro	revisi sempro
13	20252	09 Desember 2025	10 Desember 2025	perencanaan bab 3 jenis penelitian,waktu dan tempat penelitian,populasi dan sampel penelitian,teknik pengambilan sampel,variabel penelitian,uji validitas,rebilitas,normalitas,data dan sumber data,teknik pengumpulan data dan analisis data	perencanaan bab 3
14	20252	07 Desember 2025	09 Desember 2025	perencanaan bab 2 landasan teori,penelitian terdahulu,kerangka konseptual,hipotesis	perencanaan bab 2
15	20252	01 Desember 2025	04 Desember 2025	pengajuan judul seminar proposal	pengajuan judul seminar proposal
16	20252	05 Juni 2025	06 April 2026	perencanaan bab 1 Latar belakang,tujuan,rumusan masalah,hipotesis penelitian	perencanaan bab 1

Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian

UNIVERSITAS KH. MUKHTAR SYAFAAT
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Blokagung - Banyuwangi
Alamat : PP. Darussalam Blokagung Banyuwangi, No Hp : 08113129333
E-Mail: official@uimsya.ac.id, Website: uimsya.ac.id, Kode Pos : 68491

Nomor : 51.2.12/131.186/ UIMSYA/FTK/B.7/I/2026
Lamp. : -
Hal : **Pengantar Penelitian**

Kepada Yang Terhormat:
Kepala SMPN 2 Tegaldlimo
Banyuwangi
Di - Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi, memohonkan izin penelitian atas mahasiswa kami:

Nama	: Farid Atul Amanah
TTL	: OKU Timur, 22 April 2003
NIM	: 2311261013
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Program Studi	: Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (TIPA)
Alamat	: Bunga Jaya, Madang Suku I, OKU Timur, Sumatera Selatan
Dosen Pembimbing	: Aminatur Rosyidah, M.Pd.

Untuk dapat diterima melaksanakan penelitian di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin, dalam rangka penyelesaian program **tugas akhir skripsi**.
Adapun judul penelitiannya adalah: ***"Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas VIII Materi Sistem Peredaran Darah"***

Atas perkenan dan kerja samanya yang baik diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Blokagung, 19 Januari 2026

Dr. Zulli Zumala Dwi Andriani, S.S., M.A.
NUPTK. 6554762663230193

Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
SMP NEGERI 2 TEGALDLIMO
Jalan purwo Kalipait, Tegaldlimo Telepon (0333) 594004
Kode Pos 68484 email : tegaldlimosmpndua@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.3/031/429.101.20525639/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama	:	Sumarji, S.Pd.
NIP	:	19750531 200701 1 004
Pangkat/Golongan	:	Pembina TK. I/IV b
Jabatan	:	Plt. Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMP Negeri 2 Tegaldlimo

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama	:	FARID ATUL AMANAH
NIM	:	2311261013
Program Studi	:	TIPA
Fakultas	:	Universitas KH. Mukhtar Syafaat Blokagung

