SKRIPSI

OPTIMALISASI PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM DALAM MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Oleh:
Linda Sari
NIM: 22112261002

PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS KH. MUKHTAR SYAFA'AT
(UIMSYA)
BLOKAGUNG BANYUWANGI

2026

PRASYARAT GELAR

Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

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:

Linda Sari
NIM:2211261002

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

Telah disetujui untuk diajukan dalam siding ujian skripsi

Pada tanggal: .....

Mengetahui:

Ketua Prodi	Dosen Pembimbing
Aminatur Rosyidah, M.Pd.	**Elok Hidayah, M.Si.**
NIPY: 3152219099201	**NIPY: 2119049406**

PENGESAHAN PENGUJI

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi saudara **Linda Sari** telah di Uji Kepada Dewan **Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi** pada tanggal:

(.....)

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

Tim penguji:

Ketua

Hilya Wildana Sofia, M.Pd
NIPY. 3152219049401

Penguji I

Aminatur Rosyidah, M.Pd
NIPY.3152219099201

Penguji II

Elok Hidayah, M.Si
NIPY.31522030394401

Dekan

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

Dipindai dengan CamScanner

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

Jika sabar adalah benteng ketahanan, maka syukur adalah mata air yang menyegarkan. Syukur bukan hanya tentang menerima nikmat, tetapi juga kemampuan melihat cahaya di tengah kegelapan, menemukan harapan di antara reruntuhan, dan memahami bahwa setiap detik kehidupan adalah anugerah yang tak ternilai. Allah berjanji dalam firman-Nya:

وَاِ ْذ تَاَذَّنَ رَبُّكُ ْم لَئِن شَكَ ْرتُ ْم لَاَزِيدَنَّكُ ْم

"Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu memaklumkan, 'Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Aku akan menambah (nikmat) kepadamu'." (QS. Ibrahim [14]: 7)

Persembahan:

Skripsi ini kupersembahkan untuk Ibunda terkasih yang merawatku mulai bayi hingga dewasa, Ayahanda tercinta yang dengan nasihatnya diriku menjadi orang yang percaya diri dan penuh asa, dan adikku tersayang yang selalu manja yang menjadi inspirator bagiku, Suamiku yang senantiasa sabar dan membantu dengan sepenuh hati,Agamaku, dan Negeriku "Indonesia" yang aku berdo'a semoga tetap jaya.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama	: Linda Sari
NIM	: 2211261002
Program Studi	: Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: Fakultas Tarbiah Dan Keguruan
Alamat Lengkap	: Blokagung, RT. 02, RW. 03 Desa Karangdoro Kecamatan Tegalsari Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur

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

Banyuwangi, 23 Mei 2026

Yang Menyatakan,





Linda Sari

NIM:2211261002

ABSTRAK

Sari, Linda. 2026. Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi. Pembimbing Elok Hidayah, M.,Si.

Kata kunci: *Literasi Sains; Pembelajaran Berbasis Praktikum; Suhu dan Kalor*

Rendahnya literasi sains siswa Indonesia berdasarkan hasil PISA 2022 menuntut adanya inovasi pembelajaran IPA yang lebih aplikatif dan bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalisasi pembelajaran berbasis praktikum guna meningkatkan literasi sains siswa pada materi Suhu dan Kalor di sekolah. Optimalisasi dilakukan dengan menambahkan tahap evaluasi hasil praktikum yang sistematis, mencakup kegiatan penyusunan laporan hasil praktikum serta presentasi hasil praktikum oleh siswa untuk melatih analisis data dan interpretasi bukti ilmiah sesuai standar PISA. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen (quasi-experimental) dengan desain pretest-posttest control group design. Sampel penelitian terdiri dari 56 siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah yang dibagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen pengumpulan data berupa tes esai (uraian) literasi sains yang telah divalidasi. Analisis data menggunakan hasil uji statistik N-Gain menggunakan *Independent sample t-test* setelah data dinyatakan normal.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rata-rata skor posttest yang signifikan antara kedua kelompok ($p=0,000<0,05$). Kelas eksperimen mencapai rata-rata skor posttest sebesar 83,29, sementara kelas kontrol mencapai 76,32. Selain itu, analisis N-Gain membuktikan bahwa intervensi evaluasi yang optimal di kelas eksperimen mampu mendorong beberapa siswa mencapai level peningkatan "Tinggi", capaian yang tidak ditemukan pada kelas kontrol. Temuan ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis praktikum yang teroptimalisasi efektif mendonkonstruksi miskonsepsi dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Disimpulkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam eksperimen konkret yang disertai evaluasi mendalam mampu menjembatani pemahaman konsep termofisika yang abstrak menuju literasi sains yang kompetitif.

ABSTRACT

Sari, Linda. 2026. Optimalization of Lab-Based Learning in Improving Student's Scientific Literacy on Temperature and Heat. Natural Sciences Study Program KH. Mukhtar Syafaat University (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi . Supervisor: Elok Hidayah, M.,Si.

***Keywords**: Science Literacy; Practical-Based Learning; Temperature and Heat*

The low scientific literacy of Indonesian students based on the results of the PISA 2022 requires innovation in science learning that is more applicable and meaningful. This study aims to optimize practicum-based learning to improve students' scientific literacy in the material Temperature and Heat in schools. Optimization is carried out by adding a systematic evaluation stage of practicum results, including the preparation of practicum results reports and presentations of practicum results by students to practice data analysis and interpretation of scientific evidence according to PISA standards. The research method used is a quasi-experimental with a pretest-posttest control group design. The research sample consisted of 56 seventh-grade students of MTs Al-Amiriyyah who were divided into experimental and control classes. The data collection instrument was a validated scientific literacy essay test. Data analysis used the results of the N-Gain statistical test using the Independent sample t-test after the data was declared normal.

The results showed a significant difference in average posttest scores between the two groups ($p=0.000<0.05$). The experimental class achieved an average score of 83.29, while the control class only achieved 76.32. Furthermore, the N-Gain analysis indicated that the optimized evaluation intervention in the experimental class succeeded in driving students to a "High" level of improvement, a milestone not achieved in the control class. These findings demonstrate that optimized lab-based learning effectively deconstructs misconceptions and improves students' science process skills. It is concluded that active involvement in concrete experiments combined with deep evaluation can bridge the gap from understanding abstract thermophysical concepts to competitive scientific literacy.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga proposal skripsi yang berjudul "Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor" ini bisa terselesaikan. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat menuju zaman yang semakin butuh pada syafaatnya sekarang hingga nanti dihari kiamat. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin skripsi ini dapat terselesaikan tanpa bantuan dari beberapa pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih.

1. Dr. KH. Ahmad Munib Syafa'at, Lc., M.E.I. Selaku Rektor Universitas KH. Mukhtar Syafaat (UIMSYA) Blokagung Banyuwangi.
2. Dr. Zulfi Zumala Dwi Andriani, M.A. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas KH. Mukhtar Syafaat Blokagung Banyuwangi.
3. Ibu Aminatur Rosyidah, M.Pd. Selaku Ketua Prodi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Ibu Elok Hidayah, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan proposal skripsi ini.
5. Bapak Prayino dan Ibu Istilah Kedua orang tua tercinta, berkat do'a dan kasih sayang serta dukungannya sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. M.Khoirul Akbar,S.Pd.,Gr.Sosok istimewa yang selalu sabar mendengarkan keluh kesahku dan menjadi sumber kekuatanku di saat-saat terberat.
7. Seluruh teman-teman mahasiswa dan asrama yang telah memberikan support systemnya.
8. Diri saya sendiri, terima kasih telah mampu bertahan sejauh ini, terima kasih karena telah menjaga tubuh ini untuk selalu kuat dan sabar.

Tiada balas jasa yang dapat diberikan oleh penulis kecuali hanya do'a kepada Allah SWT., semoga kebaikan beliau semua mendapat balasan dari-Nya.

Banyuwangi, 23 Mei 2026
Penulis

DAFTAR ISI

COVER ..... *i*
PRASYARAT GELAR ..... *i*
LEMBAR ..... *ii*
PENGESAHAN PENGUJI ..... *iii*
MOTO DAN PERSEMBAHAN ..... *iv*
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... *v*
ABSTRAK ..... *vi*
KATA PENGANTAR ..... *viii*
DAFTAR ISI ..... *ix*
BAB I *1*
PENDAHULUAN *1*
1.2 Rumusan Masalah *7*
1.3 Tujuan Penelitian *7*
1.4 Manfaat Penelitian *7*
1.5 Batasan Penelitian *8*
1.6 Definisi Operasional *9*
BAB II *11*
KAJIAN PUSTAKA *11*
2.1 Landasan Teori *11*
2.1.2 Materi Suhu Dan Kalor *13*
2.1.3 Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Literasi Sains *14*
2.2 Penelitian Terdahulu *15*
2.3 Kerangka Konseptual *19*
2.3.4 Hipotesis *23*

BAB III 24
METODE PENELITIAN 24
3.1 Jenis Penelitian 24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 24
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian 24
3.4 Teknik Pengambilan Sampel 25
3.5 Variabel Penelitian 25
4.4 Uji Validitas, Reliabilitas dan Normalitas 26
3.4.2 Uji Reliabilitas 26
3.4.3 Uji Normalitas 27
3.5 Data dan Sumber Data 27
3.6 Teknik Pengumpulan Data 27
3.7 Teknik Analisis Data 28
BAB IV 32
HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Deskripsi Umum Objek Penelitian 32
4.1.2 Karakteristik Responden 33
4.2 Analisis data 35
4.2.2 Uji Validitas 35
4.2.3 Uji Reliabilitas 36
4.2.4 Uji Normalitas 37
4.2.5 Uji Homogenitas 40
4.2.6 Uji N-Gain 41
4.2.7 Uji Hipotesis 44
4.3 Pembahasan 45
BAB V 52
PENUTUP 52

5.1 Kesimpulan 52
5.2 Keterbatasan Penelitian 52
5.3 Saran 54
Daftar Pustaka 55
LAMPIRAN 58
Lampiran 1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 58
Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen 61
Lampiran 3. Hasil Uji Validasi Ahli 63
Lampiran 4. Bukti Test Instrumen 64
Lampiran 5. Skor Nilai Masing-masing Siswa 65
Lampiran 6. Dokumentasi Bukti Pelaksanaan Pembelajaran 67
Lampiran 7. Dokumentasi Bukti Siswa Praktikum 68
Lampiran 8. Dokumentasi Bukti Siswa Presentasi 69
Lampiran 9. Dokumentasi Bukti Laporan Siswa 70
Lampiran 10. Jadwal Rancangan Penyusunan Skripsi 71
Lampiran 11. Kartu Bimbingan 72
Lampiran 12. Surat Pengantar Penelitian 73
Lampiran 13. Surat Balasan Penelitian 74
Lampiran 14. Bukti Plagiasi 75

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut setiap individu memiliki kemampuan literasi sains yang memadai untuk menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21 (Siregar et al., 2020). Literasi sains mencakup bukan hanya penguasaan konsep-konsep IPA, tetapi juga kemampuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data, memecahkan masalah, serta menggunakan pengetahuan ilmiah dalam pengambilan keputusan secara kritis dan kontekstual. Literasi sains modern dipahami sebagai kecakapan yang memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami prinsip-prinsip dasar sains, tetapi juga menerapkannya dalam kehidupan nyata untuk menyelesaikan persoalan sehari-hari melalui pemikiran reflektif dan berbasis bukti (Ahsani et al., 2024). Kemampuan ini menjadi sangat penting karena masyarakat abad ke-21 hidup dalam lingkungan yang sarat informasi serta perubahan teknologi yang dinamis, sehingga individu perlu memiliki kompetensi ilmiah untuk menilai, memilih, dan menggunakan informasi sains yang tersedia dengan tepat(Aswita et al., 2022).

Penguatan literasi sains di sekolah menengah pertama menjadi salah satu strategi utama untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kemampuan pengambilan keputusan berbasis bukti sejak dini, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi tuntutan global dan tantangan di era digital. Studi-studi pendidikan menegaskan pentingnya literasi sains sebagai kompetensi abad ke-21 yang meningkat dalam pembelajaran IPA dan perkembangan siswa secara holistik (Churiroh et al., 2025).Peningkatan konteks literasi sains di Indonesia menjadi agenda strategis setelah hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan sains siswa masih berada pada level rendah, yaitu skor 396 dan berada di bawah rata-rata OECD (OECD, 2023). Kondisi ini menandakan perlunya inovasi dalam pembelajaran IPA guna menghasilkan proses belajar yang lebih aktif, bermakna, dan mampu menjembatani pemahaman konsep dengan praktik nyata.

Salah satu materi yang sering menimbulkan miskonsepsi pada siswa adalah suhu dan kalor**.** Materi suhu dan kalor merupakan salah

satu konsep dasar fisika yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, tetapi sering menjadi kesulitan bagi siswa. Konsep abstrak seperti perpindahan kalor, kapasitas kalor, serta hubungan antara suhu dan energi menjadi tantangan tersendiri apabila pembelajaran dilakukan tanpa kegiatan praktikum (Sari dan Putra, 2021; Yamada et al., 2024).

Siswa kerap kali secara keliru menyamakan definisi antara suhu dan kalor, atau menganggap bahwa benda yang suhunya lebih tinggi secara otomatis memiliki kandungan kalor yang lebih banyak. Tanpa adanya pembuktian empiris melalui eksperimen terstruktur, pemahaman siswa yang bersifat intuitif namun keliru ini akan sulit diidentifikasi dan didekonstruksi, sehingga menghambat mereka dalam mencapai literasi sains yang utuh dan berbasis bukti ilmiah.

Hasil observasi yang dilakukan terhadap proses pembelajaran IPA kelas VII di MTs Al-Amiriyyah Blokagung sebelum dilakukan intervensi, diketahui bahwa kegiatan pembelajaran sebenarnya sudah sering melibatkan aktivitas praktikum atau eksperimen terbimbing. Namun, pelaksanaan praktikum tersebut masih bersifat konvensional dan belum menyentuh esensi pembelajaran kontekstual yang mendalam. Siswa cenderung hanya mengikuti prosedur kerja yang ada pada lembar panduan secara mekanis untuk membuktikan fenomena suhu dan kalor tanpa dibarengi dengan tradisi muhasabah ilmiah (evaluasi diri). Setelah pengambilan data selesai, pembelajaran langsung ditutup tanpa adanya fase reflektif, sehingga siswa tidak terlatih untuk menguji validitas hasil, mendeteksi kekeliruan eksperimen, maupun mengonstruksi pemikiran kritis. Ketiadaan tahap evaluasi hasil pasca-praktikum ini menyebabkan siswa kesulitan ketika dihadapkan pada persoalan analitis, seperti menjelaskan fenomena fisis secara mandiri atau menafsirkan data ke dalam grafik dan bukti ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara, kondisi objektif yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran IPA kelas VII di MTs Al-Amiriyyah. Guru menyatakan bahwa kendala utama dalam pembelajaran materi suhu dan kalor adalah tingginya miskonsepsi siswa serta rendahnya kemampuan mereka dalam mengaitkan hasil percobaan dengan konsep teoretis fisika, seperti asas kesetimbangan termal. Dari sudut pandang pedagogis, guru mengakui bahwa keterbatasan alokasi waktu sering kali menjadi alasan utama diabaikannya tahap evaluasi pasca-praktikum, seperti penyusunan

laporan tertulis yang komprehensif ataupun presentasi kelompok. Guru cenderung hanya menilai produk fisik atau aktivitas siswa selama eksperimen berlangsung tanpa menguji sejauh mana siswa mampu mempertanggungjawabkan data yang diperoleh. Akibatnya, pemahaman siswa sekadar menyentuh tingkat ingatan konkret dan belum mampu mencapai indikator literasi sains yang kompetitif sesuai standar PISA.

Penelitian oleh Ningsih (2021) menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi suhu dan kalor meningkat signifikan ketika mereka terlibat aktif dalam percobaan dan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian lain oleh Hidayati dan Wulandari (2022) mempertegas bahwa konsep kalor yang bersifat abstrak hanya dapat dipahami secara optimal apabila siswa memperoleh pengalaman langsung melalui kegiatan praktikum yang sistematis. Efektivitas praktikum tersebut sejalan dengan hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai proses ilmiah empiris yang menuntut keterpaduan keterampilan proses sains, meliputi kemampuan observasi objek, pengukuran variabel, pencatatan data hasil eksperimen secara akurat, analisis data, hingga penarikan kesimpulan yang valid. Melalui serangkaian tahapan metode ilmiah ini, aktivitas praktikum tidak sekadar menjadi ajang pembuktian rumus di atas kertas, melainkan berfungsi sebagai sarana krusial bagi siswa untuk mentransformasikan pengalaman konkret menjadi pemahaman konseptual yang mendalam serta membangun literasi sains yang berbasis pada bukti teoretis dan faktual.

Praktikum yang dilakukan siswa perlu ditopang oleh tahapan evaluasi yang jelas. Kegiatan eksperimen akan kehilangan nilai pedagogis apabila tidak dilengkapi proses pelaporan, analisis, dan refleksi hasil. Angraini dan Sriyati (2019) menjelaskan bahwa evaluasi merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran karena memberikan gambaran jelas tentang tingkat penguasaan konsep dan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Penyataan ini memperkuat pentingnya tahapan evaluasi dari setiap proses atau tindakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan individu dalam mempertanggungjawabkan hasil kegiatan yang telah dilalui, termasuk kegiatan pembelajaran. Pernyataan ini memperkuat pentingnya tahapan evaluasi dari setiap proses atau tindakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan individu dalam mempertanggungjawabkan hasil kegiatan yang telah dilalui. Secara teologis, Allah SWT telah

memerintahkan hamba-Nya untuk senantiasa melakukan evaluasi objektif terhadap apa yang telah diperbuat, sebagaimana firman-Nya dalam QS. Al-Hasyr ayat 18 yang menekankan agar setiap diri memperhatikan dan memeriksa kembali apa yang telah diusahakannya.

QS. Al-Hasyr ayat 18

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوا اتَّقُوا اللّٰهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍۚ وَاتَّقُوا اللّٰهَ ۗاِنَّ اللّٰهَ خَبِيْرٌۢ بِمَا تَعْمَلُوْنَ

Artinya : Wahai orang-orang yang beriman! Bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat), dan bertakwalah kepada Allah. Sungguh, Allah Mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan.

Namun, masalah pembelajaran yang terjadi di lapangan menunjukkan adanya pengabaian terhadap prinsip refleksi ini. Aktivitas praktikum IPA di sekolah sering kali berhenti begitu saja setelah eksperimen selesai tanpa adanya proses ‘walthanzhur nafsum ma qaddamat’ (memeriksa kembali apa yang telah dikerjakan). Siswa melakukan praktikum materi suhu dan kalor hanya sebagai rutinitas fisik, bukan sebagai proses berpikir untuk mengevaluasi data, menguji kekeliruan, dan merumuskan kesimpulan ilmiah. Akibat absennya nilai evaluasi yang terkandung dalam ayat ini, potensi kritis siswa menjadi tumpul dan literasi sains mereka tidak berkembang dengan optimal."

Sejumlah penelitian juga melaporkan bahwa pelaksanaan *Project Based Learning* (PjBL) di sekolah sering hanya menekankan tahap pelaksanaan proyek tanpa memperhatikan kualitas pelaporan hasil praktikum. Studi oleh (Wibowo 2020) menemukan bahwa banyak sekolah telah menerapkan PjBL, tetapi literasi sains siswa tetap rendah karena tidak ada mekanisme pelaporan atau penilaian hasil eksperimen secara mendalam. Kelemahan tersebut membuat siswa hanya berfokus pada penyelesaian proyek fisik tanpa menganalisis kualitas data serta keterkaitannya dengan konsep ilmiah.

Penelitian lain yang mengimplementasikan modul praktikum berbasis inkuiri terbimbing melaporkan adanya peningkatan skor literasi sains siswa pada seluruh indikator, khususnya pada kemampuan menginterpretasikan data dan menjelaskan fenomena ilmiah. Modul praktikum yang digunakan dalam penelitian tersebut dirancang dengan struktur yang menekankan kegiatan pra-praktikum (orientasi masalah dan prediksi), pelaksanaan praktikum, serta pasca-

praktikum berupa analisis data dan diskusi keterkaitan hasil dengan teori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan modul praktikum semacam ini memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam dibandingkan siswa yang mengikuti praktikum konvensional tanpa panduan analisis dan pelaporan yang jelas (Natalia et al., 2016; Herdiana et al., 2021; Aprizanti, 2023).

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa kondisi serupa terjadi pada pembelajaran IPA di tingkat SMP. Siswa sudah terbiasa mengikuti pembelajaran yang melibatkan presentasi dan praktikum, tetapi pembelajaran tersebut belum disertai evaluasi hasil praktikum secara menyeluruh. Guru cenderung menilai aktivitas dan produk proyek tanpa menguji kemampuan siswa dalam menginterpretasi data, membuat grafik, menuliskan temuan, atau mempresentasikan hasil ilmiah secara terstruktur. Ketiadaan evaluasi ini menghambat penguatan literasi sains karena siswa tidak memperoleh kesempatan untuk merefleksi proses investigasi dan menarik kesimpulan ilmiah.

Studi oleh (Rachmawati 2022) menegaskan bahwa literasi sains rendah meskipun pembelajaran berbasis proyek diterapkan, terutama ketika tahap pelaporan hasil praktikum tidak diintegrasikan dalam pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran berbasis praktikum, atau penerapan PjBL sangat dipengaruhi oleh kualitas proses evaluasi.Seluruh hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya menekankan pentingnya proses evaluasi pasca praktikum, supayaliterasi sains siswa terbentuk. Sejumlah permasalahan yang telah disebutkan juga menunjukkan banyaknya sekolah yang telah menerapkan praktikum dalam pembelajaran IPA, namun tingkat literasi sains siswa todak menunjukkan peningkatan. Hal serupa juga dialami oleh siswa di sekolah yang dijadikan subjek penelitian ini, yaitu MTs Al-Amiriyyah. Pembelajaran IPA di sekolah sudah berbasis praktikum, namun tidak ada evaluasi dari hasil praktikum. Praktikum masih sekedar menjadi wadah menunjukkan fenomena ilmiah, tanpa ada analisis yang lebih mendalam. Siswa mengalami kesulitan saat dituntut untuk menganalisis dan menjelaskan fenomena yang dialami selama praktikum.

Penetapan seluruh siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah Blokagung sebagai populasi dalam penelitian ini didasarkan pada tiga pertimbangan strategis, yaitu karakteristik materi, perkembangan kognitif siswa, dan representasi masalah di lapangan. Pertama, berdasarkan struktur kurikulum yang berlaku (baik Kurikulum

Merdeka maupun K-13), materi Suhu, Kalor, dan Perpindahannya secara formal didalami secara mendalam pada tingkat kelas VII semester genap. Fase ini menjadi momen krusial bagi siswa karena mereka mulai diperkenalkan pada konsep-konsep termofisika secara lebih kuantitatif, analitis, dan teoretis dibandingkan dengan pengenalan dasar yang mereka terima saat di sekolah dasar.

Kedua, ditinjau dari Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget, siswa usia kelas VII (berkisar antara 12 hingga 13 tahun) berada pada fase peralihan dari tahap operasional konkret menuju operasional formal. Pada masa transisi ini, siswa masih membutuhkan jembatan berupa aktivitas praktikum (pengalaman konkret) untuk dapat mengonstruksi dan memahami konsep suhu dan kalor yang bersifat abstrak (pemikiran formal). Ketiga, pemilihan populasi di madrasah ini merepresentasikan masalah nyata yang relevan dengan tujuan penelitian. Sebagai lembaga pendidikan berbasis madrasah dan pesantren, MTs Al-Amiriyyah sebenarnya telah memiliki budaya pelaksanaan praktikum yang cukup baik dalam pembelajaran IPA. Namun, aktivitas tersebut belum ditopang oleh tahapan evaluasi kritis, seperti penyusunan laporan ilmiah yang mendalam dan presentasi hasil eksperimen. Akibatnya, kegiatan praktikum belum berdampak optimal terhadap peningkatan literasi sains siswa. Oleh karena itu, populasi ini dinilai sangat representatif untuk menguji efektivitas solusi optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum yang berfokus pada penguatan aspek evaluasi dan refleksi ilmiah siswa.

Berdasar pada hasilpenelitiansebelumnya, dan masalah yang ditemukan di lapangan, utamanya pada subjek penelitian maka peneliti memberikan sebuah solusi optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum melalui pelaksanaan penelitian berjudul "Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Suhu dan Kalor". Optimalisasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pelaksanaan evaluasi hasil praktikum pada materi suhu dan kalor dalam bentuk pelaporan dan presentasi. Aspek literasi sains yang diamati dan diukur dalam penelitian ini meliputi kemampuan siswa dalam: 1) Menjelaskan fenomena ilmiah terkait konsep suhu dan kalor; 2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; 3) Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Ketiga aspek tersebut mengacu pada standar PISA, dan memenuhi taksonomi bloom (C2-C5). Subjek yang diteliti adalah siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah Blokagung. Penerapan pembelajaran

berbasis praktikum dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan SCL, dimana siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran. Keberhasilan dalam penelitian ini diukur melalui perbedaan level peningkatan nilai N-Gain siswa, dengan dan tanpa penerapan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum. Literasi sains siswa dikatakan berada pada level rendah jika nilai N-Gain < 0,3, dikatakan berada pada level sedang jika nilai N-Gain di atas 0,3 dan di bawah 0,7 (0,7> N-Gain >0,3), dan dikatakan berada pada level tinggi jika nilai N-Gain mencapai > 0,7.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar pada latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas yang dioptimalisasi dan tanpa optimalisasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi.
2. Mengetahui peningkatan literasi sains siswa pada kelas dengan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum.
3. Mengetahui perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas yang dioptimalisasi dan tanpa optimalisasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya pada bidang pembelajaran IPA, dengan memperkaya kajian tentang penerapan pembelajaran berbasis praktikum sebagai upaya meningkatkan literasi sains siswa. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji strategi pembelajaran inovatif yang berorientasi pada peningkatan kemampuan literasi sains.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan tidak melebar, ruang lingkup penelitian ini dibatasi padahal-hal berikut:

1.5.1 Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa MTs Al-Amiriyyah Blokagung. Adapun subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah. Subjek penelitian terdiri dari 2 kelas, masing-masing ditentukan sebagai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

1.5.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis praktikum, dengan dan tanpa optimalisasi. Pendekatan pembelajaran yang diguanakan adalah *Student Centered Learning* (SCL).

1.5.3 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (quasi experimental design) dengan *bentuk nonequivalent kontrol group design*. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang diberikan *pretest* dan *posttest*. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran berbasis praktikum yang dioptimalisasi, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran tanpa optimalisasi.

Kedua kelompok tidak dipilih secara acak penuh sehingga kemampuan awal siswa cenderung berbeda. Berdasar pada keadaan tersebut, analisis penelitian difokuskan pada peningkatan literasi sains siswa menggunakan nilai N-Gain.

1.5.4 Aspek Pengukuran

Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi sains siswa. Pengukuran literasi sains mengacu pada indikator literasi sains *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang mencakup kemampuan siswa dalam:

1. memahami konsep sains,
2. menggunakan pengetahuan ilmiah, serta
3. menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Pengukuran dilakukan melalui tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tes digunakan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa melalui

analisis nilai N-Gain. Literasi sains siswa dikatakan berada pada level rendah jika nilai N-Gain < 0,3, dikatakan berada pada level sedang jika nilai N-Gain di atas 0,3 dan di bawah 0,7 (0,7> N-Gain >0,3), dan dikatakan berada pada level tinggi jika nilai N-Gain mencapai > 0,7.

1.5.5 Instrumen Pengukuran

Instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian (essay) yang diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor. Instrumen disusun berdasarkan indikator PISA, khususnya pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

Bentuk tes uraian dipilih karena mampu menggambarkan kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep ilmiah, menghubungkan sains dengan fenomena kehidupan sehari-hari, serta mengemukakan alasan ilmiah secara lebih mendalam dibandingkan soal objektif. Instrumen terdiri atas lima butir soal yang mencakup konsep suhu, kalor, perpindahan kalor, pemuaian, teori termodinamika, dan kalor jenis.

Setiap soal dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan untuk membantu siswa memahami konteks permasalahan dan mengarahkan jawaban pada penerapan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Jawaban siswa kemudian dinilai menggunakan pedoman penskoran berdasarkan ketepatan konsep, kelengkapan penjelasan, kemampuan memberikan contoh kontekstual, dan ketepatan penggunaan alasan ilmiah.

1.6 Definisi Operasional

Guna menghindari perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, serta memperjelas ruang lingkup variabel yang diteliti, maka perlu disajikan definisi operasional variabel sebagai berikut:

1.6.1 Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum

Optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum dalam penelitian ini didefinisikan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA melalui penguatan evaluasi pembelajaran pada kegiatan praktikum. Optimalisasi dilakukan dengan menerapkan evaluasi berbasis praktikum berupa penyusunan laporan hasil

praktikum dan presentasi hasil praktikum oleh siswa, yang sebelumnya belum diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Kegiatan pelaporan hasil praktikum dilakukan untuk melatih siswa dalam menyusun hasil pengamatan, menganalisis data percobaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan konsep ilmiah yang dipelajari. Sementara itu, presentasi hasil praktikum dilakukan untuk melatih kemampuan siswa dalam mengomunikasikan hasil penyelidikan ilmiah, menyampaikan argumentasi berdasarkan data, serta menanggapi pertanyaan atau pendapat dari siswa lain.

Melalui penerapan evaluasi pembelajaran berbasis praktikum tersebut, siswa tidak hanya melakukan percobaan, tetapi juga terlibat secara aktif dalam proses berpikir ilmiah, analisis data, komunikasi ilmiah, dan refleksi terhadap hasil praktikum. Dengan demikian, optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum dalam penelitian ini diarahkan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, khususnya pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

Tingkat keberhasilan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum diukur melalui peningkatan nilai literasi sains siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan nilai N-Gain.

1.6.2 Literasi Sains Siswa

Literasi sains dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep sains, menerapkan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, serta menggunakan bukti dan data ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan pada materi suhu dan kalor.

Pengukuran literasi sains dalam penelitian ini mengacu pada indikator literasi sains PISA, yang meliputi:

1. kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah,
2. kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta
3. kemampuan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA

Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk memahami konsep, menerapkan pengetahuan ilmiah, melakukan penalaran berbasis bukti, dan mengambil keputusan terkait isu sains dalam kehidupan sehari-hari. Kerangka PISA 2022 menekankan bahwa literasi sains mencakup tiga komponen utama, yaitu: pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*), kompetensi ilmiah (*scientific competencies*), dan konteks penerapan dalam kehidupan nyata. Temuan PISA 2022 juga menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah, sehingga pembelajaran IPA memerlukan pendekatan yang lebih kontekstual, aplikatif, dan berbasis pengalaman langsung.

Di Indonesia, kemampuan literasi sains siswa yang mengacu pada standar Programme for International Student Assessment (PISA) dibagi berdasarkan tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan sains. Pada level 1, siswa hanya mampu memahami informasi atau fakta ilmiah yang sangat sederhana. Siswa pada tahap ini hanya dapat menjawab pertanyaan yang jawabannya terlihat secara langsung pada soal atau berdasarkan pengalaman sehari-hari. Kemudian pada level 2, siswa mulai mampu menggunakan pengetahuan dasar sains untuk menjelaskan fenomena sederhana serta menarik kesimpulan dasar dari data atau hasil pengamatan yang diberikan. Namun, pada tahap ini kemampuan siswa masih terbatas dan belum mampu melakukan analisis yang lebih mendalam. Oleh karena itu, level 1 dan level 2 termasuk dalam kategori kemampuan literasi sains rendah.

Selanjutnya pada level 3, siswa sudah mampu memahami hubungan antar konsep sains dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa juga dapat membaca serta menginterpretasikan data sederhana untuk menjelaskan suatu fenomena ilmiah. Sementara itu, pada level 4 kemampuan siswa terlihat lebih berkembang karena mereka telah mampu menganalisis data, membuat kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, serta menyelesaikan masalah dengan langkah yang lebih sistematis. Pada tahap ini siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu

menerapkan konsep sains dalam situasi yang lebih kompleks. Dalam pengelompokan di Indonesia, level 3 dan level 4 termasuk kategori sedang karena siswa telah menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah yang lebih baik dibandingkan level sebelumnya.

Penelitian terbaru memperkuat pentingnya literasi sains sebagai kemampuan yang bukan hanya kognitif, tetapi juga mencakup interpretasi data, penjelasan fenomena ilmiah, dan evaluasi bukti ilmiah. Costa (2021) menegaskan bahwa literasi sains harus mencakup pemahaman konsep, hakikat sains, dan proses ilmiah. Landolfi (2023) menambahkan bahwa literasi sains diperlukan agar warga negara mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab terkait isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi. Dengan demikian, literasi sains dalam konteks penelitian ini mencakup kemampuan memahami konsep suhu dan kalor, merancang penyelidikan sederhana, menganalisis data percobaan, serta mengaitkan konsep tersebut dengan fenomena sehari-hari.

Berdasarkan kerangka kerja PISA, kemampuan literasi sains dipetakan ke dalam enam level kemahiran yang menggambarkan tingkat kompleksitas kognitif siswa, mulai dari pengenalan fakta dasar hingga penalaran ilmiah yang kompleks. Dalam praktiknya, keenam tingkatan tersebut sering disederhanakan menjadi tiga kategori utama untuk memudahkan klasifikasi kemampuan siswa, yaitu level rendah, sedang, dan tinggi (OECD, 2023). Kelompok rendah (mencakup Level 1 dan 2) merepresentasikan kemampuan literasi sains dasar di mana siswa hanya mampu mengenali fenomena ilmiah sederhana dan memberikan penjelasan berdasarkan bukti yang tersurat secara eksplisit. Pada level ini, individu cenderung hanya dapat menerapkan pengetahuan ilmiah yang bersifat umum untuk menarik kesimpulan yang sudah jelas, serta memiliki keterbatasan dalam menghubungkan konsep dengan situasi baru yang lebih kompleks (Bybee, 2021).

Kelompok sedang (mencakup Level 3 dan 4) menunjukkan kemampuan yang lebih berkembang, di mana siswa mulai mampu menggunakan pengetahuan konseptual untuk menjelaskan fenomena secara mandiri. Kemampuan literasi pada kategori ini mencakup kapasitas untuk menginterpretasikan data dari berbagai sumber, melakukan analisis sederhana terhadap hasil percobaan, serta memilih fakta-fakta ilmiah yang relevan guna memberikan argumen yang logis terkait fenomena sehari-hari yang mereka temui (Gormally et al., 2022). Sementara itu, kelompok tinggi (mencakup Level 5 dan 6) merupakan tingkat kemahiran di mana siswa telah memiliki

keterampilan berpikir kritis dan reflektif yang matang. Pada level ini, literasi sains mencakup kemampuan untuk melakukan penalaran ilmiah yang kompleks, merancang penyelidikan orisinal untuk menguji hipotesis, serta mengevaluasi bukti dan argumen dari berbagai sudut pandang. Siswa dalam kelompok ini tidak hanya memahami konsep secara mendalam, tetapi juga mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab dan solutif terhadap isu-isu global yang bersifat multidimensi (OECD, 2023; Roberts & Bybee, 2024).

2.1.2 Materi Suhu Dan Kalor

Materi suhu dan kalor merupakan topik fundamental dalam fisika yang berkaitan dengan energi panas, perpindahan kalor, kapasitas kalor, dan perubahan wujud zat. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada topik ini. Kotsis (2023) menemukan bahwa banyak siswa menyamakan suhu dengan kalor, meyakini bahwa suhu "berpindah", serta tidak memahami kesetimbangan termal. Salame et al. (2025) melaporkan bahwa siswa kesulitan memahami konsep kalor sebagai energi yang berpindah, serta sering keliru membedakan antara kalor jenis dan kapasitas kalor. Penelitian Linuwih (2022) juga menjelaskan bahwa tanpa intervensi pembelajaran yang tepat, miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor cenderung menetap dan sulit diperbaiki.Oleh karena itu, materi suhu dan kalor sangat sesuai diajarkan melalui praktikum, karena pengalaman empiris mampu membantu siswa mengoreksi miskonsepsi melalui perbandingan antara prediksi awal dan data hasil eksperimen.

Materi suhu dan kalor merupakan topik fundamental dalam fisika yang berkaitan dengan energi panas, perpindahan kalor, kapasitas kalor, dan perubahan wujud zat. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada topik ini. Kotsis (2023) menemukan bahwa banyak siswa menyamakan suhu dengan kalor, meyakini bahwa suhu "berpindah", serta tidak memahami kesetimbangan termal. Salame et al. (2025) melaporkan bahwa siswa kesulitan memahami konsep kalor sebagai energi yang berpindah, serta sering keliru membedakan antara kalor jenis dan kapasitas kalor. Penelitian Linuwih (2022) juga menjelaskan bahwa tanpa intervensi pembelajaran yang tepat, miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor cenderung menetap dan sulit diperbaiki. Oleh karena itu, materi suhu dan kalor sangat sesuai diajarkan melalui praktikum,

karena pengalaman empiris mampu membantu siswa mengoreksi miskonsepsi melalui perbandingan antara prediksi awal dan data hasil eksperimen.Melalui kegiatan praktikum, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pengamatan, pengukuran, pengumpulan data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Keterlibatan aktif tersebut dapat membantu siswa memahami konsep suhu dan kalor secara lebih mendalam serta menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan merumuskan masalah, menguji hipotesis, menganalisis data, dan mengomunikasikan hasil percobaan.

Dalam penelitian ini, pembelajaran berbasis praktikum dioptimalkan melalui kegiatan analisis data hasil praktikum, penyusunan laporan praktikum, dan presentasi hasil praktikum. Kegiatan tersebut diharapkan dapat melatih kemampuan literasi sains siswa yang meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Dengan demikian, materi suhu dan kalor dipilih sebagai konteks penelitian karena memiliki karakteristik yang sangat sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran berbasis praktikum guna meningkatkan literasi sains siswa kelas VII MTs Al-Amiriyah.