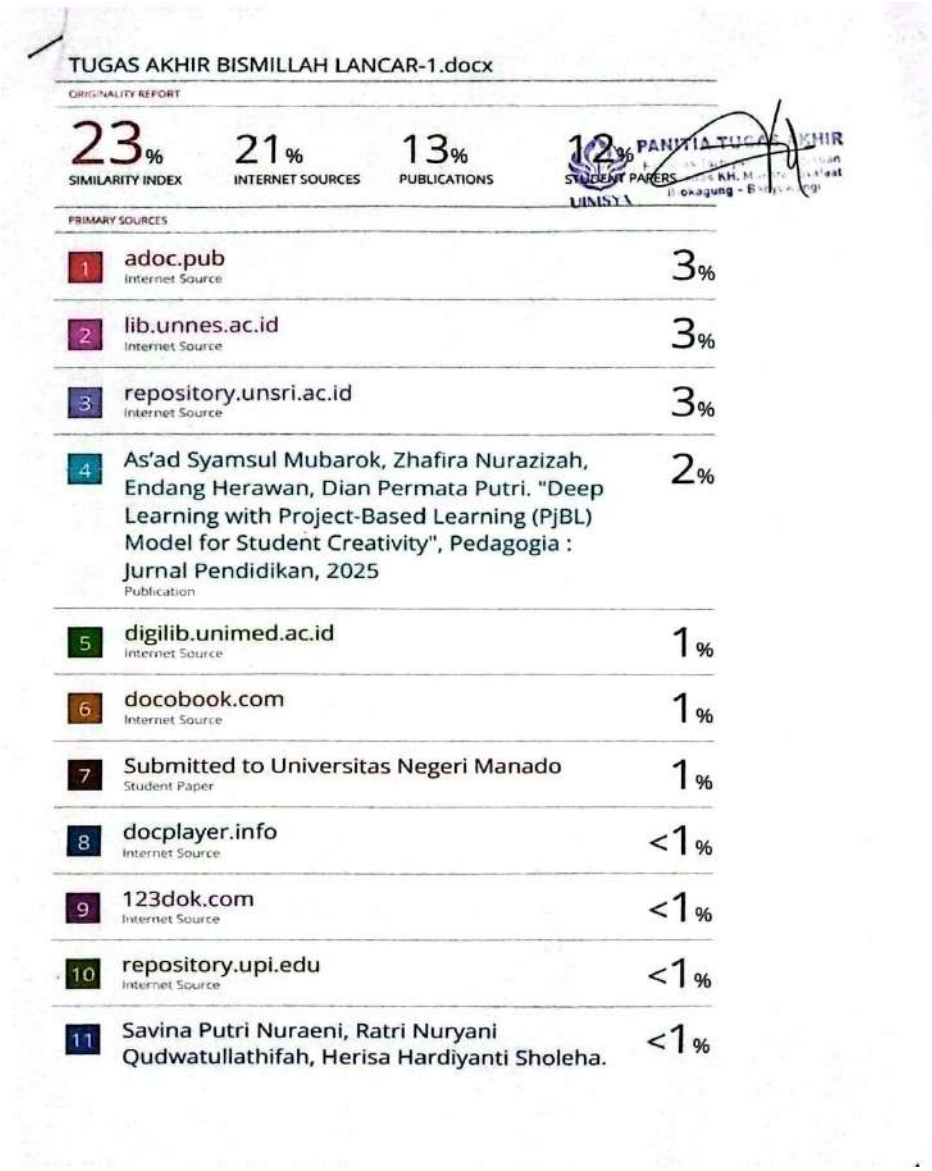
Telah melaksanakan Penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir dengan judul penelitian "Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas VIII Materi Sistem Peredaran Darah". Di SMP Negeri 2 Tegaldlimo Kabupaten Banyuwangi

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Tegaldlimo, 06 Pebruari 2026
Plt. Kepala SMP Negeri 2 Tegaldlimo

Sumarji, S.Pd.
Pembina TK. I
NIP 19750531 200701 1 004

Lampiran 4 .Surat Keterangan Bebas Plagiasi



TUGAS AKHIR BISMILLAH LANCAR-1.docx

ORIGINALITY REPORT

23%	21%	13%	12%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PANITIA TUGAS AKHIR

UMSYA

PRIMARY SOURCES

1	adoc.pub Internet Source	3%
2	lib.unnes.ac.id Internet Source	3%
3	repository.unsri.ac.id Internet Source	3%
4	As'ad Syamsul Mubarok, Zhafira Nurazizah, Endang Herawan, Dian Permata Putri. "Deep Learning with Project-Based Learning (PjBL) Model for Student Creativity", Pedagogia : Jurnal Pendidikan, 2025 Publication	2%
5	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1%
6	docobook.com Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Negeri Manado Student Paper	1%
8	docplayer.info Internet Source	<1%
9	123dok.com Internet Source	<1%
10	repository.upi.edu Internet Source	<1%
11	Savina Putri Nuraeni, Ratri Nuryani Qudwatullathifah, Herisa Hardiyanti Sholeha.	<1%

Lampiran 5. Angket/kuesioner penelitian

Angket / Kuosioner
Materi : Sistem Peredaran Darah
IPA

No.
Date:

1. Apa yang kamu ketahui tentang sistem peredaran darah?
(Nilai 10)

2. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian utama jantung beserta fungsinya!
(Nilai 15)

3. Apa perbedaan antara peredaran darah besar (sistemik) dan peredaran darah kecil (pulmonal)?
(Nilai 20)

4. Jelaskan urutan aliran darah pada peredaran darah kecil mulai dari jantung hingga kembali ke jantung!
(Nilai 15)
- Contoh : Jantung (bilik kanan) → arteri pulmonalis → paru-paru → vena pulmonalis → Jantung (serambi kiri)

5. Apa fungsi komponen darah berikut?
(Nilai 10)
- Eritrosit
- Leukosit
- Trombosit
- Plasma darah

6. Sebutkan 3 gangguan atau penyakit yang dapat menyerang sistem peredaran darah dan jelaskan penyebabnya!
(Nilai 15) - Contoh : Anemia → kekurangan zat besi
Hipertensi → tekanan darah tinggi
Aterosklerosis → penumpukan plak pada pembuluh darah

7. Apa saja cara menjaga kesehatan sistem peredaran darah?
Sebutkan minimal 5!
(Nilai 10) 025

SiDU

ANGGARANI HOVITA SARI (8A)

SOAL Date. No.