2.1.3 Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Literasi Sains

Pembelajaran berbasis praktikum adalah strategi pembelajaran IPA yang menempatkan kegiatan laboratorium/eksperimen sebagai inti proses belajar. Menurut Shana (2020), kerja ilmiah melalui praktikum memberikan kesempatan siswa untuk melakukan eksplorasi, penyelidikan, dan pengujian terhadap konsep- konsep ilmiah. Praktikum tidak hanya bertujuan memvalidasi teori, tetapi juga melatih keterampilan ilmiah seperti observasi, pengukuran, analisis, dan evaluasi data. Sanjito (2025) dalam studinya menyatakan bahwa, metode praktikum memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep, keterampilan proses sains, dan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan pembelajaran konvensional. Praktikum bukan hanya pelengkap pembelajaran, tetapi merupakan bagian esensial dari pembelajaran sains.

Pembelajaran berbasis praktikum memiliki dasar kuat pada beberapa teori berikut: Teori Konstruktivisme (Piaget dan Vygotsky) siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung. Praktikum memungkinkan siswa mengobservasi perubahan suhu,

mengukur data, dan menghubungkan hasil dengan konsep fisika. Pembelajaran Berbasis Inkuiri Menempatkan siswa sebagai penyelidik aktif. Struktur inkuiri (orientasi masalah, penyelidikan, analisis, dan refleksi) terbukti meningkatkan literasi sains karena siswa terlibat langsung dalam proses ilmiah. *Meaningful Learning* (Ausubel) Belajar bermakna terjadi ketika informasi baru diintegrasikan dengan pengetahuan awal. Praktikum suhu dan kalor memungkinkan siswa menghubungkan fenomena nyata (misalnya air panas dingin, perubahan suhu) dengan konsep ilmiah, sehingga mengurangi miskonsepsi. Ketiga teori tersebut menjadi dasar kuat mengapa pembelajaran berbasis praktikum dipilih dalam penelitian ini.

Penelitian 5 tahun terakhir mendukung hubungan positif antara pembelajaran berbasis praktikum dan kemampuan literasi sains siswa. Penelitian oleh Innatesari et al. (2020) Menemukan bahwa modul suhu dan kalor berbasis *Guided Inquiry Laboratory* meningkatkan literasi inkuiri ilmiah siswa secara signifikan. Andriani et al. (2021) E-modul suhu dan kalor berbasis inkuiri efektif meningkatkan literasi sains siswa dengan kategori peningkatan tinggi. Zahra et al. (2024) LKPD terintegrasi literasi sains yang dikombinasikan dengan praktikum fisika (KIT suhu dan kalor) menunjukkan peningkatan literasi sains dan keterampilan proses sains. Sari dan Dimenta (2024) Praktikum berbasis literasi sains meningkatkan kemampuan siswa dalam interpretasi data dan pemahaman konsep pada pembelajaran IPA. Purwati dan Darwis (2025) menyatakan bahwa Laboratorium virtual pada materi suhu dan kalor berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains, yang merupakan bagian dari literasi sains.

Secara teoretis dan empiris, pembelajaran berbasis praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk: mengumpulkan dan menginterpretasi data; menjelaskan fenomena fisika berdasarkan bukti; menghubungkan konsep abstrak dengan situasi nyata; serta mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah. Semua kemampuan tersebut merupakan inti dari literasi sains menurut PISA 2022.

2.2 Penelitian Terdahulu

Analisis hasil penelitian terdahulu dilakukan dalam upaya membantu penulis dalam memberikan informasi terkait perkembangan dan pedoman dalam melakukan penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dijelaskan pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Identitas Artikel	Tujuan	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Innatesari et al., 2020. GIL-based Heat and Temperature Module: Empowering Scientific Inquiry Literacy of Junior High School Students	Mengetahui pengaruh penerapan modul praktikum terhadap literasi sains siswa, dengan metode kuasi eksperimen	Materi suhu dan kalor + praktikum terstruktur efektif untuk meningkatkan literasi sains	Subjek kelas VII Jenis Praktikum Fokus literasi Materi suhu dan kalor	Jenis Modul Sekolah sasaran Jenis soal esay Adanya proses evaluasi
2	Erdani et al. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa di SMP Negeri 35 Palembang	Mengetahui pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap literasi sains siswa,dengan metode kuasi eksperimen	Pembelajaran inkuirir terbimbing efektif meningkatkan literasi sains siswa	Subjek penelitian siswa kelas VII Metode kuasi Eksperimen	Penelitian yang akan dilaksanakan berbasis praktikum Sekolah sasaran penelitian
3	Firdaus et al. 2025. The Effectiveness of Integrated Scientific Literacy Student Worksheets for the Use of Physics Practical Kits on Temperature and Heat Materials	Mengetahui efektivitas LKPD terintegrasi literasi sains untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor, dengan metode kuasi eksperimen	literasi sains siswa meningkat signifikan setelah diaplikasikan LKPD terintegrasi literasi sains,untuk materi suhu dan kalor	Subjek penelitian kelas VII materi suhu dan kalor berbasis praktikum	LKPD terintegrasi sains Sekolah sasaran

4	Sabila dan Hidayati (2024). Effectiveness of Scientific Literacy-Integrated LKPD for Using Physics Practical Kits for Heat Topic	Mengetahui efektivitas penerapan LKPD terintegrasi literasi sains terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa pada materi kalor, dengan metode kuasi eksperimen	Penerapan LKPD terintegrasi literasi sains mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan sains siswa secara signifikan	Materi kalor Fokus Li terasi sains Kuasi eksperimen	Subjek penelitian siswa SMA
5	Iskandar et al. 2023. Validity of Student Worksheet Integrated Scientific Literacy for the Use of Physics Practicum Integrated Instrument Components in Temperature and Heat	Menguji validitas LKPD terintegrasi literasi sains untuk praktikum suhu dan kalor	Uji validitas menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi literasi sains valid untuk digunakan dalam praktikum suhu dan kalor	Materi suhu dan Kalor Integrasi kepad a literasi sains	Penelitian ini berfokus pada uji validitas LKPD, sementara yang akan dilakukan fokus pada pengaruh evaluasi hasil praktikum
6	Purwati et al. 2025. Efektivitas Laboratorium Virtual IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII pada Materi Suhu dan Kalor	Mengukur efektivitas laboratorium virtual IPA untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor, dengan metode kuasi eksperimen	Laboratorium virtual IPA efektifuntuk meningkatkan ketrampilan proses sains IPA siswa	Materi suhu dan kalor Siswa kelas VII	Laboratorium virtual, penelitian yang akan dilakukan menggunakan laboratorium nyata
7	Sari et al. 2024. ANALISIS METODE PRAKTIKUM BERBASIS LITERASI SAINS PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS VII DI SMP SWASTA BHAYANGKARI 3	Mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap pembelajaran IPA menggunakan metode praktikum berbasis literasi sains, menggunakan desain penelitian kualitatif deskriptif	Hasil kuesioner menunjukkan bahwa penerapan praktikum berbasis literasi sains mampu meningkatkan pemahaman, kemampuan evaluasi dan evaluasi data	Subjek siswa kelas VII Fokus praktikum dan literasi sains	Penelitian kualitatif berdasarkan hasil kuesioner, sementara yang akan dilakukan adalah kuantitatif dengan kuasi eksperimen

8	Komisia et al. 2025. Penguatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII Melalui Praktikum IPA Sederhana di SMP Kristen Tunas Mandiri Kupang	Penerapapraktiku m sederhana untuk menguatkan kemampuanlitera si sains siswa	Penerapan praktikum sederhana mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sebesar 76,46%, hasil tersebut tergolong sedang	subjek siswa kelas VII Berbasis praktikum fokus literasi sains	Sekolah sasaran modul praktikum materi praktikum
9	Jayanti dan Nurfaturrohmah. 2022. Gerakan Penguatan Literasi Sains melalui Praktikum IPA Sederhana di SMP Negeri 11 Kota Bima	meningkatkan kemampuan literasi sains siswa melalui gerakan praktikum ipa sederhana	80% peserta didik mampu mengambil kesimpulan dengan baik sesuia fakta, 65% peserta didik mampu memberikan penjelasan ilmiah, dan 25% peserta didik telah mampu mengembangk an pola pikir reflektif	berbasis praktikum fokus literasi sains	subjek penelitian seluruh siswa SMP, sementara penelitian yang akan dilakukan fokus pada siswa kelas VII Materi mencakup seluruh materi IPA, sementara yang akan dilakukan fokus pada suhu dan kalor saja

Sumber: Olahan Peneliti

Berdasarkan **Tabel 2.1**, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum memiliki kontribusi signifikan dalam meningkatkan literasi sains siswa, khususnya pada materi suhu dan kalor. Penelitian yang dilakukan oleh Innatesari et al. (2020) membuktikan bahwa penerapan modul praktikum berbasis *Guided Inquiry Learning* (GIL) efektif dalam memberdayakan literasi inkuiri ilmiah siswa SMP kelas VII. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada subjek penelitian, materi suhu dan kalor, serta fokus pada literasi sains melalui kegiatan praktikum. Adapun perbedaannya terletak pada jenis modul, sekolah sasaran, pendekatan SCL, serta penggunaan soal esai dan evaluasi yang digunakan.

Berdasarkan sembilan penelitian terdahulu yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum, baik melalui modul praktikum, LKPD terintegrasi literasi sains, praktikum sederhana, laboratorium virtual, maupun model inkuiri terbimbing,

secara umum memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains, keterampilan proses sains, dan hasil belajar siswa. Penelitian oleh Innatesari et al. (2020), Erdani et al. (2020), Firdaus et al. (2025), Sabila dan Hidayati (2024), Iskandar et al. (2023), Purwati et al. (2025), Sari et al. (2024), Komisia et al. (2025), serta Jayanti dan Nurfaturrohmah (2022) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum mampu membantu siswa memahami konsep sains melalui pengalaman langsung sehingga kemampuan literasi sains menjadi lebih baik. Kesembilan penelitian tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian ini karena sama-sama berfokus pada upaya peningkatan literasi sains melalui aktivitas praktikum dalam pembelajaran IPA. Selain itu, sebagian besar penelitian menggunakan subjek siswa SMP/MTs kelas VII dan beberapa di antaranya membahas materi suhu dan kalor, sehingga memiliki kesamaan konteks dengan penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu untuk melihat kesesuaian maupun perbedaan pengaruh pembelajaran berbasis praktikum terhadap peningkatan literasi sains siswa. Perbedaannya terletak pada lokasi penelitian, karakteristik peserta didik, perangkat pembelajaran yang digunakan, serta desain implementasi praktikum. Dengan demikian, penelitian ini berfungsi sebagai pengembangan dan penguatan terhadap temuan-temuan sebelumnya sekaligus memberikan bukti empiris baru mengenai efektivitas pembelajaran berbasis praktikum dalam meningkatkan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor di MTs Al-Amiriyah.

2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan gambaran hubungan antara variabel-variabel yang diteliti berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya kemampuan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor. Salah satu faktor yang menyebabkan kondisi tersebut adalah pembelajaran praktikum yang belum dioptimalkan melalui kegiatan analisis data, pelaporan hasil praktikum, dan presentasi ilmiah. Akibatnya, siswa kurang terlatih dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum pada kelas eksperimen melalui kegiatan analisis data, penyusunan laporan hasil praktikum, presentasi hasil praktikum, serta evaluasi hasil praktikum. Sementara itu, kelas kontrol tetap menggunakan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi. Melalui perlakuan tersebut diharapkan terjadi peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor.

Hubungan antara variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 2.1** berikut



Gambar 2.1 kerangka konsep penelitian
Sumber: Olahan Peneliti

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa variabel bebas dalam penelitian ini adalah optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum pada materi suhu dan kalor. Optimalisasi dilakukan melalui kegiatan analisis data hasil praktikum, pelaporan hasil praktikum, presentasi hasil praktikum, dan evaluasi hasil praktikum. Perlakuan tersebut diberikan kepada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran praktikum tanpa optimalisasi.Variabel terikat dalam penelitian ini adalah literasi sains siswa yang meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan

bukti ilmiah sesuai dengan indikator literasi sains yang dikembangkan oleh PISA. Adapun variabel kontrol meliputi subjek penelitian, materi suhu dan kalor, modul praktikum yang digunakan, kemampuan awal siswa, guru pengajar, serta alokasi waktu pembelajaran yang sama pada kedua kelas.

Berdasarkan kerangka konseptual tersebut, diasumsikan bahwa optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum dapat memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains siswa. Semakin baik pelaksanaan analisis data, pelaporan hasil praktikum, dan presentasi ilmiah yang dilakukan siswa, maka semakin tinggi pula kemampuan literasi sains yang dimiliki. Peningkatan tersebut diukur

melalui perbandingan hasil pretest dan posttest yang kemudian dianalisis menggunakan nilai N-Gain.

2.3.1 Hubungan Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Variabel bebas, yang sengaja dibuat berbeda dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran berbasis praktikum. Kelas kontrol diterapkan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi. Sementara kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis praktikum dengan optimalisasi. Variabel bebas tersebut akan diamati pengarunhya terhadap literasi sains siswa padamateri suhu dan kalor, yang selanjutnya disebut sebagai variabel terikat, yaitu variabel yang diamati perubahannya sebagai akibat dari penerapan variabel bebas.

Sementara variabel yang dikontrol dalam penelitian ini meliputi subjek penelitian, materi penelitian, dan modul praktikum. Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dikontrol untuk memastikan bahwa sampel uji memiliki karakteristik literasi sains yang sama. Materi penelitian difokuskan pada materi suhu dan kalor. Praktikum dilakukan menggunakan modul yang telah diterapkan di sekolah. Variabel kontrol dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa peningkatan literasi sains benar- benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, bukan oleh faktor lain (kemampuan awal subjek, materi dan modul).

2.3.2 Alur Penelitian

Alur kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi :1) Observasi; 2) Penyusunan Proposal Penelitian; 3) Pelaksanaan penelitian; 4) Analisis data dan penyampaian hasil penelitian, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 2.2.**



Gambar 2.2 Alur Penelitian
Sumber: Olahan Peneliti

2.3.3 Deskripsi Alur Penelitian

Alur kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang saling berkaitan dan dilakukan secara sistematis. Tahap pertama adalah observasi. Observasi dalampenelitian ini bertujuan untuk:

1. memperoleh gambaran awal mengenai kondisi pembelajaran IPA di kelas VII MTs Al-Amiriyyah Blokagung, khususnya terkait pemahaman siswa pada materi suhu dan kalor;
2. memperoleh gambaran awal mengenai pelaksanaan praktikum yang selama ini diterapkan di sekolah;
3. mengidentifikasi kondisi awal subjek penelitian terkait kemampuan awal literasi sains siswa di masing-masing kelas kontrol dan kelas eksperimen;
4. mengidentifikasi permasalahan yang timbul dari model pembelajaran yang telah diterapkan;
5. mengidentifikasi keterbatasan tindak lanjut hasil praktikum dalam bentuk analisis dan pelaporan yang berorientasi pada literasi sains.

Tahap kedua adalah penyusunan proposal penelitian. Pada tahap ini dilakukan perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, penyusunan kajian pustaka, serta perancangan metode penelitian yang mencakup desain kuasi eksperimen, instrumen pengukuran literasi sains berbasis standar PISA, serta rencana pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum. Proposal yang telah disusun kemudian direvisi sesuai dengan masukan pembimbing sebelum penelitian dilaksanakan.

Tahap ketiga adalah pelaksanaan penelitian, yang diawali dengan validasi kondisi awal pengetahuan dan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor melalui pemberian tes awal (pretest). Selanjutnya dilakukan penerapan pembelajaran pada masing-masing kelas. Kelas kontrol diberikan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi. Sementara kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis praktikum dengan optimalisasi.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan pengambilan data akhir (posttest) untuk mengetahui perubahan tingkat literasi sains siswa dengan dan tanpa optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum.

Tahap keempat adalah analisis data dan penyampaian hasil penelitian. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik

yang sesuai untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa. Data hasilpretest dan postetst disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, dibahas secara mendalam dengan mengaitkan temuan penelitian dan kajian teori, serta disimpulkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian berdasarkan uji statistik. Tahap ini diakhiri dengan penyusunan laporan hasil penelitian atau skripsi sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah.

2.3.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini terdiri dari:

H_0: Tidak terdapat perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas yang dioptimalisasi dan kelas tanpa optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum.

H_1: Terdapat perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas yang dioptimalisasi dan kelas tanpa optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan jenis kuasi eksperimen. Disebut penelitian kuantitatif karena data yang diambil berupa data angka yang dianalisis menggunakan statistika. Termasuk dalam penelitian kuasi eksperimen karena subjek penelitian sudah terbentuk sebelumnya (peneliti tidak mampu melakukan pengacakan terhadap subjek yang diteliti).

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan literasi sains siswa dengan dan tanpa diterapkannya optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum pada materi suhu dan kalor. Perubahan yang dimaksud dalam penelitian ini difokuskan pada perbedaan kemampuan literasi sains siswa antara kondisi pembelajaran praktikum yang belum dioptimalkan dan pembelajaran praktikum yang telah dioptimalisasi.Optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penambahan tahap evaluasi hasil praktikum yang disusun berdasarkan standar literasi sains PISA. Tahap evaluasi ini mencakup kegiatan pelaporan dan presentasi hasil praktikum.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Al Amiriyyah yang telah menerapkan Kurikulum Merdeka, dengan pemilihan lokasi secara purposive berdasarkan ketersediaan fasilitas laboratorium sederhana yang mendukung pembelajaran berbasis praktikum. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai bulan Januari 2026 – bulan April 2026.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah Blokagung. Berdsarakan populasi ini, ditentukan 2 sampel penelitian. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan kondisi sekolah yang dijadikan lokasi penelitian.

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol adalah kelas yang diberlakukan pembelajaran berbasis praktikum, namun tidak diberi

evaluasi dan tidak diberi kesempatan untuk menjelaskan fenomena yang diamati selama praktikum. Sementara kelompok eksperimen adalah kelas yang diberlakukan pembelajaran berbasis praktikum dengan memberikan evaluasi dan kesempatan menjelaskan fenomena yang diperoleh selama praktikum.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu, yaitu kelas yang memiliki karakteristik relatif homogen dalam kemampuan akademik, telah mempelajari dasar-dasar materi suhu dan kalor, memiliki jadwal pembelajaran yang memungkinkan pelaksanaan praktikum, serta didukung oleh kesiapan guru IPA dan fasilitas laboratorium.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang dijadikan pedoman dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum, yaitu kegiatan pembelajaran IPA yang menekankan eksperimen suhu dan kalor, meliputi pengamatan, pengukuran, pengolahan data, analisis hasil percobaan, dan evaluasi hasil praktikum.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang akan diamati dalam penelitian ini adalah Literasi Sains siswa. Aspek literasi sains yang akan diamati sesuai dengan aspek literasi sains PISA, mencakup kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan melaksanakan penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.

3. Variabel Kontrol

Variabel yang dikontrol dalam penelitian ini meliputi subjek penelitian, materi penelitian, dan modul praktikum. Variabel kontrol dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa peningkatan literasi sains benar- benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, bukan oleh faktor lain (kemampuan awal subjek, materi dan modul).

4. 4 Uji Validitas, Reliabilitas dan Normalitas

3.4.1 Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini berfungsi untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar mengukur literasi sains siswa sesuai dengan indikator yang ditetapkan dalam kerangka PISA. Instrumen dikatakan valid apabila butir-butir soal mampu merepresentasikan kompetensi literasi sains, seperti kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah, serta menerapkan pengetahuan sains dalam konteks kehidupan nyata.

Secara umum, uji validitas dilakukan melalui validitas isi (content validity) dengan melibatkan guru IPA MTs Al Amiriyah untuk menilai kesesuaian butir instrumen dengan materi yang diajarkan di kelas dan capaian pembelajaran sesuai standar PISA. Setiap butir soal ditelaah berdasarkan aspek kesesuaian materi suhu dan kalor, kejelasan konteks permasalahan, ketepatan tuntutan kognitif, serta keterwakilannya terhadap kompetensi literasi sains yang diukur. Selain itu, uji validitas empiris dapat dilakukan melalui uji validitas butir, dengan menganalisis hubungan antara skor tiap butir dengan skor total instrumen menggunakan data hasil uji coba, sehingga diperoleh butir soal yang layak digunakan dalam pengukuran literasi sains siswa.

3.4.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi dan keterandalan instrumen dalam mengukur literasi sains siswa. Instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil pengukuran yang relatif tetap dan konsisten ketika digunakan pada kondisi yang sejenis. Dengan demikian, uji reliabilitas memastikan bahwa skor literasi sains yang diperoleh siswa benar-benar mencerminkan kemampuan yang diukur, bukan dipengaruhi oleh faktor kebetulan atau ketidakkonsistenan instrumen.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menganalisis data hasil uji coba instrumen menggunakan koefisien reliabilitas, seperti *Alpha Cronbach* untuk instrumen berbentuk tes atau angket. Nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria tertentu untuk menentukan tingkat keterandalan instrumen. Instrumen literasi sains yang disusun berdasarkan standar PISA dinyatakan reliabel apabila memiliki koefisien reliabilitas pada kategori

sedang hingga tinggi, sehingga layak digunakan untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa sebelum dan sesudah penerapan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum.

3.4.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran literasi sains siswa berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data diperlukan sebagai dasar dalam menentukan teknik analisis statistik yang tepat, khususnya untuk memutuskan penggunaan uji statistik parametrik atau nonparametrik dalam menguji hipotesis penelitian.

Secara umum, uji normalitas dilakukan terhadap data skor pretest dan posttest literasi sains siswa dengan menggunakan uji statistik, seperti uji *Shapiro–Wilk* atau *Kolmogorov–Smirnov*, disesuaikan dengan jumlah sampel penelitian. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0{,}05$). Apabila data berdistribusi normal, maka analisis data dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik. Sebaliknya, jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji statistik nonparametrik yang sesuai.

3.5 Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kuantitatif yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, yaitu siswa kelas VII MTs Al-Amiriyyah, melalui hasil tes literasi sains pada materi suhu dan kalor yang diberikan sebelum penerapan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum (pretest) dan setelah penerapan optimalisasi (posttest).

Data sekunder diperoleh dari hasil observasi pelaksanaan pembelajaran praktikum, dokumentasi kegiatan praktikum, serta dokumen pendukung lain yang relevan dengan proses pembelajaran IPA di sekolah. Seluruh data tersebut digunakan untuk menganalisis perubahan dan peningkatan literasi sains siswa berdasarkan indikator literasi sains PISA setelah diterapkannya tahap evaluasi hasil praktikum.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini disesuaikan

dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis praktikum terhadap literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor. Data utama yang dikumpulkan berupa skor tes literasi sains siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran. Oleh karena itu, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah te**s** yang dilengkapi dengan dokumentasi sebagai data pendukung.

Pertama, teknik tes digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai tingkat literasi sains siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dan pilihan ganda beralasan yang telah disusun berdasarkan indikator literasi sains pada materi suhu dan kalor. Tes ini diberikan dua kali, yaitu sebagai pretest sebelum pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum, dan sebagai posttest setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai. Skor pretest mencerminkan kemampuan awal literasi sains siswa, sedangkan skor posttest menunjukkan kemampuan literasi sains setelah mengalami perlakuan. Perbedaan skor antara pretest dan posttest inilah yang kemudian dianalisis untuk menilai peningkatan literasi sains siswa.

Kedua, teknik dokumentasi digunakan untuk melengkapi dan memperkuat data hasil tes. Dokumentasi yang dikumpulkan antara lain berupa daftar hadir siswa, daftar nilai atau rekap hasil tes, profil kelas dan sekolah, serta dokumen kurikulum atau silabus IPA yang memuat kompetensi dasar terkait materi suhu dan kalor. Data dokumentasi ini membantu peneliti memahami konteks pelaksanaan pembelajaran, karakteristik umum siswa, serta kesesuaian materi penelitian dengan kurikulum yang berlaku. Melalui kombinasi teknik tes dan dokumentasi tersebut, diharapkan data yang diperoleh lebih lengkap, akurat, dan dapat mendukung analisis pengaruh pembelajaran berbasis praktikum terhadap literasi sains siswa secara lebih komprehensif.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap seluruh data hasil pretest dan posttest di masing-masing kelas kontrol dan kelas eksperimen. Alur analisis data dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 3.1**

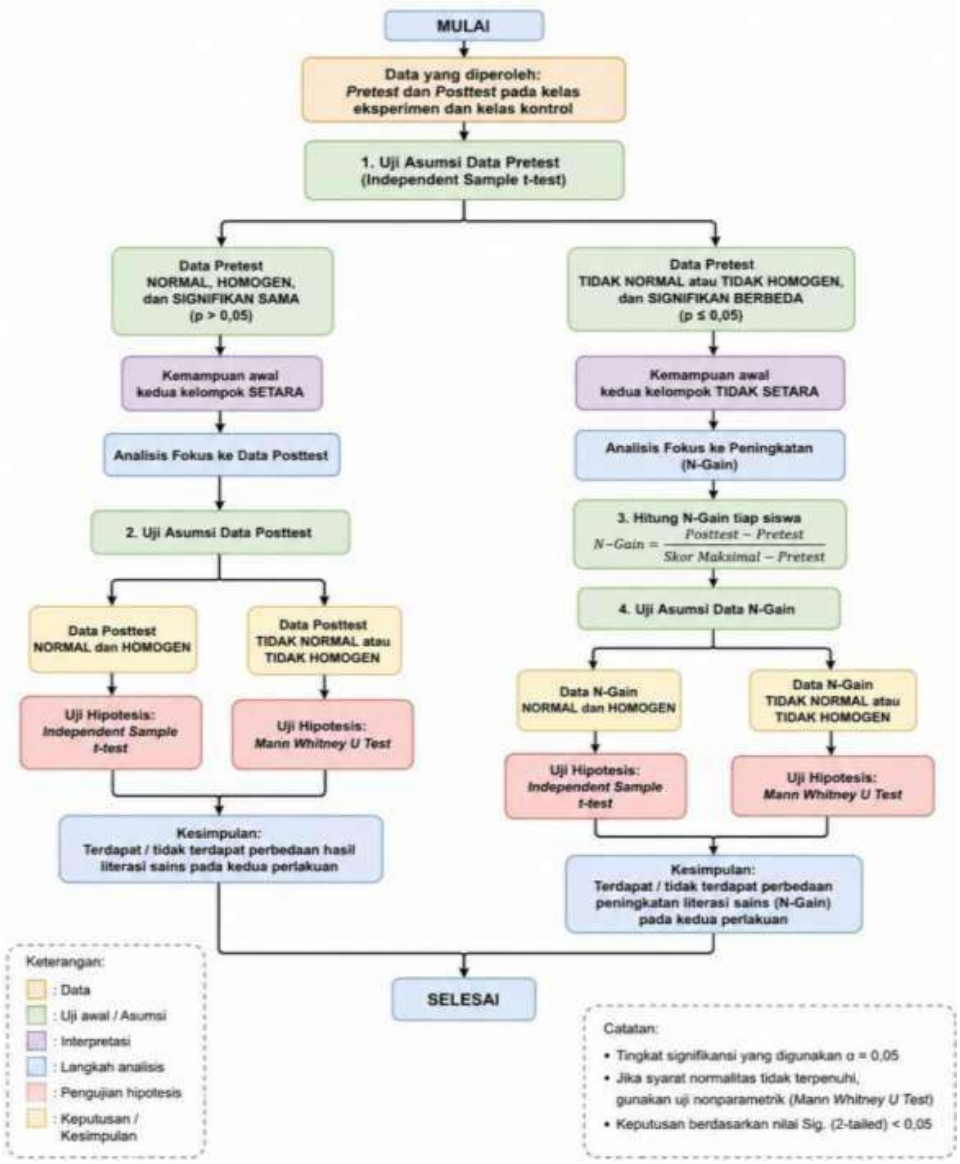
Pertama, data pretest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah data dinayatakan normal dan homogen dilanjutkan dengan uji

independent sample t-test. Apabila data hasil independent sample t-test menyatakan bahwa data pretest dari kedua kelas dinyatakan sama secara signifikan, maka data postest dapat dianalisis signifikansi peningkatan literasi sains nya menggunakan uji independent sample t-test.

Langkah kedua, apabila data pretest dinyatakan normal akan tetapi tidak homogen, dan setelah uji independent sample t-test terbukti hasilpretest kedua kelas signifikan berbeda, maka data postetst tidak dapat dianalisis signifikansinya menggunakan independent sample t-test. Uji beda diantara kelas eksperimen dan kontrol dilihat dari peningkatan skor pretest dan posttest pada masing-masing kelas berdasarkan nilai N-Gain. Apabila nilai N-Gain dinyatakan normal dan homogen,baru dilakukan uji signifikansi perbedaan N-Gain antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan independent sample t-test. Jika nilai N-Gain tidak normal dan tidak homogen, dilakukan uji lain menggunakan Mann Whitney U Test.

Data pretest dalam penelitian ini dinyatakan normal namun tidak homogen. Setelah dilakukan uji independent sample t-test, dinyatakan bahwa data pretest secara signifikan berbeda. Kondisi ini memberikan makna bahwa kemampuan awal kedua kelas berbeda, sehingga kedua kelas tidak dapat dibandingkan secara langsung menggunakan hasil postest. Nilai postetst dan pretest darimasing-masing kelas perlu diuji N-Gain terlebih dahulu, sehingga kedua kelas dapat dibandingkan dari sisi peningkatan skor literasi sains.

Nilai N-Gain yang dihasilkan perlu dilakukan uji normalitas trelebih dahulu sebelum akhirnya diuji statistik menggunakan independent sample t-test. Setelah nilai N-Gain dinyakatakn normal, dapat dilakukan uji independent sample t-test, untuk mengetahui perbedaan peningkatan skor literasi sains antara kelas kontrol dan kelas ekpserimen.



Gambar 3.1 Alur analisis data penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan alur analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Analisis diawali dengan pengujian data pretest menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui karakteristik data serta kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian pretest selanjutnya digunakan untuk menentukan teknik analisis statistik yang sesuai dalam menguji perbedaan kemampuan awal kedua kelas.

Apabila data pretest menunjukkan kemampuan awal yang berbeda secara signifikan, maka perbandingan hasil belajar tidak dilakukan secara langsung menggunakan nilai posttest, melainkan melalui analisis peningkatan skor menggunakan nilai N-Gain. Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian diuji normalitas dan homogenitasnya sebagai syarat penentuan uji statistik lanjutan.Pada penelitian ini, data pretest kedua kelas berdistribusi normal tetapi tidak homogen serta menunjukkan perbedaan kemampuan awal yang signifikan. Oleh karena itu, analisis difokuskan pada perbandingan nilai N-Gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengaruh optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum terhadap peningkatan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjabarkan keseluruhan data hasil penelitian, yang disusun guna menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Beberapa poin yang dijabarkan pada bagian ini antara lain: 1) Deskripsi Umum Objek Penelitian; 2) Karakteristik Responden; 3) Analisis Data; 4) Peningkatan Literasi Sains Siswa.

4.1 Deskripsi Umum Objek Penelitian

MTs Al Amiriyah merupakan lembaga pendidikan formal setingkat sekolah menengah pertama yang memiliki karakteristik unik sebagai sekolah berbasis pesantren. Terletak di bawah naungan Yayasan Pondok Pesantren Darussalam Blokagung, Karangdoro, Tegalsari, sekolah ini mengintegrasikan kurikulum nasional dengan nilai-nilai religius yang kuat. Secara umum, kondisi lingkungan sekolah sangat mendukung proses pembentukan karakter, namun dalam konteks pembelajaran sains, terdapat tantangan tersendiri dalam menyeimbangkan kepadatan jadwal kegiatan pesantren dengan tuntutan akademik yang bersifat eksperimental. Dari sisi tenaga pendidik, guru yang mengampu mata pelajaran IPA di MTs Al Amiriyah merupakan lulusan sarjana pendidikan IPA yang memiliki kompetensi linier dan latar belakang keilmuan yang relevan. Meskipun didukung oleh guru yang kompeten secara teoretis, proses pembelajaran di kelas masih sering terjebak pada metode konvensional akibat keterbatasan waktu dan manajemen fasilitas laboratorium yang belum optimal.

Kondisi siswa di MTs Al Amiriyah menunjukkan potensi yang besar namun memerlukan stimulasi yang tepat. Sebagian besar murid cenderung memiliki semangat belajar yang tinggi, tetapi dalam pembelajaran sains, mereka sering kali bersikap pasif dan hanya menerima informasi secara searah. Hasil pembelajaran IPA selama ini dirasa belum mencapai titik optimal, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti Suhu dan Kalor. Hal ini disebabkan oleh dominasi metode ceramah yang membuat siswa kesulitan membedakan konsep dasar, seperti perbedaan antara suhu dan energi panas (kalor), yang sering kali berujung pada miskonsepsi kronis. Tanpa adanya pembuktian langsung melalui kegiatan praktikum, pemahaman siswa hanya terbatas pada hafalan rumus tentang kalor sebagaimana ditunjukkan pada persamaan 4.1 (Fadilah et al., 2021).

$$Q = m.c.\Delta T \quad \text{..... (4.1)}$$

tanpa memahami hubungan fungsional antar variabel tersebut secara konkret.

Melihat fenomena tersebut, peneliti menerapkan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum sebagai solusi strategis untuk memperbaiki kualitas literasi sains siswa. Pendekatan ini dipilih karena materi Suhu dan Kalor kaya akan fenomena empiris yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, namun sulit dipahami jika hanya dibayangkan. Melalui praktikum yang dioptimalisasi, siswa didorong untuk beralih dari sikap pasif menjadi aktif mengeksplorasi prinsip-prinsip sains, seperti Asas Black, melalui pengamatan visual dan interaksi langsung dengan alat peraga. Langkah ini diharapkan mampu membedah miskonsepsi yang ada, mengubah pengetahuan abstrak menjadi pengalaman konkret, dan pada akhirnya meningkatkan kemampuan literasi sains mereka di tengah keterbatasan sistem pendidikan berbasis pesantren yang teoritis.

4.1.2 Karakteristik Responden

Responden atau subjek dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Keduanya adalah kelas VII dengan rata-rata jumlah siswa di kelas adalah 28 siswa. Keseluruhan siswa berjenis kelamin perempuan, dikarenakan adanya kebijakan dari pihak sekolah untuk memisahkan antara kelas perempuan dan kelas laki-laki. Adanya kesamaan jenis kelamin memberikan keuntungan bagi peneliti untuk memastikan homogenitas subjek penelitian dari sisi gender.

Tabel 4.1 data siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol siswa-siswi kelas VII

No	Kelas Eksperimen	No	Kelas Kontrol
1.	Siti Aisyah	1.	Siska Melati
2.	Nurul Hidayah	2.	Rani Oktavia
3.	Dinda Oktavia	3.	Putri Nabila
4.	Putri Maharani	4.	Laila Nuraini
5.	Nabila Zahra	5.	Nanda Safitri
6.	Intan Permata	6.	Yulia Rahma
7.	Salsa Bila	7.	Desi Anggraini
8.	Bella Safitri	8.	Mita Sari

9.	Anisa Rahma	9.	Riska Amelia
10.	Citra Lestari	10.	Novi Lestari
11.	Maya Sari	11.	Wulan Dari
12.	Rina Aprilia	12.	Fitria Ningsih
13.	Yuni Kartika	13.	Aninda Putri
14.	Eka Wulandari	14.	Elsa Maharani
15.	Lia Oktaviani	15.	Karin Safitri
16.	Putri Amelia	16.	Nabila Putri
17.	Nisa Khairunnisa	17.	Feby Lestari
18.	Ayu Lestari	18.	Alvina Cahya
19.	Vina Lestari	19.	Suci Ramadhani
20.	Tia Maharani	20.	Tiara Anjani
21.	Dewi Anggraini	21.	Vira Oktaviana
22.	Rahmawati	22.	Dina Aulia
23.	Indah Permata	23.	Nurfadila
24.	Salsabila Putri	24.	Putri Cahyani
25.	Zahra Nabila	25.	Ayu Wulandari
26.	Fitriani	26.	Salsa Azzahra
27.	Aulia Rahman	27.	Melinda Safitri
28.	Nur Azizah	28.	Niken Larasati

Kedua kelas yang dipilih dan dijadikan sebagai subjek utama dalam penelitian ini juga telah dikondisikan homogenitasnya sejak awal berdasarkan data sekunder yang diperoleh melalui wawancara dengan wali kelas serta guru mata pelajaran IPA yang mengampu kedua kelas tersebut. Informasi awal ini sangat penting untuk menyelaraskan latar belakang kemampuan akademik siswa, kondisi psikologis belajar, hingga kedisiplinan harian di dalam kelas agar berada pada level yang setara sebelum intervensi dilakukan. Walaupun secara kualitatif kedua kelompok tersebut telah dinyatakan homogen oleh pihak sekolah sejak awal semester, peneliti tetap memandang perlu untuk melakukan uji homogenitas secara statistik dan kuantitatif terhadap hasil *pretest* yang diperoleh dari kedua kelompok kelas tersebut guna mendapatkan validitas data yang akurat.

Berdasarkan uji homogenitas data pretest, kedua kelas yang dijadikan subjek penelitian tidak memenuhi syarat homogen dan dinyatakan berbeda secara signifikan. Kondisi ini ditunjukkan melalui data deskriptif berupa rata-rata pretest, antara kelas kontrol dan kelas ekspserimen. Secara berurutan, rata-rata nilai pretest kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah 53,3 dan 62,5. Data deskriptif ini diperkuat lagi dengan data inferensia, yang ditunjukkan

pada **Bagian 4.2.4**.dalam laporan ini.

Adanya perbedaan kondisi kemampuan awal yang cukup signifikan antara kedua kelompok subjek tersebut pada akhirnya sangat menentukan dan membatasi jenis pengujian statistik selanjutnya yang dapat diimplementasikan oleh peneliti. Peneliti harus bersikap cermat dalam memilih alat uji hipotesis yang tepat untuk melihat perbedaan serta efektivitas nyata antara kelas yang diberi perlakuan pembelajaran berbasis praktikum dengan optimalisasi dan kelas yang tanpa optimalisasi. Dikarenakan kondisi awal yang tidak setara, penggunaan uji beda konvensional seperti *Gain Score* langsung tidak lagi disarankan, sehingga peneliti perlu beralih menggunakan analisis yang mampu mengontrol keberadaan nilai awal tersebut, salah satunya dengan menerapkan perhitungan *Normalized Gain* (N-gain) atau menggunakan analisis kovarian yang disesuaikan.