1. APA YANG KAMU KETAHUI TENTANG SISTEM PEREDARAN DARAH ?
2. SEBUTKAN PERBEDAAN PEREDARAN DARAH BESAR DAN PEREDARAN DARAH KECIL !
3. APA YANG KALIAN KETAHUI TENTANG DARAH ?
4. APAKAH FUNGSI DARI JANTUNG ? SEBUTKAN !
5. BAGAI MANA PRINSIP KERJA JANTUNG ?

JAWAB

1. SISTEM PEREDARAN DARAH ADALAH SISTEM YANG BERFUNGSI MENGEDARKAN DARAH KE SELURUH TUBUH MELALUI JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH.
2. PEREDARAN DARAH BESAR : DARI JANTUNG (BILIK KIRI) → SELURUH TUBUH → KEMBALI KE JANTUNG (SERAMBI KANAN)
   PEREDARAN DARAH KECIL : DARI JANTUNG (BILIK KANAN) → PARU - PARU → KEMBALI KE JANTUNG (SERAMBI KIRI)
3. DARAH ADALAH CAIRAN YANG MENGEDARKAN OKSIGEN, ZAT MAKANAN, HORMON, DAN ZAT SISA KE SELURUH TUBUH.
4. FUNGSI JANTUNG : MEMOMPA DARAH KE SELURUH TUBUH DAN MENJAGA PEREDARAN DARAH TETAP BERJALAN.
5. PRINSIP KERJA JANTUNG DENGAN CARA BERKONTRAKSI (SISTOL) DAN BERELAKSASI (DIASTOL) SECARA BERULANG SEHINGGA DARAH DAPAT DIPOMPA KE SELURUH TUBUH.

(15)

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Data

Nilai pretest per item soal

Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
ADIL PAKU ILAHI	20	20	15	10	10
ANDIKA PRATAMA	20	15	15	10	10
ANINDHYA JASMINE	20	15	20	10	10
ARGA BAGUS ARDIANSYAH	20	10	15	10	10
AYUDIYA RIZKI AMELIA	15	20	15	10	10
CHELSHEA WILLY	15	10	10	10	10
DENIS TIA	15	10	15	10	5
DEWI WULAN SARI	20	10	15	10	10
DHARMA WIDHYA ASTA	20	15	20	10	10
DIMAS ALFIAN PUTRA	15	15	15	15	10
EGA DWI ANDIKA	20	10	15	10	15
FITRI MULYATI	10	15	15	10	5
FLANDICA BOY	20	20	20	15	10
GANGGA MUDANA	20	15	20	10	10
GEYSA SILVANA	20	10	10	5	5
JOFANI RESTU ANUGERAH	20	15	20	10	10
JUANG BINTANG KELANA	20	10	10	10	10
KHIM THIONG VELANO	15	15	20	15	10
KUMARDYANTI	20	15	15	10	10
LUTFIA MUTIARA	10	10	10	5	5
M. FAIZ ASSYAFIQI	15	10	10	10	5
M. NABIYAN AKBAR	15	10	10	10	10
MELY HARTIKA	10	5	10	10	5
M. HASYIDIL ADAM	20	10	15	15	10
M.DENY SETYAWAN	10	5	10	10	5
M. FAIZ MUTAQQIN	15	10	15	10	10
M. RIDWAN SAPUTARA	20	10	20	15	10

Uji validitas

Correlations

		Soal No 1	Soal No 2	Soal No 3	Soal No 4	Soal No 5	Skor total
Soal No 1	Pearson Correlation	1	,404	,056	,195	,309	,533*
	Sig. (2-tailed)		,136	,844	,487	,263	,041
	N	15	15	15	15	15	15
Soal No 2	Pearson Correlation	,404	1	,365	,306	,283	,666**
	Sig. (2-tailed)	,136		,181	,267	,307	,007
	N	15	15	15	15	15	15
Soal No 3	Pearson Correlation	,056	,365	1	,602*	,557*	,671**
	Sig. (2-tailed)	,844	,181		,018	,031	,006
	N	15	15	15	15	15	15
Soal No 4	Pearson Correlation	,195	,306	,602*	1	,767**	,825**
	Sig. (2-tailed)	,487	,267	,018		,001	,000
	N	15	15	15	15	15	15
Soal No 5	Pearson Correlation	,309	,283	,557*	,767**	1	,838**
	Sig. (2-tailed)	,263	,307	,031	,001		,000
	N	15	15	15	15	15	15
Skor total	Pearson Correlation	,533*	,666**	,671**	,825**	,838**	1
	Sig. (2-tailed)	,041	,007	,006	,000	,000	
	N	15	15	15	15	15	15

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

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

Soal	r hitung	Sig	Keputusan
Soal No 1	0,533	0,041	Valid
Soal No 2	0,666	0,007	Valid
Soal No 3	0,671	0,006	Valid
Soal No 4	0,825	0,000	Valid
Soal No 5	0,838	0,000	Valid

Uji Reabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,748	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal No 1	9,93	6,495	,340	,757
Soal No 2	9,80	5,314	,414	,746
Soal No 3	10,67	6,238	,583	,710
Soal No 4	10,27	4,352	,678	,633
Soal No 5	10,27	4,067	,684	,631

Interpretasi Nilai r hitung 0,787 dan nilai r tabel 0,602, jadi r hitung > r tabel, maka instrumen reliabel.

Lampiran 7 Matriks penilaian tes Argumentasi ilmiah

No	Komponen Toulmin	Definisi Komponen	Peran dalam Argumentasi Siswa	Indikator yang Diamati
1	***Claim*** **(Klaim)**	Pernyataan atau pendapat utama yang menjadi jawaban atas permasalahan.	Siswa menyatakan kesimpulan atau pendapat terkait masalah yang diberikan.	Siswa mampu mengemukakan pendapat atau kesimpulan yang jelas dan relevan dengan masalah.
2	***Data*** **(Bukti/Data)**	Fakta, data, atau informasi yang digunakan untuk mendukung klaim.	Siswa menyajikan bukti berupa data, hasil pengamatan, atau informasi yang relevan dengan klaim.	Siswa mampu menyajikan data, fakta, atau informasi yang akurat dan relevan.
3	***Warrant*** **(Jaminan/Alasan)**	Alasan yang menghubungkan data dengan klaim secara logis.	Siswa menjelaskan mengapa data tersebut mendukung klaim dengan prinsip atau penalaran ilmiah.	Siswa mampu menghubungkan data dengan klaim menggunakan alasan yang logis dan ilmiah.
4	***Backing*** **(Pendukung)**	Teori, konsep, atau prinsip ilmiah yang memperkuat alasan (warrant).	Siswa memberikan dasar teori atau konsep yang mendukung alasan yang digunakan.	Siswa mampu menyebutkan teori, konsep, atau prinsip yang relevan untuk memperkuat alasan.
5	***Rebuttal*** **(Sanggahan)**	Sanggahan atau alternatif penjelasan terhadap klaim yang diajukan.	Siswa mempertimbangkan kemungkinan lain yang dapat melemahkan klaim dan memberikan tanggapannya.	Siswa mampu mengemukakan sanggahan atau pandangan berbeda dan menanggapinya secara logis.

Lampiran 8. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan argumentasi siwa

No	Komponen Argumentasi Ilmiah	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	Klaim (Claim)	Siswa mampu mengemukakan perryataan atau jawaban sebagai klaim terhadap suatu masalah yang berkaitan dengan sistem peredaran darah.	Siswa membuat klaim/pendapat awal terkait mengapa berolahraga secara teratur dapat menjaga kesehatan jantung.	Uraian	1
2	Data (Data/Evidence)	Siswa mampu menyajikan data atau informasi yang relevan dan akurat untuk mendukung klaim yang dikemukakan.	Siswa menyajikan data/fakta dari hasil pengamatan atau sumber tentang pengaruh olahraga terhadap denyut jantung dan tekanan darah.	Uraian	2
3	Warrant (Alasan/Pembenaran)	Siswa mampu memberikan alasan ilmiah yang menghubungkan data dengan klaim berdasarkan konsep sistem peredaran darah.	Siswa menjelaskan alasan ilmiah mengapa data yang disajikan dapat mendukung klaim yang telah dibuat menggunakan konsep sistem peredaran darah.	Uraian	3
4	Backing (Dukungan Teori)	Siswa mampu menyertakan teori, prinsip, atau referensi ilmiah yang mendukung alasan yang diberikan.	Siswa mengaitkan alasan yang diberikan dengan teori/konsep sistem peredaran darah (seperti fungsi jantung, pembuluh darah, dan aliran darah).	Uraian	4
5	Rebuttal (Sanggahan)	Siswa mampu mengidentifikasi kemungkinan sanggahan atau kelemahan dari klaim serta memberikan tanggapan yang logis.	Siswa mengidentifikasi kemungkinan sanggahan terhadap klaim yang dibuat dan memberikan tanggapan berdasarkan konsep sistem peredaran darah.	Uraian	5