4.2 Analisis data

4.2.2 Uji Validitas

Uji validitas instrumen dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan setiap butir soal yang digunakan dalam penelitian. Instrumen yang valid menunjukkan bahwa soal mampu mengukur aspek yang hendak diukur, yaitu literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor. Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan terhadap 5 butir soal tes menggunakan teknik korelasi Pearson Product Moment dengan bantuan program IBM SPSS Statistiks.

Jumlah responden yang digunakan dalam uji validitas adalah 28 siswa. Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai $\boldsymbol{r_{hitung}}$dengan nilai $\boldsymbol{r_{tabel}}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah responden $\boldsymbol{N = 28}$, diperoleh nilai $\boldsymbol{r_{tabel} = 0,374}$. Kriteria pengujian validitas adalah sebagai berikut:

1. Jika $\boldsymbol{r_{hitung} > r_{tabel}}$, maka item soal dinyatakan valid.
2. Jika $\boldsymbol{r_{hitung} < r_{tabel}}$, maka item soal dinyatakan tidak valid.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS diperoleh hasil uji validitas sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel4.2**berikut:

Tabel 4.2 Tabel Hasil Uji Validitas Instrumen

No	Item Soal	Nilai r hitung	Nilai r tabel	keterangan
1	P01	0,939	0,374	Valid
2	P02	0,935	0,374	Valid
3	P03	0,906	0,374	Valid
4	P04	0,852	0,374	Valid
5	P05	0,906	0,374	Valid

Berdasarkan tabel hasil uji validitas di atas, diketahui bahwa seluruh item soal memperoleh nilai r_{hitung}lebih besar dibandingkan nilai r_{tabel}yaitu 0,374. Item soal P01 memperoleh nilai korelasi sebesar 0,939, item P02 sebesar 0,935, item P03 sebesar 0,906, item P04 sebesar 0,852, dan item P05 sebesar 0,906. Seluruh nilai tersebut menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara skor item dengan skor total.

Selain itu, hasil output SPSS juga menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) pada seluruh item sebesar < 0, 001. Nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 sehingga menunjukkan bahwa korelasi setiap item terhadap skor total bersifat signifikan. Hal ini berarti setiap butir soal mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat.Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal pada instrumen tes literasi sains dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor.

4.2.3 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Instrumen yang reliabel menunjukkan bahwa soal memiliki kestabilan dan konsistensi yang baik apabila digunakan dalam pengukuran secara berulang. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistiks dengan metode Cronbach's Alpha terhadap 5 butir soal tes literasi sains.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai Cronbach's Alpha > 0,60 maka instrumen dinyatakan reliabel.
2. Jika nilai Cronbach's Alpha < 0,60 maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS diperoleh hasil uji reliabilitas sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 4.3**. Berdasarkan tabel hasil uji reliabilitas di atas, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,947 dengan jumlah item soal sebanyak 5 butir. Nilai tersebut lebih besar dari 0,60 sehingga instrumen penelitian dinyatakan reliabel.

Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Cronbach's Alpha	Jumlah Item	Keterangan
0,947	5	Sangat Reliabel

Nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,947 termasuk dalam kategori reliabilitas sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki tingkat konsistensi yang sangat baik dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi suhu dan kalor. Dengan kata lain, instrumen yang digunakan mampu memberikan hasil pengukuran yang stabil dan dapat dipercaya.

Tingginya nilai reliabilitas juga menunjukkan bahwa antarbutir soal memiliki keterkaitan yang baik dan saling mendukung dalam mengukur variabel penelitian. Oleh karena itu, instrumen tes layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian mengenai optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan literasi sains siswa.

4.2.4 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat yang bertujuan untuk memverifikasi apakah sebaran data penelitian telah mengikuti pola distribusi normal. Dalam konteks penelitian ini, uji normalitas dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh data hasil penelitian, mencakup data tes awal (*pretest*) maupun tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Keseluruhan data dipastikan telah

terdistribusi normal, sebelum akhirnya dilakukan uji statistik inferensial.

Hal ini dilakukan agar estimasi parameter dan pengujian hipotesis, khususnya pada tahap uji beda nantinya, memiliki tingkat presisi yang tinggi serta terhindar dari bias yang dapat mengurangi validitas kesimpulan mengenai pengaruh optimalisasi praktikum terhadap literasi sains siswa.Uji normalitas dalam penelitian ini diimplementasikan menggunakan metode Shapiro-Wilk melalui bantuan perangkat lunak SPSS. Pemilihan metode ini didasarkan pada pertimbangan ukuran sampel aktual, yaitu sebanyak 28 siswa untuk masing-masing kelompok. Metode shapiro-wilk dinilai akurat untuk karakteristik sampel kecil (N < 50) karena memiliki tingkat sensitivitas yang lebih baik dalam mendeteksi penyimpangan distribusi dibandingkan metode lainnya. Prosedur ini dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh dengan ambang batas α=0,05.

Data dinyatakan terdistribusi secara normal dan memenuhi syarat mutlak untuk dilanjutkan ke tahapan uji statistik inferensial berikutnya, jika nilai signifikansi untuk seluruh data pretest dan posttest menunjukkan hasil yang lebih besar dari 0,05 (sig.>0,05).Hasil uji normalitas terhadap nilai pretest dan posttest antara kelas kontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan melalui hasil uji normalitas pada **Tabel 4.4** dan **Tabel 4.5**. Data hasil uji normalitas terhadap kedua data pretest dan postest menyatakan bahwa baik data pretest maupun data postetst pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi secara normal.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data Pretest

Kelas	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Sig.	Statistik	Df	Sig.
Eksperimen	.095	28	.200*	.967	6	.501
Kontrol	.080	28	.200*	.981	6	.867

Berdasarkan hasil uji normalitas data *pretest* menggunakan bantuan program SPSS, tampak pada kelompok eksperimen, nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan angka 0,501, sementara pada kelompok kontrol diperoleh nilai sebesar 0,867. Mengacu pada kriteria pengambilan keputusan yang menetapkan

bahwa jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data dalam penelitian ini memenuhi asumsi normalitas secara signifikan.

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Posttest

Kelas	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Sig.	Statistik	Df	Sig.
Eksperimen	.101	28	.200*	.966	6	.474
Kontrol	.082	28	.200*	.981	6	.866

Hasil uji normalitas terhadap nilai *postest* juga menunjukan keputusan yang sama. **Tabel 4.5** menunjukkan pada kelompok eksperimen nilai signifikansi (Sig.) uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan angka 0,474, sementara pada kelompok kontrol nilai signifikansi sebesar 0,866. Kedua nilai signifikansi tersebut jauh lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data postest dalam penelitian ini memenuhi asumsi normalitas secara signifikan.

Uji normalitas dalam penelitian ini juga dilakukan terhadap nilai N-Gain. Nilai N-Gain digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, sebagai akibat pemberlakuan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum.

Signifikansi ini dilihat melalui hasiluji independent sample t-test terhadap nilai N-Gain masing-masing siswa di kedua kelas. Independent samplet-test dapat dilaksanakan terhadap nilai N-Gain, jika nilai N-Gain telah dinyatakan normal. **Tabel 4.6** berikut ini menunjukkan hasil uji normalitas terhadap nilai N-Gain.

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Nilai N-Gain

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	KELOMPOK	Statistik	df	Sig.	Statistik	df	Sig.
PRESTASI	Kontrol	.089	28	.200*	.973	28	.665
	Eksperimen	.085	28	.200*	.967	28	.511

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kolom

shapiro wilk, baikkelas kontrol maupun kelas eksperimen sama-sama menunjukkan nilai yang lebih besar dari 0,05. Maka dapat dikatakan tidak cukup bukti untuk menyanggah bahwa data N-Gain tidak normal, dan disimpulkan bahwa data N-Gain dalam penelitian ini telah terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan untuk uji independent sample t-test.

4.2.5 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan bagian dari uji prasyarat analisis yang bertujuan untuk memverifikasi apakah varians data dari kelompok yang dibandingkan memiliki tingkat kesamaan atau bersifat homogen. Pengujian ini perlu dilakukan sebelum melangkah ke tahap pengujian hipotesis, terutama saat menggunakan statistik parametrik seperti uji t, yang mensyaratkan bahwa subjek penelitian berasal dari populasi dengan varians yang setara agar hasil analisis tidak bias.

Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji Levene (Levene's Test) berbantuan program SPSS, untuk menguji kesamaan kemampuan awal literasis sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan data pretest. **Tabel 4.7** dan **Tabel 4.8** berikut ini menunjukkan hasil uji homogenitas data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan **Tabel 4.7,** merujuk pada nilai signifikansi (*Based on Mean*) sebesar 0,002, hasil tersebut menunjukkan angka yang lebih kecil dari ambang batas signifikansi 0,05 (0,002>0,05). Sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan yang berlaku, maka keputusan statistik yang diambil adalah varians data pretest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan tidak homogen.

Tabel 4.7 Uji Homogenitas Data *Pretest*

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistik	df1	df2	Sig.
LITERASI	Based on Mean	10.885	1	54	.002
	Based on Median	10.855	1	54	.002
	Based on Median and with adjusted df	10.855	1	44.336	.002
	Based on trimmed mean	10.881	1	54	.002

Setelah data dinyatakan tidak homogen, data diuji cobakan menggunakan uji *independent sample t-test* untuk melihat apakah data

yang tidak homogen tersebut mengarah pada kondisi yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* terhadap data pretest, diperoleh hasil sebagaimana **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Hasil Uji Independent Sample T-Test Terhadap Data *Pretest*

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means
		F	Sig.	Sig. (2-tailed)
LITERASI	Equal variances assumed	10.885	.002	.000
	Equal variances not assumed			.000

Data yang tidak homogen diizinkan melakukan *independent sample t-test* dengan memperhatikan nilai signifikansi (sig. 2 tailed) pada bagian *Equal variances not assumed*. Sesuai **Tabel 4.8**, nilai signifikansinya menunjukkan 0,000<0,05 sehingga diputuskan bahwa data *pretest* antara kedua kelas berbeda secara signifikan.

Perbedaan yang signifikan pada data pretest tersebut mengarahkan uji lanjutan terhadap N-Gain skor posttest dan pretest, untuk mengetahui peningkatan literasi yang dapat dicapai oleh masing-masing kelas akibat perlakuan yang diberikan.

4.2.6 Uji N-Gain

Hasil uji N-Gain terhadap nilai pretest dan postest dikelompokkan menjadi tiga level. Level tersebut meliputi rendah, sedang dan tinggi. Level rendah apabila N-gain<0,3; level sedang apabila 0,7 ≥ N-Gain ≤0,3; dan level tinggi apabila N-Gain > 0,7. Apabila N-Gain siswa berada pada kategori rendah, artinya peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah pembelajaran sangat kecil atau tidak signifikan.

Siswa dikatakan mengalami peningkatan kemampuan literasi sains yang cukup berarti jika N-Gain siswa berada pada kategori sedang. Sementara jika N-Gain siswa berada pada kategori tinggi, maka telah terjadi peningkatan kemampuan literasi sains yang sangat besar, optimal, dan signifikan.

Tabel 4.9 berikut ini menunjukkan pengelompokan nilai N-Gain siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan

data pada **Tabel 4.9**, terlihat adanya perbedaan sebaran level peningkatan nilai N-gain kemampuan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol, seluruh siswa (28 anak) secara seragam berada pada level peningkatan "Sedang".

Tabel 4.9 Peningkatan Literasi Sains Siswa

Kelompok Kelas	Level Peningkatan Literasi Sains		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kontrol	0	28	0
Eksperimen	1	24	3

Fenomena ini menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol tetap memberikan kontribusi positif, namun memiliki keterbatasan dalam memfasilitasi siswa untuk mencapai lompatan pemahaman sains yang optimal. Sebaliknya, pada kelas eksperimen yang menerapkan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum, sebaran peningkatan literasi sains siswa jauh lebih dinamis.

Meskipun mayoritas siswa (24 anak) berada pada level "Sedang", optimalisasi yang dierikan pada pembelajaran berbasis praktikum berhasil mendorong 3 orang siswa mencapai level peningkatan "Tinggi". Keberhasilan 3 siswa pada kategori tinggi ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan mampu menstimulasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills) siswa. Siswa dalam kelompok ini tidak hanya sekadar menghafal fakta ilmiah, tetapi telah mampu mengevaluasi bukti ilmiah dan mengaitkan fenomena sains secara kontekstual, yang merupakan indikator penting dalam literasi sains.

Ketercapaian level "Tinggi" pada kelas eksperimen didorong oleh optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum yang berpusat pada siswa (student-centered). Melalui aktivitas pelaporan hasil praktikum dan presentasi hasil praktikum, siswa dituntut untuk aktif menyelidiki masalah, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data ilmiah. Proses inilah yang mengakselerasi aspek literasi sains siswa melebihi capaian kelas kontrol.

Masih terdapat 1 siswa di kelas eksperimen yang berada pada level "Rendah". Hal ini diduga terjadi karena faktor internal siswa, seperti perbedaan kecepatan belajar, tingkat motivasi, atau kurangnya adaptasi terhadap model pembelajaran baru yang menuntut

kemandirian tinggi. Secara keseluruhan, data ini membuktikan bahwa optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum dinilai efektif dan memiliki ruang adaptasi yang lebih baik dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi.

Hasil yang ditunjukkan pada **Tabel 4.9** diperkuat dengan hasil uji statistik nilai N-Gain yang dihasilkan oleh masing-masing kelas (**Tabel 4.9**). Berikut Adalah hasil uji statistik N-Gain menggunakan *Independent sample t-test*, untuk menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda secara signifikan.

Berdasarkan data pada **Tabel 4.10**, dilakukan uji Independent Samples T-Test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Hasil uji independent sample t-test, baik pada baris *Equal variances assumed* maupun *Equal variances not assumed* menunjukkan nilai t hitung masing-masing -6.497 dan -7,778 dengan nilai signifikansi Sig.(2-tailed) sebesar 0,000. Mengingat nilai signifikansi (0,000 < 0,05), maka keputusan uji statistik ini adalah menolak Hipotesis Nol dan menerima Hipotesis alternatif. Nilai *Mean Difference* sebesar -10,000 (tanda negatif menunjukkan arah perbedaan di mana rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol) memperkuat temuan bahwa perlakuan pada kelas eksperimen menghasilkan capaian yang berbeda nyata secara statistik. Secara substantif, hasil uji statistik ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan literasi sains (N-Gain) siswa antara kelas yang menerapkan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum, dengan kelas tanpa optimalisasi.

Tabel 4.10 Hasil Uji *Independent Sample t-test* Nilai N-Gain

Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
PRESTASI	Equal variances assumed	11.048	.002	-6.497	42	.000	-10.000	1.539
	Equal variances not assumed			-7.778	40.866	.000	-10.000	1.286

Keunggulan peningkatan pada kelas eksperimen ini sejalan dengan sebaran data pada **Tabel 4.10** sebelumnya, di mana kelas eksperimen mampu mencetak siswa pada level peningkatan "Tinggi", sementara kelas kontrol sepenuhnya tertahan di kategori "Sedang". Perbedaan signifikansi ini menegaskan bahwa optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum memberikan dampak nyata dalam menstimulasi indikator-indikator literasi sains siswa.

Melalui pembelajaran yang diterapkan, siswa di kelas eksperimen tidak hanya mendapatkan transfer pengetahuan secara pasif, melainkan dilatih secara konsisten untuk merumuskan masalah ilmiah, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berbasis bukti. Hal inilah yang menyebabkan akselerasi skor N-Gain di kelas eksperimen berada di atas kelas kontrol secara signifikan.

4.2.7 Uji Hipotesis

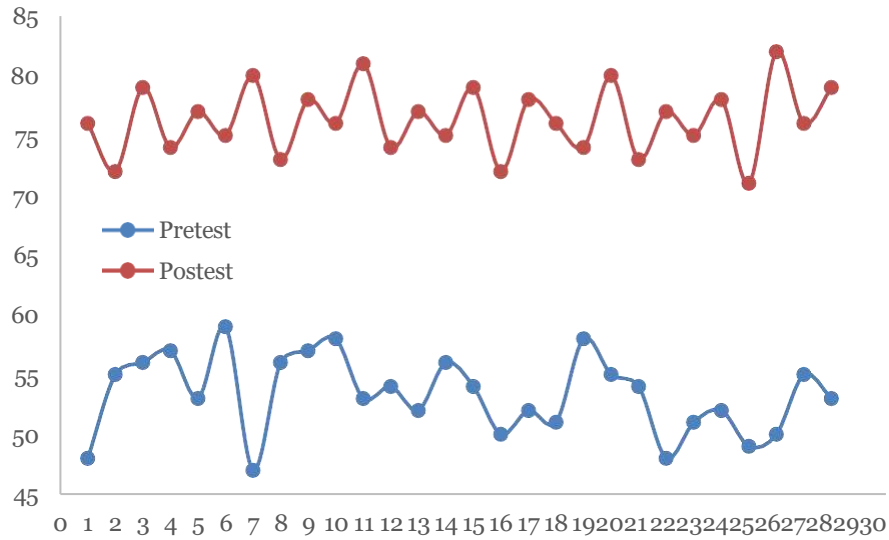
Hasil uji *Independent Samples T-Test* pada **Tabel 4.10** membuktikan terjadinya penolakan Hipotesis Nol dan penerimaan Hipotesis Alternatif. Temuan statistik dengan nilai Sig. (2-tailed) 0,000 < 0,05 ini menegaskan bahwa tingkat efektivitas peningkatan literasi sains siswa dipengaruhi secara nyata oleh optimalisasi yang diterapkan selama proses praktikum. Keunggulan kelas eksperimen yang menerapkan optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum terlihat jelas dari nilai Mean Difference sebesar -10,000. Selisih yang signifikan ini sejalan dengan sebaran sebaran data pada **Tabel 4.8**, di mana intervensi evaluasi yang optimal mampu mendorong 3 siswa menembus level peningkatan "Tinggi", capaian yang sama sekali tidak ditemukan pada kelas kontrol yang tanpa optimalisasi.

Secara metodologis, perbedaan capaian ini terjadi karena optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum tidak hanya memosisikan penilaian sebagai alat ukur akhir (assessment of learning), melainkan sebagai bagian dari proses belajar (assessment for/as learning). Pada kelas kontrol, praktikum hanya dilaksanakan sebagai bentuk kegiatan tanpa adanya evaluasi. Akibatnya, peningkatan literasi sains siswa tertahan dan seragam di kategori "Sedang" (28 siswa), karena mereka tidak mendapatkan umpan balik yang terstruktur untuk memperbaiki pemahaman ilmiah mereka selama proses praktikum berlangsung.