Lampiran 9. Perangkat pembelajaran

PERENCANAAN PEMBELAJARAN MENDALAM

Satuan Pendidikan : **SMPN 2 TEGALDLIMO**
Mata Pelajaran : **Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)**
Kelas/Semester : **VIII/Genap**
Materi Pelajaran : **Sistem Peredaran Darah Manusia**
Alokasi Waktu : **3 kali pertemuan**
Tahun Pelajaran : **2025/2026**

<table>
<tr><td rowspan="3">Identifikasi</td><td colspan="4">Dimensi Profil Lulusan</td></tr>
<tr><td>☐ DPL 1 Keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan YME</td><td>☑ DPL 3 Penalaran Kritis</td><td>☑ DPL 5 Kolaborasi</td><td>☐ DPL 7 Kesehatan</td></tr>
<tr><td>☐ DPL 2 Kewargaan</td><td>☑ DPL 4 Kreativitas</td><td>☐ DPL 6 Kemandirian</td><td>☐ DPL 8 Komunikasi</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Desain Pembelajaran</td><td colspan="4">Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui observasi video dan diskusi interaktif, peserta didik dapat mengidentifikasi komponen darah, struktur jantung, dan mekanisme peredaran darah besar dan kecil dengan pemahaman yang mendalam (Mindful Learning).
2. Dengan menggunakan diagram alur dan latihan soal melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis berbagai gangguan pada sistem peredaran darah serta upaya pencegahannya secara tepat dan logis (Meaningful Learning).
3. Melalui proyek pembuatan poster/media visual tentang gangguan sistem peredaran darah dan presentasi hasil, peserta didik dapat mengaplikasikan kemampuan argumentasi ilmiah (claim, evidence, warrant) untuk menyelesaikan masalah kontekstual dan menunjukkan kreativitas dalam menemukan solusi yang inovatif (Joyful Learning).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Praktik Pedagogis :
Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning): Peserta didik akan terlibat dalam proyek pembuatan poster tentang gangguan sistem peredaran darah yang relevan dengan kehidupan nyata di lingkungan sekitar</td></tr>
<tr><td colspan="4">Kemitraan Pembelajaran (Opsional) :
Guru mata pelajaran lain (Penjaskes) dapat diundang sebagai narasumber singkat untuk menunjukkan aplikasi sistem peredaran darah dalam aktivitas olahraga. Perpustakaan sekolah untuk sumber belajar tambahan.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lingkungan Pembelajaran :

• Ruang Fisik: Kelas diatur secara fleksibel untuk mendukung kerja kelompok dan diskusi (meja dan kursi dapat digeser). Tersedia papan tulis/whiteboard untuk menuliskan ide dan solusi. Tersedia poster atau gambar sistem peredaran darah.
• Ruang Virtual: Pemanfaatan platform Google Classroom sebagai</td></tr>
</table>

	pusat informasi, pengumpulan tugas, dan forum diskusi daring.
	Pemanfaatan Digital : • Forum Diskusi Daring: Google Classroom atau WhatsApp Group untuk melanjutkan diskusi di luar jam pelajaran atau mengajukan pertanyaan. • Penilaian Daring: Menggunakan Google Forms untuk pretest, posttest, atau kuesioner awal. • Kahoot!/Mentimeter: Digunakan untuk kuis interaktif atau survei singkat sebagai bagian dari asesmen formatif atau pemantik diskusi. • Video Animasi: (Opsional) Video animasi sistem peredaran darah dari YouTube untuk memvisualisasikan mekanisme peredaran darah.
Aktivitas	Kegiatan Pendahuluan Guru memulai pembelajaran dengan salam pembuka dan berdoa bersama. Guru menyapa dengan menanyakan kabar dan kesiapan murid untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Guru memeriksa kehadiran murid. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Guru menyampaikan ruang lingkup materi dan penjelasan uraian kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Guru memberikan apersepsi: "Apa yang terjadi jika ada luka di kulit? Darah apa yang keluar dan mengapa?" Kegiatan Inti MEMAHAMI : Penyajian Masalah Kontekstual: Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan sistem peredaran darah (misalnya, "Mengapa banyak orang di sekitar kita yang menderita hipertensi dan jantung koroner? Bagaimana cara mencegahnya?"). Brainstorming dan Diskusi (Meaningful Learning): Peserta didik berdiskusi tentang komponen darah, fungsi jantung, dan mekanisme peredaran darah. Guru menayangkan video animasi sistem peredaran darah. Pengenalan Konsep Argumentasi: Guru menjelaskan konsep argumentasi ilmiah (claim, evidence, warrant) yang akan digunakan dalam proyek. MENGAPLIKASI : Pembagian Kelompok: Peserta didik dibagi menjadi 7 kelompok (masing-masing 5 orang). Perancangan Proyek: Guru menjelaskan proyek pembuatan poster tentang gangguan sistem peredaran darah. Peserta didik merencanakan pembagian tugas dalam kelompok (pencari materi, desain, presentasi). MEREFLEKSI Merefleksi (Mindful Learning dan Meaningful Learning):

	Diskusi Pembelajaran (Meaningful Learning): Guru memimpin diskusi tentang tantangan yang akan dihadapi dalam proyek. Jurnal Reflektif (Mindful Learning): Peserta didik menuliskan pengalaman belajar mereka di pertemuan pertama, termasuk pemahaman baru tentang sistem peredaran darah. ✓
Pertemuan 2	PERTEMUAN 2 (2 x 40 menit) – PELAKSANAAN PROYEK MEMAHAMI : Review Materi: Guru mengulas kembali materi sistem peredaran darah dan gangguan yang sering terjadi. Penyusunan Jadwal: Guru membimbing peserta didik menyusun jadwal penyelesaian proyek. MENGAPLIKASI : Praktik Pembuatan Proyek: Peserta didik secara berkelompok membuat poster/media visual tentang gangguan sistem peredaran darah, mencakup penyebab, gejala, dampak, dan solusi pencegahan. Monitoring: Guru memantau proses pembuatan proyek setiap kelompok, memberikan bimbingan jika ada kelompok yang mengalami kesulitan, dan memastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi aktif. MEREFLEKSI Diskusi Pembelajaran (Meaningful Learning): Guru memimpin diskusi tentang kemajuan proyek dan kendala yang dihadapi. Jurnal Reflektif (Mindful Learning): Peserta didik menuliskan kemajuan proyek mereka dan keterampilan yang diperoleh. .

Pertemuan 3	PERTEMUAN 3 (2 x 40 menit) – PRESENTASI DAN EVALUASI MEMAHAMI : Review Aturan Presentasi: Guru menyampaikan aturan presentasi (maksimal 5 menit per kelompok). MENGAPLIKASI : Presentasi Proyek: Setiap kelompok mempresentasikan poster/media visual mereka, menjelaskan gangguan sistem peredaran darah dan solusi pencegahannya. Sesi Tanya Jawab: Kelompok lain diberikan kesempatan untuk bertanya atau menanggapi. MEREFLEKSI Presentasi dan Evaluasi Proyek: Kelompok mempresentasikan solusi optimal dari proyek mereka, menjelaskan proses pengambilan keputusan. Guru dan kelompok lain memberikan umpan balik konstruktif. Diskusi Pembelajaran (Meaningful Learning): Guru memimpin diskusi tentang tantangan yang dihadapi dan bagaimana argumentasi ilmiah membantu dalam menyelesaikan masalah. Jurnal Reflektif (Mindful Learning): Peserta didik menuliskan pengalaman belajar mereka dalam menyelesaikan proyek, termasuk pemahaman baru dan keterampilan yang diperoleh. Kegiatan Penutup Murid membuat rangkuman tentang poin-poin penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. Guru memberikan kesempatan kepada murid untuk merefleksi pembelajaran agar ada evaluasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya dengan menggunakan Google Forms. Murid menyimak rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Guru memberikan posttest (soal argumentasi) di pertemuan 3. Guru menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa.

Asesmen Awal (Pretest)

Tujuan: Mengidentifikasi pengetahuan awal dan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik mengenai sistem peredaran darah manusia.

Bentuk Asesmen:

Tes Diagnostik Sederhana: Soal essay untuk menguji kemampuan awal argumentasi.
Kuesioner Singkat (Google Forms): Mengandung pertanyaan pilihan ganda tentang konsep dasar sistem peredaran darah.
Observasi: Mengamati partisipasi peserta didik dalam diskusi awal dan kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan pemantik.