Sebaliknya, tindakan optimalisasi di kelas eksperimen memberikan dampak yang lebih dinamis. Proses penilaian yang diperketat melalui indikator performa, rubrik analitik yang jelas, atau umpan balik yang konstruktif memaksa siswa untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan ilmiah. Ketika siswa dievaluasi secara mendalam pada aspek merumuskan hipotesis, memanipulasi variabel praktikum, dan menyajikan data, karakteristik berpikir ilmiah mereka secara otomatis terstimulasi. Aktivitas evaluasi yang terintegrasi ini memaksa siswa di kelas eksperimen untuk mengonstruksi pengetahuan sains mereka sendiri, bukan sekadar menghafal prosedur kerja praktikum. Lompatan performa literasi sains ke kategori "Tinggi" pada beberapa siswa membuktikan bahwa rekonstruksi instrumen evaluasi berhasil melatih keterampilan proses sains (KPS) tingkat tinggi, seperti menganalisis bukti dan menarik kesimpulan berbasis data riil. Meskipun masih menyisakan 1 siswa di kategori "Rendah" akibat faktor adaptasi atau motivasi internal, optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum ini secara keseluruhan terbukti jauh lebih efektif dalam mengakselerasi kompetensi literasi sains siswa dibandingkan dengan model evaluasi tanpa optimalisasi.

4.3 Pembahasan

Literasi sains siswa yang diamati dalam penelitian ini mengalami peningkatan, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Peningkatan tersebut dapat diamati melalui perbandingan nilai pretest dan posttest yang diperoleh siswa pada masing-masing kelas, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2.**

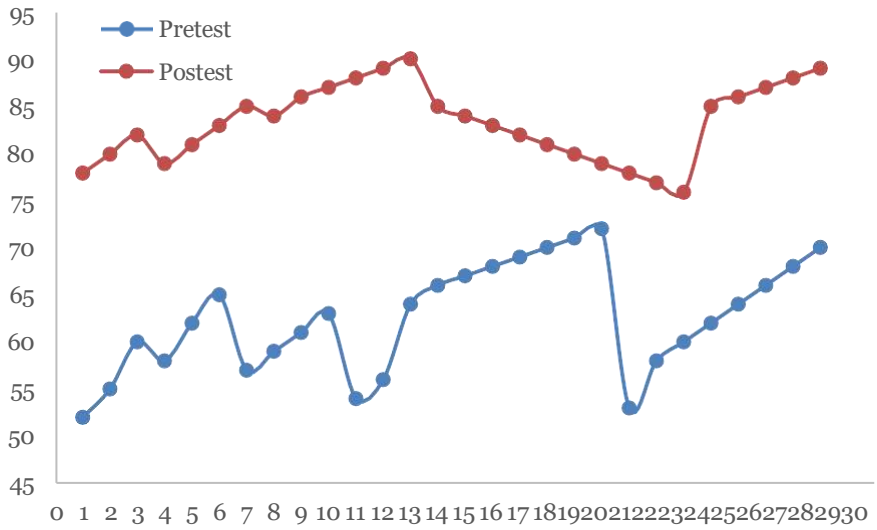


Gambar 4.1 Data nilai pretest dan postetst kelas kontrol

Gambar 4.1 di atas menunjukkan data nilai pretest dan postest pada kelas control. Nampak adanya peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan postest. Nilai *pretest* diperoleh melalui pemberian *test* kepada siswa kelas control, sebelum menerima pembelajaran berbasis praktikum. Sementara nilai *postest* diperoleh setelah siswa memperoleh pembelajaran berbasis praktikum. Hasil ini menunjukkan kebenaran dari hasil penelitian terdahulu, yang menyatakan bahwa pembelajaran berasis praktikum efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dapat dikatakan bahwa Tingkat literasi sains siswa pada kelas control mengalami peningkatan setelah menerima pembelajaran berbasis praktikum. Hal serupa juga dialami oleh kelas eksperimen, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 4.2**. Melalui grafik data *pretest* dan *postest* pada masing-masing kelas, dapat disimpulkan bahwa literasi sains siswa mengalami peningkatan, baik di kelas control dan dikelas eksperimen. Peningkatan diantara kedua kelas sama-sama signifikan, namun skor tertinggi yang dapat dihasilkan oleh masing-masing kelas setelah pemberian perlakuan menunjukkan perbedaan.

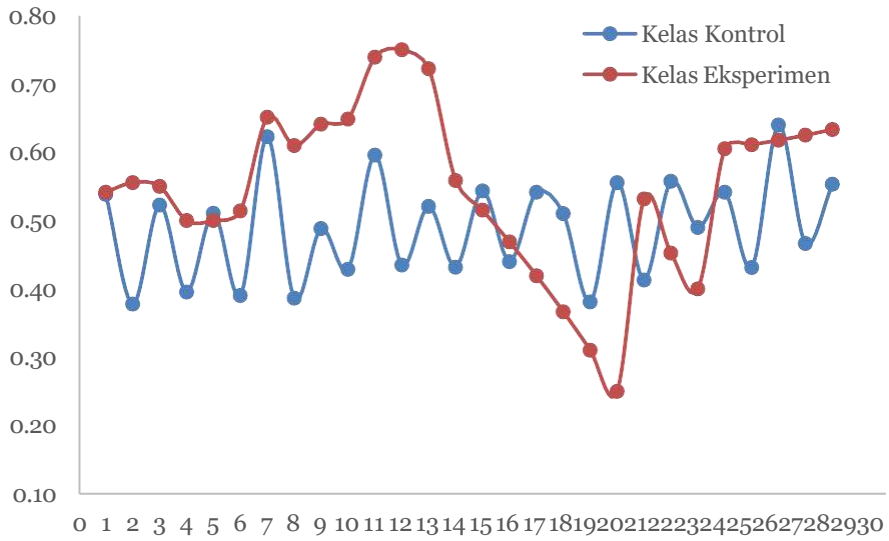
Perbedaan ini mengindikasikan bahwa meskipun kedua metode pembelajaran sama-sama efektif dalam meningkatkan literasi sains secara signifikan, metode pembelajaran berbasis praktikum pada kelas eksperimen cenderung memberikan dampak yang lebih optimal terhadap pencapaian skor maksimal. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan praktikum yang memfasilitasi pemahaman konseptual yang lebih mendalam, serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan sains dalam konteks nyata. Sementara itu, kelas kontrol yang hanya menerima pembelajaran berbasis praktikum secara terbatas atau konvensional mungkin masih memiliki keterbatasan dalam mendorong siswa mencapai level literasi sains tertinggi. Dengan demikian, meskipun peningkatan signifikan terjadi di kedua kelas, keunggulan skor tertinggi pada kelas eksperimen memperkuat bukti bahwa pendekatan praktikum yang terstruktur dan intensif lebih unggul dalam mengembangkan kompetensi literasi sains tingkat lanjut.



Gambar 4.2 Data pretest dan postest kelas eksperimen

Skor *posttest* tertinggi dikelas control sebesar 82 dengan skor terendah 71. Sementara skor *posttest* tertinggi di kelas eksperimen sebesar 90 dengan skor terendah sebesar 76. Perbedaan skor yang dihasilkan oleh kedua kelas menunjukkan bahwa optimalisasi yang diberikan pada kelas eksperimen mampu meningkatkan literasi sains siswa lebih tinggi dari kelas control, yang tidak dioptimalisasi.

Perbedaan peningkatan level literasisains antara kelaskontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan melalui **Gambar 4.3**. Grafik pada **Gambar 4.3** merupakan hasil interpretasi data nilai N-Gainmasing-masing siswa di kelas control dan kelas eksperimen, yang kemudian ditafsirkan dalam bentuk level peningkatan literasi sains sebagaimana dijabarkan sebelumnya pada bagian analisis data (Tabel 4.6).



Gambar 4.3 Data level peningkatan literasi sains siswa

Data hasil penelitian menggambarkan transformasi pemahaman konsep yang signifikan pada kelas eksperimen. Tanpa adanya optimalisasi, siswa hanya mampu meningkatkan kemampuan litreasi pada level sedang. Kondisi ini berbeda dengan kelas eksperimen yang meningkat sampai level tinggi.

Sebelum perlakuan, siswa sering mengalami miskonsepsi dalam membedakan suhu dan kalor, namun melalui praktikum, mereka dapat melihat bagaimana termometer merespons energi panas secara visual. Dalam sesi wawancara, beberapa siswa mengungkapkan bahwa pengamatan langsung pada perubahan wujud zat membantu mereka memahami hubungan fungsional antar variabel dalam rumus $Q=m \cdot c \cdot \Delta T$. Pengalaman empiris ini menjembatani kesenjangan antara teori buku teks dengan realitas fisik. Menurut Aini & Rahayati (2021), materi Suhu dan Kalor sangat ideal untuk diajarkan melalui eksperimen karena karakteristiknya yang kaya akan fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari namun memerlukan pembuktian saintifik. Dengan demikian, optimalisasi praktikum berfungsi sebagai alat dekonstruksi miskonsepsi yang efektif, memungkinkan siswa di kelas eksperimen untuk membangun struktur pengetahuan yang lebih akurat dan bertahan lama dalam memori jangka panjang mereka.

Optimalisasi praktikum di MTs Al-Amiriyyah juga terbukti efektif dalam mengasah keterampilan proses sains siswa, yang

merupakan dimensi penting dalam literasi sains. Siswa dilatih untuk merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, serta menarik kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan mencampur air (Asas Black). Kemampuan ini meningkat secara drastis pada kelas eksperimen karena mereka didorong untuk menjadi subjek aktif dalam penyelidikan, bukan sekadar penerima informasi pasif. Berdasarkan observasi selama penelitian, siswa menunjukkan antusiasme tinggi saat melakukan manipulasi variabel massa dan kalor jenis. Nurasih & Kusairi (2021) menekankan bahwa kompleksitas variabel pada materi Suhu dan Kalor sangat efektif untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi jika dikelola melalui metode praktikum yang terstruktur. Hal ini menunjukkan bahwa penyediaan ruang eksplorasi di laboratorium memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, di mana siswa belajar untuk berpikir seperti ilmuwan dalam memecahkan masalah-masalah fenomena panas secara logis dan sistematis.

Perbandingan capaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memberikan bukti kuat mengenai keterbatasan metode konvensional dalam mengakomodasi kebutuhan literasi sains siswa modern. Kelas kontrol, yang cenderung menggunakan metode ceramah, menunjukkan peningkatan yang lebih lambat dengan skor rata-rata posttest yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena siswa di kelas kontrol hanya mendapatkan representasi simbolik dan verbal dari konsep suhu dan kalor, tanpa adanya visualisasi konkret melalui eksperimen. Hasil wawancara dengan siswa di kelas kontrol menunjukkan adanya kejenuhan karena materi dianggap terlalu teoretis dan penuh dengan hafalan rumus yang abstrak. Aiman & Caswita (2022) menjelaskan bahwa siswa pada jenjang sekolah menengah berada pada masa transisi kognitif yang memerlukan objek konkret untuk memahami konsep formal. Ketidakhadiran aktivitas laboratorium membuat siswa kesulitan menginternalisasi prinsip-prinsip fisika secara mendalam, sehingga performa akademik mereka tertinggal dibandingkan kelas yang mendapatkan perlakuan praktikum yang dioptimalisasi secara sistematis.

Keberhasilan kelas eksperimen dalam mencapai skor literasi sains yang lebih tinggi sangat erat kaitannya dengan penerapan teori belajar konstruktivisme. Dalam praktikum ini, siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan alat praktikum dan diskusi kelompok. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan proses inkuiri, sementara siswa aktif melakukan

eksplorasi. Berdasarkan temuan di lapangan, proses akomodasi dan asimilasi pengetahuan baru terjadi saat siswa membandingkan hasil prediksi awal mereka dengan data riwayat suhu yang mereka catat sendiri. Handayani & Pratama (2020) menyatakan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui kegiatan laboratorium mampu menciptakan kemandirian belajar yang lebih tinggi. Di MTs Al-Amiriyyah, suasana kolaboratif di laboratorium memicu dialog saintifik antar siswa, yang memperkuat pemahaman mereka terhadap hukum kekekalan energi. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan konstruktivistik yang diimplementasikan melalui praktikum tidak hanya meningkatkan nilai kognitif, tetapi juga membentuk sikap ilmiah yang positif pada diri siswa.

Kekuatan temuan penelitian ini didorong oleh pemenuhan uji prasyarat analisis yang sangat ketat, mulai dari uji normalitas hingga homogenitas. Penggunaan transformasi logaritma natural (Ln) dilakukan karena data awal menunjukkan varians yang tidak homogen, sebuah langkah metodologis yang diambil untuk menjaga integritas hasil uji-t. Setelah transformasi, data terbukti normal (Shapiro-Wilk $p>0,05$) dan homogen (Levene's Test $p=0,118$), sehingga penggunaan Independent Sample T-Test dengan asumsi equal variances assumed menjadi sangat valid. Ketelitian statistik ini memastikan bahwa perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen (4,4212) dan kelas kontrol (4,3343) adalah nyata dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Menurut Nurasih & Kusairi (2021), validitas statistik dalam penelitian pendidikan IPA sangat krusial untuk memastikan bahwa kesimpulan yang ditarik benar-benar merepresentasikan efektivitas intervensi. Keakuratan prosedur statistik ini memberikan jaminan bahwa peningkatan literasi sains siswa murni dihasilkan dari perlakuan praktikum, bukan dari bias sampling atau kesalahan prosedur pengolahan data.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis yang luas bagi pengembangan strategi pembelajaran sains di madrasah. Optimalisasi praktikum terbukti mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan pada materi yang dianggap sulit seperti Suhu dan Kalor. Temuan ini merekomendasikan agar sekolah-sekolah mulai menggeser paradigma pembelajaran dari yang bersifat teoretis-tekstual menuju praktis-kontekstual. Peneliti melihat bahwa antusiasme siswa yang tinggi selama praktikum adalah indikator kesiapan mereka untuk menerima tantangan sains yang lebih

kompleks. Berdasarkan wawancara akhir, guru diharapkan lebih kreatif dalam merancang alat praktikum sederhana jika menemui keterbatasan fasilitas laboratorium. Aiman & Caswita (2022) menegaskan bahwa adaptabilitas guru dalam mengimplementasikan metode praktikum adalah kunci utama dalam menghadapi dinamika pendidikan IPA. Hasil penelitian di MTs Al-Amiriyyah ini diharapkan menjadi referensi bagi pendidik sains lainnya untuk terus melakukan inovasi metode praktikum demi mencetak generasi yang memiliki literasi sains kuat dan adaptif terhadap kemajuan teknologi di masa depan.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi pembelajaran berbasis praktikum secara empiris efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi Suhu dan Kalor di MTs Al-Amiriyyah. Kesimpulan ini didasarkan pada temuan-temuan berikut:

1. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran berbasis praktikum tanpa optimalisasi berada pada kategori Sedang yang bersifat seragam. Hal ini dibuktikan dengan seluruh siswa (28 anak) berada di tingkat peningkatan sedang tanpa ada satu pun siswa yang mencapai kategori tinggi.
2. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada kelas dengan optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum menunjukkan hasil yang lebih dinamis dan optimal. Mayoritas siswa berada pada kategori Sedang (24 anak), namun intervensi ini berhasil mendorong beberapa siswa (3 anak) mencapai kategori peningkatan Tinggi.
3. Terdapat perbedaan peningkatan literasi sains yang signifikan antara kelas yang dioptimalisasi dan kelas tanpa optimalisasi evaluasi pembelajaran berbasis praktikum. Hasil uji Independent Samples T-Test (nilai Sig. (2-tailed) = 0,000<0,05)) membuktikan bahwa penerapan optimalisasi evaluasi praktikum dinilai efektif dalam meningkatkan capaian literasi sains siswa dibandingkan kelas tanpa optimalisasi.

5.2 Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Generalisasi Akibat Homogenitas Gender Subjek

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal validitas eksternal atau keluasan generalisasi hasil akibat karakteristik subjek yang seluruhnya berjenis kelamin perempuan (*all-female sample*). Kebijakan segregasi gender di MTs Al-Amiriyyah Blokagung membuat peneliti tidak dapat melibatkan siswa laki-laki sebagai pembanding dalam intervensi praktikum Suhu dan Kalor ini. Meskipun homogenitas ini

menguntungkan untuk mengeliminasi variabel pengganggu, tiadanya representasi siswa laki-laki membuat simpulan efektivitas model ini tidak dapat langsung digeneralisasikan pada populasi sekolah umum yang menerapkan sistem kelas campuran (Creswell & Creswell, 2018).

2. Keterbatasan Ruang Lingkup Materi dan Durasi Intervensi

Keterbatasan berikutnya berkaitan dengan ruang lingkup materi yang terbatas pada Suhu dan Kalor serta durasi pelaksanaan intervensi yang singkat di laboratorium. Alokasi waktu tatap muka yang terbatas sesuai kurikulum madrasah menyebabkan siswa kelas eksperimen hanya memiliki waktu singkat untuk beradaptasi dengan sintaks praktikum yang dioptimalkan melalui tahap presentasi dan pelaporan ilmiah. Keterbatasan waktu ini membuat hasil peningkatan literasi sains yang terpotret dalam penelitian belum tentu mencerminkan stabilitas retensi kognitif jangka panjang jika diterapkan pada materi fisika lain yang lebih kompleks (Hodson, 2014).

3. Keterbatasan Adaptasi Subjek terhadap Karakteristik Soal Standar PISA

Keterbatasan terakhir berkaitan dengan kendala adaptasi siswa terhadap karakteristik instrumen tes literasi sains yang mengadopsi standar PISA. Siswa kelas VII pada umumnya masih terbiasa dengan model ujian konvensional yang bersifat hafalan rumus tingkat rendah. Ketika dihadapkan pada stimulus soal essay kontekstual yang membutuhkan analisis mendalam—seperti menganalisis fenomena gelas basah atau grafik data termal—banyak siswa mengalami hambatan bahasa untuk menuangkan argumen fisisnya secara tertulis, sehingga skor belum sepenuhnya merepresentasikan kapasitas intelektual mereka yang sebenarnya (OECD, 2019).

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kendala yang ditemui selama proses pelaksanaan di lapangan, peneliti merumuskan beberapa saran strategis yang ditujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya agar lebih komprehensif:

1. Penentuan sampel

   Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan uji kesetaraan kemampuan awal menggunakan nilai rapor atau UTS dari guru kelas sebelum penelitian dimulai. Langkah ini penting untuk memastikan kelas kontrol dan eksperimen berada dalam kondisi yang normal dan homogen sejak awal. Melalui pengondisian ini, peneliti dapat meminimalkan bias testing effect akibat pemberian tes yang terlalu sering. Selain itu, prosedur analisis data di akhir penelitian menjadi lebih sederhana karena evaluasi dampak intervensi dapat langsung difokuskan pada nilai post-test.

2. Kebaruan Ide

   Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menguji efektivitas Asesmen Portofolio Elektronik (E-Portofolio) berbasis refleksi diri dalam memantau perkembangan literasi sains siswa selama kegiatan praktikum. Penelitian ke depan juga perlu memperluas fokus ke ranah aspek sikap ilmiah dan keterampilan argumentasi akademis siswa, tidak hanya terbatas pada hasil belajar kognitif saja. Selain itu, disarankan menggunakan desain penelitian longitudinal study untuk melihat konsistensi ketahanan literasi sains siswa dalam jangka waktu yang lebih lama. Terakhir, integrasikan pembelajaran praktikum dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk mengukur kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata secara multidisiplin.