Soal Asesmen Awal (Pretest):

No	Indikator	Soal
1	Claim	Menurut pendapatmu, apa fungsi utama jantung dalam sistem peredaran darah? Jelaskan!
2	Evidence	Sebutkan minimal 3 bukti yang menunjukkan bal olahraga teratur baik untuk kesehatan jantung!
3	Warrant	Mengapa penyempitan pembuluh darah dapat menyebabkan tekanan darah tinggi? Hubungkan dengan konsep yang kamu ketahui!
4	Claim+Evidence	Apakah rokok berbahaya bagi sistem peredaran d Sertakan data atau fakta pendukung!
5	Warrant+Rebuttal	Ada yang mengatakan bahwa makan banyak gara tidak berbahaya. Setujukah kamu? Jelaskan alasa ilmiahmu!

Asesmen Proses Pembelajaran

Tujuan: Memantau kemajuan belajar peserta didik, memberikan umpan balik berkelanjutan, dan mengidentifikasi area yang membutuhkan dukungan lebih.

Bentuk Asesmen:

Tugas Harian: Soal latihan individu atau kelompok selama kegiatan inti.

Diskusi Kelompok: Penilaian observasi terhadap partisipasi aktif, kemampuan berkolaborasi, dan kontribusi ide.
Presentasi: Penilaian terhadap kejelasan penjelasan, ketepatan solusi, dan kemampuan menjawab pertanyaan.

Rubrik Asesmen Proses:

Indikator	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Claim (Klaim)	Klaim sangat jelas, tepat, dan relevan	Klaim jelas dan relevan, kurang lengkap	Klaim kurang jelas/kurang tepat	Klaim tepat/ tidak j
Evidence (Bukti)	Data/fakta relevan, lengkap, dan kuat	Data relevan tapi kurang lengkap	Data kurang relevan/lemah	Data ti klaim
Warrant (Pembenaran)	Penjelasan hubungan data & klaim logis, sesuai konsep IPA	Penjelasan cukup logis, kurang mendalam	Penjelasan kurang logis/konsep kurang tepat	Tidak mengh data d klaim

Soal Asesmen Proses (Contoh):

Tugas Kelompok: Dalam diskusi kelompok, jelaskan langkah-langkah Anda dalam menganalisis gangguan hipertensi pada sistem peredaran darah!
Diskusi Kelompok: Sebutkan minimal 3 faktor penyebab penyakit jantung koroner dan jelaskan mengapa faktor tersebut berbahaya!
Observasi Presentasi: Saat presentasi, jelaskan dengan jelas bagaimana kelompok Anda menemukan solusi untuk mencegah anemia pada remaja!
Tugas Individu: Jelaskan hubungan antara rokok dengan tekanan darah tinggi menggunakan konsep IPA yang kamu ketahui!
Refleksi Singkat: Apa tantangan terbesar yang Anda hadapi saat menyusun argumentasi ilmiah tentang gangguan sistem peredaran darah, dan bagaimana Anda mengatasinya?

Asesmen Akhir Pembelajaran (Posttest)

Tujuan: Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran secara keseluruhan dan memberikan gambaran komprehensif tentang penguasaan materi dan

kemampuan argumentasi ilmiah.

Bentuk Asesmen:

Tes Tertulis (Essay): Mencakup soal-soal konseptual dan aplikatif dari sistem peredaran darah.
Jurnal Reflektif: Peserta didik menuliskan pemahaman mereka tentang keseluruhan bab, aplikasi dalam kehidupan, dan pengembangan diri.
Tugas Akhir/Proyek: Poster/media visual tentang gangguan sistem peredaran darah yang dipresentasikan di depan kelas.

Soal Asesmen Akhir (Posttest):

(Sama dengan soal pretest untuk mengukur peningkatan kemampuan argumentasi)

No	Indikator	Soal
1	Claim	Menurut pendapatmu, apa fungsi utama jantung dalam sistem peredaran darah? Jelaskan!
2	Evidence	Sebutkan minimal 3 bukti yang menunjukkan bal olahraga teratur baik untuk kesehatan jantung!
3	Warrant	Mengapa penyempitan pembuluh darah dapat menyebabkan tekanan darah tinggi? Hubungkan dengan konsep yang kamu ketahui!
4	Claim+Evidence	Apakah rokok berbahaya bagi sistem peredaran d Sertakan data atau fakta pendukung!
5	Warrant+Rebuttal	Ada yang mengatakan bahwa makan banyak gara tidak berbahaya. Setujukah kamu? Jelaskan alasa ilmiahmu!