Daftar Pustaka

Ahsani, E. L. F., Pertiwi, R. P., Dewi, K., & Yuliyanti, N. (2024). *Literasi Sains Inklusif Berbasis Kearifan Lokal*. Cahya Ghani Recovery.

Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *7*(2), 158–170.

Aswita, D., Nurmawati, M. P., Salamia, M. S., Sarah, S., Si, S. P., Saputra, S., Kurniawan, E. S., Yoestara, M., Fazilla, S., & Zulfikar, S. (2022). *Pendidikan literasi: Memenuhi kecakapan abad 21*. Penerbit K-Media.

Arikunto, S. (2019). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik

(Edisi revisi). Rineka Cipta.

Andriani, S. A., Sukarmin, dan Masykuri. (2021). Development of electronic modules (E-modules) based on guided inquiry on temperature and heat materials to improve students' science literacy. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7(Special Issue).

Andriani, S. (2023). The need for implementation of guided inquiry in the development of electronic modules (e-modules) to improve students' scientific literacy. AIP Conference Proceedings.

Azwar, S. (2020). Reliabilitas dan validitas (Edisi 5). Pustaka Pelajar. Cahyaningtyas, C. D., Fatma, E., Rianto, P. A., Nuha, U., Wahyuni, S.,dan Yusmar, F. (2023). Analisis miskonsepsi siswa SMP pada materi konsep suhu dan kalor. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 15(1), 71–75.

Citra, A. A., dan Shofiyah, N. (2024). Exploring science attitudes, misconceptions, and temperature correlations. Indonesian Journal of Education Methods Development, 19(2), 1–13.

Cohen, J. (1988). Statistikal power analysis for the behavioral sciences

(2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Creswell, J. W., dan Guetterman, T. C. (2019). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (6th ed.). Pearson.

Daryanto. (2020). Media pembelajaran: Peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran (Edisi revisi). Gava Media.

Field, A. (2024). Discovering statistiks using IBM SPSS Statistiks (6th ed.). SAGE.

Fadilah, H., Hamdani, D., dan Purwanto, A. (2021). Pengembangan modul suhu dan kalor dengan pendekatan saintifik untuk melatihkan literasi sains peserta didik di SMA. Jurnal Kumparan Fisika, 4(3), 185–192. Ejournal Universitas Bengkulu

Fajrina, S., Nulhakim, L., dan Taufik, A. N. (2022). Pengembangan instrumen performance assessment praktikum untuk mengukur keterampilan proses sains (KPS) siswa SMP kelas VIII pada tema "Makananku Kesehatanku". PENDIPA Journal of Science Education, 6(1), 105–112. Journal on Education

Farida, S. N., Sudarti, dan Anggraeni, F. K. A. (2022). Analisis keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran suhu dan kalor melalui metode praktikum. FONDATIA, 6(1), 90–103. Journal on Education

Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, dan Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 5(2), 108–116.

Ghozali, I. (2021). Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS (Edisi 10). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal of Physics, 66(1), 64–74.

Handayani, Y., Rahmawati, Sulta D., Fiskawarni, T. H., Andriani, A. A., dan Widiasih. (2025) loping and validating digital e-module oriented on science literacy using flipbook platform on heat and temperature topic. Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram, 13(3), 848–868.

Innatesari, D. K., Sajidan, Sukarmin, dan Hanggawati, R. S. (2020). GIL-based heat and temperature module: Empowering scientific inquiry literacy of junior high school students. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- Biruni, 9(2), 195–206.

Kemendikbudristek. (2022). Panduan pembelajaran dan asesmen: Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Kristyowati, R., dan Purwanto, A. (2019). Pembelajaran literasi sains melalui pemanfaatan lingkungan. Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, 9(2), 183–191.

Nurulfajri, H. (2024). Optimizing physics learning with PhET simulation to improve students' learning outcomes on heat and temperature. JPIF (Jurnal Pendidikan Islam dan Fisika), 4(2).

OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD Publishing.

OECD. (2023). PISA 2022 assessment and analytical framework. OECD Publishing.

OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing.

Purwati, P., Darwis, R., dan Natsir, N. A. (2025). Efektivitas laboratorium virtual IPA dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas VII pada materi suhu dan kalor. Jurnal Pendidikan MIPA, 15(1), 322–330.

Saputri, N. M. I. (2025). Innovation of guided inquiry IPA module using PhET simulation (kajian/pengembangan terkait topik suhu dan kalor). COMPTON.

Setiani, A. (2021). Persepsi peserta didik terhadap LKPD terintegrasi STEM pada materi suhu dan kalor. Jurnal (Undiksha).

Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan RdanD. Alfabeta.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., d mmel, M. I. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. Indiana University.

Wahyuni, S. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis STEM pada materi suhu dan kalor (untuk capaian keterampilan/hasil belajar). Jurnal Pendidikan Sains Indonesia.

Wieman, C., Adams, W., dan Perkins, K. (2010). Teaching physics using PhET simulations. The Physics Teacher, 48(4), 225–227.

Wijaya, I. K. W. B. (2025). Penggunaan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA (tinjauan/implementasi).

Yolanda, Y. (2025). Peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran suhu dan kalor berbantuan LMS dan PhET (LKPD eksperimen). PASCAL.

Andriani, S. A., Sukarmin, dan Masykuri. (2021). Development of electronic modules (E-modules) based on guided inquiry on temperature and heat materials to improve students' science literacy. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7(Special Issue)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PRAKTIKUM SUHU DAN KALOR
A. IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama Kelompok .....
Nama Anggota .....
Kelas .....
Hari/Tanggal .....

B. JUDUL PRAKTIKUM
Pengaruh Kalor terhadap Kenaikan Suhu Air
C. TUJUAN PRAKTIKUM
Mengukur suhu air menggunakan termometer.
Mengetahui pengaruh kalor terhadap kenaikan suhu air.
Menafsirkan data hasil praktikum suhu dan kalor.
Menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.
D. DASAR TEORI
Suhu adalah ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer.
Kalor merupakan energi panas yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Semakin lama suatu benda dipanaskan, maka suhu benda akan meningkat.
E. ALAT DAN BAHAN

No	Alat dan Bahan
1	Termometer
2	Gelas kaca
3	Air
4	Lilin/kompor kecil
5	Stopwatch
6	Korek api

F. LANGKAH KERJA
Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
Masukkan air ke dalam gelas kaca.
Ukur suhu awal air menggunakan termometer.

Panaskan air selama 2 menit.
Catat suhu air setelah dipanaskan.
Lanjutkan pemanasan hingga 4 menit dan 6 menit.
Catat seluruh hasil pengamatan pada tabel.
Diskusikan hasil praktikum bersama kelompok.

G. HASIL PENGAMATAN

No	Waktu Pemanasan	Suhu Air
1	0 menit	..... °C
2	2 menit	..... °C
3	4 menit	..... °C
4	6 menit	..... °C

H. ANALISIS DATA
Jawablah pertanyaan berikut!
Bagaimana perubahan suhu air setelah dipanaskan?
Jawab:
.....
.....

Apa hubungan lama pemanasan dengan kenaikan suhu air?
Jawab:
.....
.....

Mengapa suhu air dapat meningkat saat dipanaskan?
Jawab:
.....
.....

Apa yang dimaksud kalor berdasarkan hasil praktikum?
Jawab:
.....
.....

I. KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan hasil praktikum yang telah dilakukan!

.....

.....

.J. PENILAIAN LITERASI SAINS

Aspek Literasi Sains	Indikator
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan kenaikan suhu air
Merancang penyelidikan ilmiah	Menggunakan alat praktikum dengan benar
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Membaca tabel hasil pengamatan
Menarik kesimpulan	Menyimpulkan hubungan kalor dan suhu

K. REFLEKSI

Apa yang kalian pelajari dari praktikum ini?

.....

Kesulitan apa yang kalian alami saat praktikum?

.....

Apa manfaat mempelajari suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari?

.....

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Praktik

Dian Munfarika.S.Pd

Linda Sari

Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen

Kisi-kisi instrumen pretest dan posttest

No	Indikstor Soal	Materi	Bentuk Soal	Nomor
1.	Menjelaskan kenaikan suhu air akibat pemanasan	Suhu	Esai	1
2.	Menjelaskan hubungan kalor dengan mencairnya es batu	Kalor	Esai	2
3.	Menentukan variabel praktikum suhu	Suhu	Esai	3
4.	Menafsirkan tabel hasil praktikum suhu	Suhu	Esai	4
5.	Menarik kesimpulan hubungan kalor dan suhu	Suhu dan Kalor	Esai	5

Tabel Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Sains

Kriteria	Indikator Literasi Sains	Tujuan Pembelajaran	Indikator Butir Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Ranah Kognitif	Skor
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan perbedaan suhu dan kalor	Siswa mampu menjelaskan konsep suhu dan kalor	Disajikan fenomena tentang benda panas dan dingin	Jelaskan perbedaan suhu dan kalor berdasarkan konsep ilmiah!	Suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda, sedangkan kalor adalah energi yang berpindah karena perbedaan suhu.	C2	4
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan konsep pemuaian	Siswa mampu menjelaskan peristiwa pemuaian	Disajikan fenomena rel kereta api yang diberi celah	Mengapa rel kereta api diberi celah pada sambungannya? Jelaskan!	Karena logam memuai saat suhu meningkat sehingga diperlukan celah agar rel tidak melengkung atau rusak.	C2	4
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menentukan alat dan prosedur percobaan suhu	Siswa mampu melakukan praktikum suhu	Disajikan kegiatan pengukuran suhu air	Jelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengukur suhu air dengan	Menjelaskan penggunaan termometer, cara membaca skala, dan langkah pengukuran yang benar.	C3	4

				benar menggunakan termometer!			
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Merancang percobaan perpindahan kalor	Siswa mampu menyusun prosedur percobaan sederhana	Disajikan tujuan percobaan perpindahan kalor	Buatlah rancangan percobaan sederhana untuk membuktikan terjadinya perpindahan kalor secara konduksi!	Memuat alat, bahan, langkah kerja, dan hasil yang diharapkan	C4	4
Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	Menganalisis data hasil percobaan	Siswa mampu menafsirkan data suhu	Disajikan tabel hasil pengamatan suhu	Berdasarkan tabel hasil pengamatan, jelaskan hubungan antara waktu pemanasan dan suhu air!	Semakin lama pemanasan dilakukan maka suhu air semakin meningkat	C4	4

Lampiran 3. Hasil Uji Validasi Ahli



VALIDASI UJI KELAYAKAN INSTRUMEN
TES LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI SUHU
DAN KALOR

A. Identitas Validator

Nama : Dan Mujaren S.Pd.
Jabatan : Guru
Sekolah : MTs Al-Amer Tejah
Mata Pelajaran : IPA
Tanggal : 20 Januari, 2026

B. Petunjuk Pengisian

Berikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada bahan yang menurut
Skala Penilaian:

Skor	Kriteria
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

C. Aspek Penilaian

Kesesuaian dengan Indikator Literasi Sains

No	Pernyataan	1	2	3	4
1	Soal mengukur kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah	☐	☐	☑	☐
2	Soal mengukur kemampuan mengevaluasi/menyusung penyelidikan ilmiah	☐	☐	☐	☑
3	Soal mengukur kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah	☐	☐	☐	☑

Konstruksi Soal

No	Pernyataan	1	2	3	4
1	Soal dirumus secara sistematis dan lugas	☐	☐	☐	☑
2	Soal sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMP/MTs	☐	☐	☐	☑
3	Soal menuntung kemampuan kecyikir kritis	☐	☐	☐	☑

Bahasa dan Kejelasan

No	Pernyataan	1	2	3	4
7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa	☐	☐	☐	☑
8	Kalimat soal tidak memiliki/kan penafsiran ganda	☐	☐	☐	☑
9	Penggunaan tanda dan ejaan sudah tepat	☐	☐	☐	☑

Kesesuaian dengan Pembelajaran Praktikum

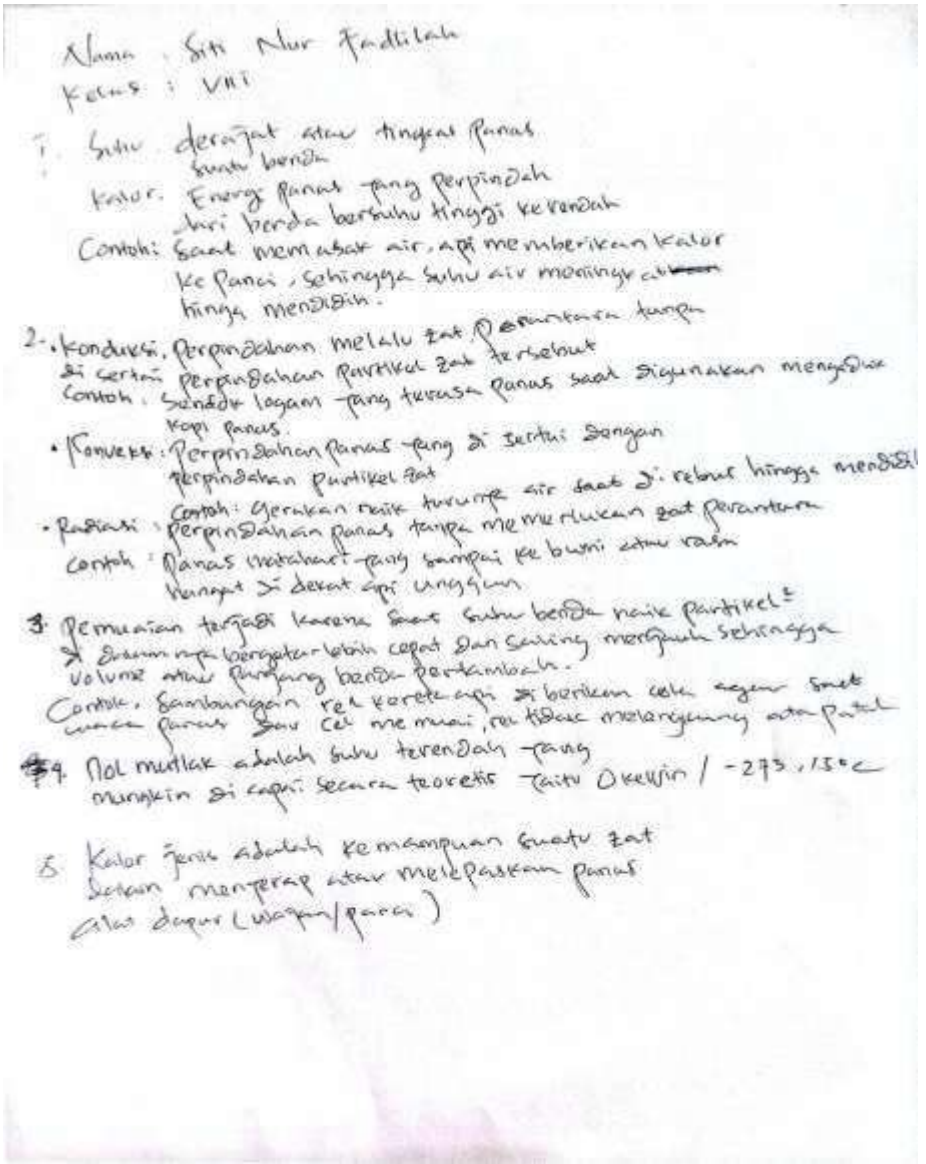
No	Pernyataan	1	2	3	4
10	Soal sekaran dengan kegiatan praktikum	☐	☐	☐	☑
11	Soal mencerminkan keterampilan proses sains	☐	☐	☐	☑

D. Saran dan Masukan

E. Kesimpulan

☑ Sangat Layak
☐ Layak
☐ Perlu Revisi
☐ Tidak Layak

Lampiran 4. Bukti Test Instrumen



Nama : Siti Nur Fadlilah
Kelas : VIII

1. Suhu : derajat atau tingkat panas suatu benda
Kalor : Energi panas yang perpindah dari benda bersuhu tinggi ke rendah
Contoh : Saat memasak air, api memberikan kalor ke panci, sehingga suhu air meningkat hingga mendidih.

2. • Konduksi : Perpindahan melalu zat perantara tanpa di sertai perpindahan partikel zat tersebut
Contoh : Sendok logam yang terasa panas saat digunakan mengaduk kopi panas.
• Konveksi : Perpindahan panas yang di sertai dengan perpindahan partikel zat
Contoh : Gerakan naik turunya air saat di rebus hingga mendidih
• Radiasi : Perpindahan panas tanpa memerlukan zat perantara
Contoh : Panas matahari yang sampai ke bumi atau rasa hangat di dekat api unggun

3. Pemuaian terjadi karena saat suhu benda naik partikel² di dalam nya bergetar lebih cepat dan saling menjauh sehingga volume atau panjang benda pertambah.
Contoh : Sambungan rel kereta api di berikan celah agar saat waca panas dan cel memuai, rel tidak melengkung atau patah

4. Nol mutlak adalah suhu terendah yang mungkin di capai secara teoretis yaitu Okelvin / -273,15°C

5. Kalor jenis adalah kemampuan suatu zat dalam menyerap atau melepaskan panas
Alat dapur (wajan/panci)

Lampiran 5. Skor Nilai Masing-masing Siswa

1. Nilai Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

Nilai Pretest

No. Absen	Nilai Pretest	No. Absen	Nilai Pretest
1	48	15	54
2	55	16	50
3	56	17	52
4	57	18	51
5	53	19	58
6	59	20	55
7	47	21	54
8	56	22	48
9	57	23	51
10	58	24	52
11	53	25	49
12	54	26	50
13	52	27	55
14	56	28	53

Nilai posttest

No. Absen	Nilai Postest	No. Absen	Nilai Posttest
1	76	15	79
2	72	16	72
3	79	17	78
4	74	18	76
5	77	19	74
6	75	20	80
7	80	21	73
8	73	22	77
9	78	23	75
10	76	24	78
11	81	25	71
12	74	26	82
13	77	27	76
14	75	28	79

2. Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

Nilai Pretest

No. Absen	Nilai Pretest	No. Absen	Nilai Pretest
1	52	15	67
2	55	16	68
3	60	17	69
4	58	18	70
5	62	19	71
6	65	20	72
7	57	21	53
8	59	22	58
9	61	23	60
10	63	24	62
11	54	25	64
12	56	26	66
13	64	27	68
14	66	28	70

Nilai postest

No. Absen	Nilai Postest	No. Absen	Nilai Posttest
1	78	15	84
2	80	16	83
3	82	17	82
4	79	18	81
5	81	19	80
6	83	20	79
7	85	21	78
8	84	22	77
9	86	23	76
10	87	24	85
11	88	25	86
12	89	26	87
13	90	27	88
14	85	28	89