Soal Tambahan Asesmen Akhir:

Proyek Poster: Buatlah poster tentang salah satu gangguan sistem peredaran darah (hipertensi, anemia, jantung koroner, varises, atau leukemia) yang mencakup: (a) penyebab, (b) gejala, (c) dampak, (d) solusi pencegahan!
Jurnal Reflektif: Setelah mempelajari sistem peredaran darah dan membuat proyek poster, bagaimana Anda melihat keterkaitan materi ini dengan kehidupan sehari-hari di sekitar Anda? Berikan contoh konkret dan jelaskan mengapa menurut Anda materi ini penting untuk dipelajari!
Tugas Akhir: Presentasikan poster kelompok Anda di depan kelas dengan durasi maksimal 5 menit, dan jelaskan argumentasi ilmiah (claim, evidence, warrant) yang mendukung solusi yang Anda tawarkan!

Rubrik Penilaian Lengkap

Rubrik Penilaian Pretest dan Posttest

Indikat	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Claim	Klaim sangat jelas, tepat, dan relevan	Klaim jelas dan relevan, kurang lengkap	Klaim kurang jelas/kurang tepat	Klaim t tepat/s jelas
Evidence	Data/fakta relevan, lengkap, dan kuat	Data relevan tapi kurang lengkap	Data kurang relevan/lemah	Data ti klaim
Warrant	Penjelasan hubungan data & klaim logis, sesuai konsep IPA	Penjelasan cukup logis, kurang mendalam	Penjelasan kurang logis/konsep kurang tepat	Tidak n menghu data de

Rubrik Penilaian Proyek (Poster)

Kriteria	Skor 4	Skor 3	Skor 2
Kelengkapan isi (penyebab, gejala, solusi)	Lengkap dan akurat	Lengkap, kurang detail	Kurang lengkap
Keakuratan konsep IPA	Semua konsep tepat	Sebagian besar tepat	Konsep kurang tepat
Desain dan kreativitas	Kreatif, rapi, menarik	Rapi, cukup menarik	Kurang rapi

Sumber informasi	Referensi jelas dan valid	Ada referensi	Referensi kurang jelas	Tid refe

Rubrik Penilaian Presentasi

Kriteria	Skor 4	Skor 3	Skor 2
Penguasaan materi	Sangat baik, tanpa teks	Baik, sesekali lihat catatan	Cukup, sering lihat catatan
Kemampuan argumentasi (claim)	Klaim sangat jelas dan meyakinkan	Klaim jelas namun kurang meyakinkan	Klaim kurang jelas
Kemampuan argumentasi (evidence)	Menyajikan bukti yang kuat	Menyajikan bukti namun kurang kuat	Bukti lemah
Kemampuan argumentasi (warrant)	Menjelaskan hubungan logis	Penjelasan cukup logis	Penjelasan kurang logis
Kemampuan menjawab pertanyaan	Menjawab dengan argumen logis & bukti	Menjawab logis, kurang bukti	Menjawab kurang logis
Kerjasama kelompok	Semua anggota aktif	Sebagian besar aktif	Hanya 2-3 orang aktif

Lembar Observasi Sikap

No	Nama Siswa	Kerjasama (1-4)	Keaktifan (1-4)	Tanggung Jawab (1-4)	Percaya Diri (1-4)
1					
2					
...					

Mengetahui,
Kepala SMPN 2 Tegaldlimo

Sumarji, S.Pd.
NIP 19750531 200701 1 004

Tegaldlimo, 14 Juli 2025
Guru Mata Pelajaran

Faridatul Amanah.
NIM. 2311261013

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian








SISTEM PEREDARAN
DARAH
Sistem Peredaran Darah
Manusia
Paru - Paru
Jantung
Seluruh Tubuh



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Faridatul Amanah

Nim : 2311261013

TTL : Oku Timur, 22 April 2003

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Prodi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Alamat : Bunga Jaya Kec. Madang Suku I Kab.Oku Timur Provinsi Sumatera Selatan

Jenjang	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Nama Sekolah/Perguruan Tinggi	Bidang Studi
TK	2007	2008	Kasih Ibu	
MI	2008	2013	SDN Bunga Jaya	
MTs	2013	2016	MTs Darul Huda Lubuk Harjo,Belitang	
MA	2016	2020	MA Darul Huda Lubuk Harjo,Belitang	IPA
S1	2022	2026	Universitas KH. Mukhtar Syafaat	TIPA