Lampiran 6. Dokumentasi Bukti Pelaksanaan Pembelajaran





Lampiran 7. Dokumentasi Bukti Siswa Praktikum



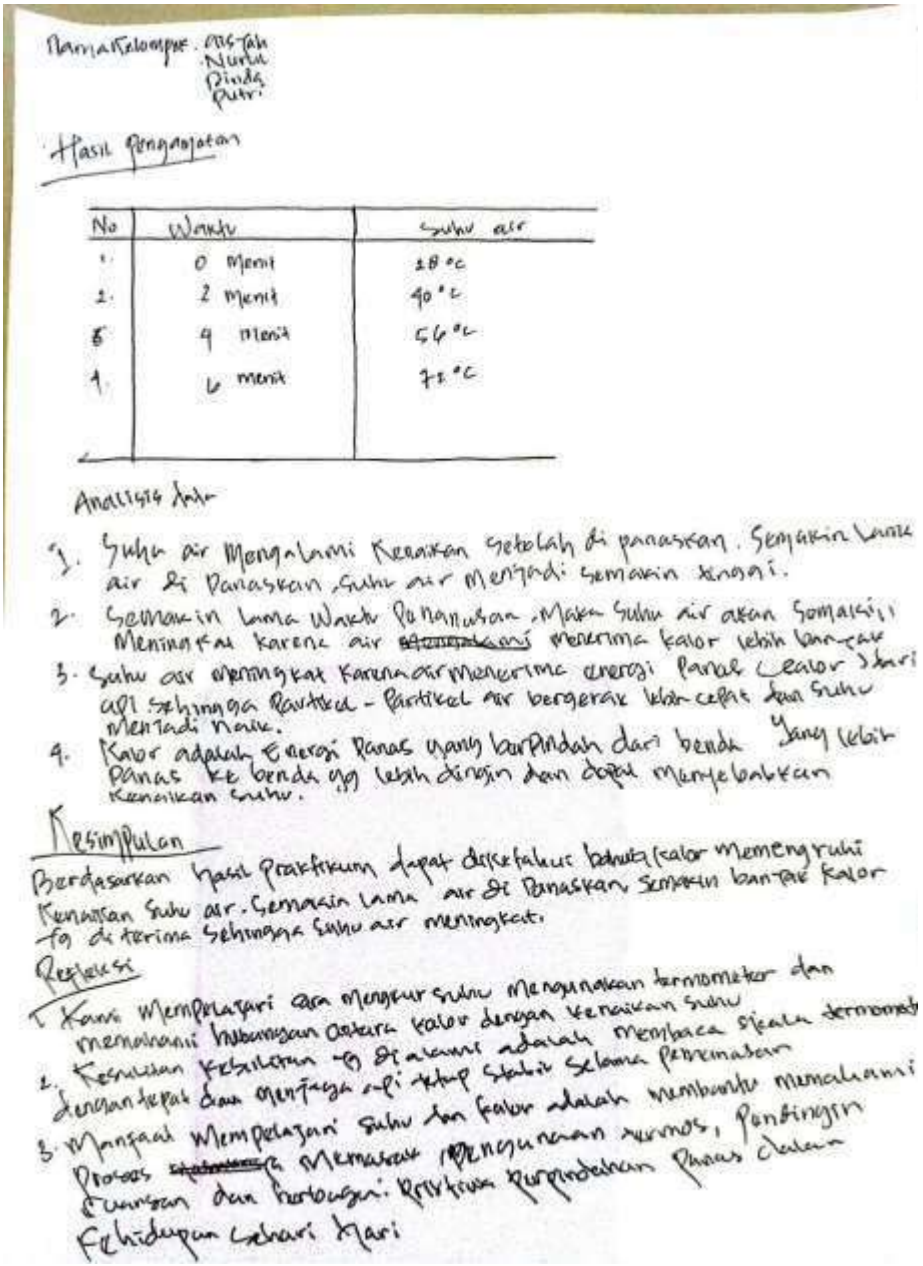


Lampiran 8. Dokumentasi Bukti Siswa Presentasi





Lampiran 9. Dokumentasi Bukti Laporan Siswa



Nama Kelompok : Aisyah
Nurul
Binda
Putri

Hasil pengamatan

No	Waktu	Suhu air
1.	0 menit	28 °C
2.	2 menit	40 °C
3	4 menit	56 °C
4.	6 menit	72 °C

Analisis data

1. Suhu air mengalami kenaikan setelah di panaskan. Semakin lama air di panaskan, suhu air menjadi semakin tinggi.
2. Semakin lama waktu penanusan, maka suhu air akan semakin meningkat karena air ~~[illegible]~~ menerima kalor lebih banyak
3. Suhu air meningkat karena air menerima energi panas (kalor) dari api sehingga partikel - partikel air bergerak lebih cepat dan suhu menjadi naik.
4. Kalor adalah energi panas yang berpindah dari benda yang lebih panas ke benda yg lebih dingin dan dapat menyebabkan kenaikan suhu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil praktikum dapat diketahui bahwa kalor memengruhi kenaikan suhu air. Semakin lama air di panaskan, semakin banyak kalor yg diterima sehingga suhu air meningkat.

Refleksi

1. Kami mempelajari cara mengkur suhu mengunakan termometer dan memahami hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu
2. Kesulitan kesulitan yg dialami adalah membaca skala termometer dengan tepat dan menjaga api tetap stabil selama pemanasan
3. Manfaat mempelajari suhu dan kalor adalah membantu memahami proses ~~[illegible]~~ memasak, pengunaan termos, pendingin ruangan dan berbagai praktika perpindahan panas dalam kehidupan sehari hari

Lampiran 10. Jadwal Rancangan Penyusunan Skripsi

No	Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3
1	Validasi kondisi awal kelas terkait pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor	✓		
2	Analisis hasil validasi awal literasi sains siswa	✓		
3	Penyusunan dan penyesuaian kegiatan praktikum suhu dan kalor	✓	✓	
4	Validasi perangkat dan instrumen evaluasi literasi sains berbasis PISA	✓	✓	
5	Pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum suhu dan kalor		✓	
6	Evaluasi hasil praktikum berbasis literasi sains PISA		✓	
7	Pengambilan data akhir (posttest literasi sains)		✓	
8	Pengolahan dan analisis data penelitian			✓
9	Penyajian data dan pembahasan hasil penelitian			✓
10	Penyusunan laporan hasil penelitian/skripsi			✓

Lampiran 11. Kartu Bimbingan

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN AKADEMIK UIMSYA BLOKAGUNG :: - Google Chrome

Not secure siakad.iaida.ac.id/cetak.php?m=bimbingan.ta.detail&NIM=p2NiYmNtZGdmZgprsn

14/05/2026, 10:29 SISTEM INFORMASI MANAJEMEN AKADEMIK UIMSYA BLOKAGUNG ::

NIM	2211261002
NAMA	LINDA SARI
FAKULTAS	TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI	S1 TADRIS IPA
PERIODE	20252
JUDUL	OPTIMALISASI PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM DALAM MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR



No	Periode	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai	Uraian Masalah	Bimbingan
1	20252	07 Mei 2026	09 Mei 2026	Submit Artikel dan pendaftaran	Persiapan berkas untuk pendaftaran sidang
2	20252	26 April 2026	30 April 2026	Penyusunan Lampiran dan artikel	Penentuan komponen yang harus disertakan dalamlampiran, dan sistematika penulisan artikel
3	20252	19 April 2026	22 April 2026	Penyerahan hasil revisi bab 4 dan penyerahan Bab 5	Fiksasi bab 4 dan pengarahan penyajian bab 5
4	20252	12 April 2026	14 Mei 2026	Revisi bab 4	Pembenahan tata cara penyempaian hasil penelitian
5	20252	01 April 2026	09 April 2026	Menemui masalah dalam pengolahan dan penyajian data hasil penelitian	pengolahan data hasil penelitian, penyajian data dan penyusunan bab 4
6	20252	22 Januari 2026	22 Januari 2026	Proses pendaftaran seminar komprehensif	Permohonan dan persetujuan seminar komprehensif
7	20252	19 Januari 2026	22 Mei 2026	Proses Penyusunan Bab 3	Pembahasan bab 3 dan fiksasi
8	20252	15 Januari 2026	18 Januari 2026	Proses penentuan Metode Penelitian	Konsultasi mengenai metode penelitian yang akan digunakan, serta pembahasan rencana penelitian
9	20252	11 Januari 2026	13 Januari 2026	Pengajuan Hasil Revisi Bab 2	Pembahasan hasil perbaikan bab 2 dan Fiksasi
10	20252	03 Januari 2026	10 Januari 2026	Penyusunan Bab 2	Pembahasan Bab 2, dan Pengarahan perbaikan bab 2
11	20252	01 Januari 2026	02 Januari 2026	Penetapan Rumusan Masalah	Penyusunan dan Fiksasi Rumusan Masalah pada proposal penelitian
12	20252	29 Desember 2025	31 Mei 2026	Pengajuan komponen bab 1 (latar belakang)	Pengajuanlatar belakang masalah dan penajman pengungkapan permasalahan sebagai dasar penelitian
13	20252	22 Desember 2025	25 Desember 2025	Sekumadanya gambaran penulisan Bab 1	Perencanaan sistematika suntutan penulisan Bab 1
14	20252	15 Desember 2025	17 Desember 2025	Judul Awal belum disepakati	Pengajuan judul kedua dan Fiksasi Judul Penelitian
15	20252	08 Desember 2025	05 Mei 2026	Pengajuan judul berdasarkan topik yang telah disepakati	Pengajuan judul awal
16	20252	01 Desember 2025	03 Desember 2025	topik dan judul penelitian	Penentuan topikdan judul penelitian

siakad.iaida.ac.id/cetak.php?m=bimbingan.ta.detail&NIM=p2NiYmNtZGdmZgprsn3Dprsn3D&pr=p2FjZmMprsn3D 1/1

Lampiran 12. Surat Pengantar Penelitian

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

Nomor : 51.2.12/131.180/ UIMSYA/FTK/B.7/II/2026
Lamp. : -
Hal : **Pengantar Penelitian**

Kepada Yang Terhormat:
Kepala MTs Al Amiriyah
Blokagung, Tegalsari, Banyuwanggi
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	: Lindasari
TTL	: Pagar Agung, 13 Juli 2003
NIM	: 2211261002
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Program Studi	: Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (TIPA)
Alamat	: Kurungan Nyawa 3, Buway Madang Timur, OKU Timur, Palembang, Sumatra Selatan
Dosen Pembimbing	: Elok Hidayah, M.Pd

Untuk dapat diterima melaksanakan penelitian di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin, dalam rangka penyelesaian program **tugas akhir skripsi**.
Adapun judul penelitiannya adalah: ***"Optimalisasi Pembelajaran Berbasis Praktikum Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor"***.

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

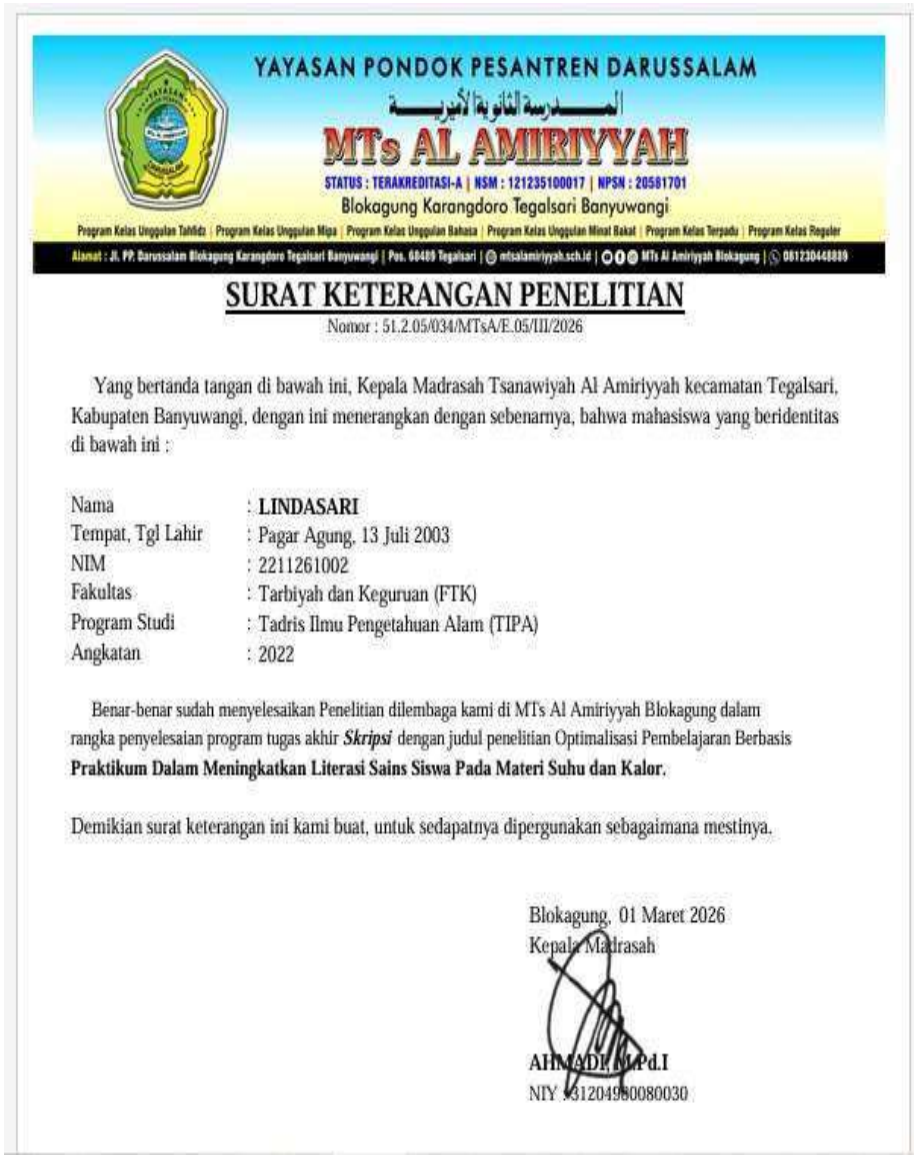
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Blokagung, 11 Februari 2026
Dekan

FTK

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

Lampiran 13. Surat Balasan Penelitian



YAYASAN PONDOK PESANTREN DARUSSALAM

المـــــدرسة الثانوية الأميريـــــة

MTs AL AMIRIYYAH

STATUS : TERAKREDITASI-A | NSM : 121235100017 | NPSN : 20581701

Blokagung Karangdoro Tegalsari Banyuwangi

Program Kelas Unggulan Tahfidz | Program Kelas Unggulan Mipa | Program Kelas Unggulan Bahasa | Program Kelas Unggulan Minat Bakat | Program Kelas Terpadu | Program Kelas Reguler

Alamat : Jl. PP. Darussalam Blokagung Karangdoro Tegalsari Banyuwangi | Pos. 68489 Tegalsari | mtsalamiriyyah.sch.id | MTs Al Amiriyyah Blokagung | 081230448889

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 51.2.05/034/MTsA/E.05/III/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Tsanawiyah Al Amiriyyah kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi, dengan ini menerangkan dengan sebenarnya, bahwa mahasiswa yang beridentitas di bawah ini :

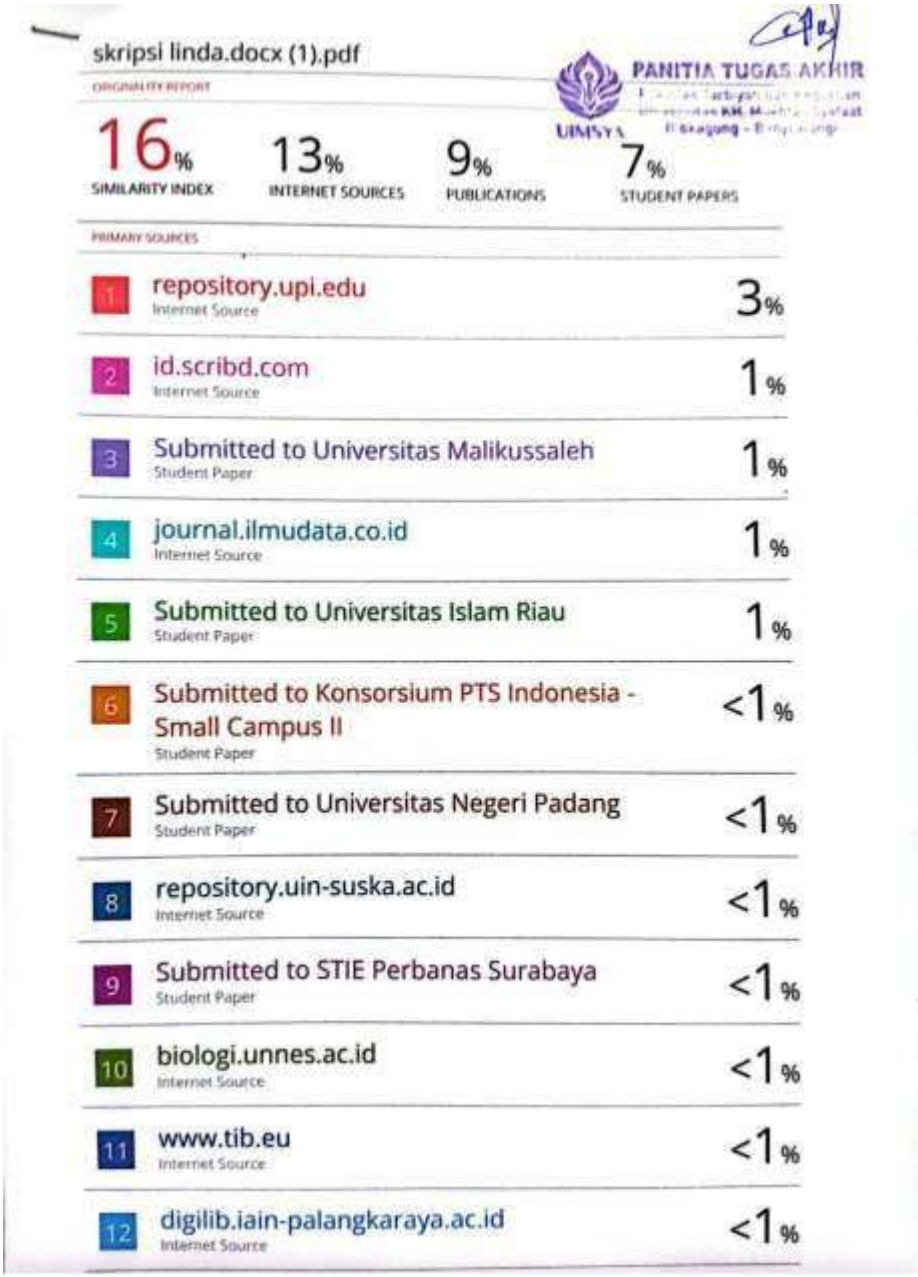
Nama	: **LINDASARI**
Tempat, Tgl Lahir	: Pagar Agung, 13 Juli 2003
NIM	: 2211261002
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Program Studi	: Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (TIPA)
Angkatan	: 2022

Benar-benar sudah menyelesaikan Penelitian dilembaga kami di MTs Al Amiriyyah Blokagung dalam rangka penyelesaian program tugas akhir ***Skripsi*** dengan judul penelitian Optimalisasi Pembelajaran Berbasis **Praktikum Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor.**

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk sedapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Blokagung, 01 Maret 2026
Kepala Madrasah

AHMADI, M.Pd.I
NIY 931204980080030



skripsi linda.docx (1).pdf

ORIGINALITY REPORT

PANITIA TUGAS AKHIR

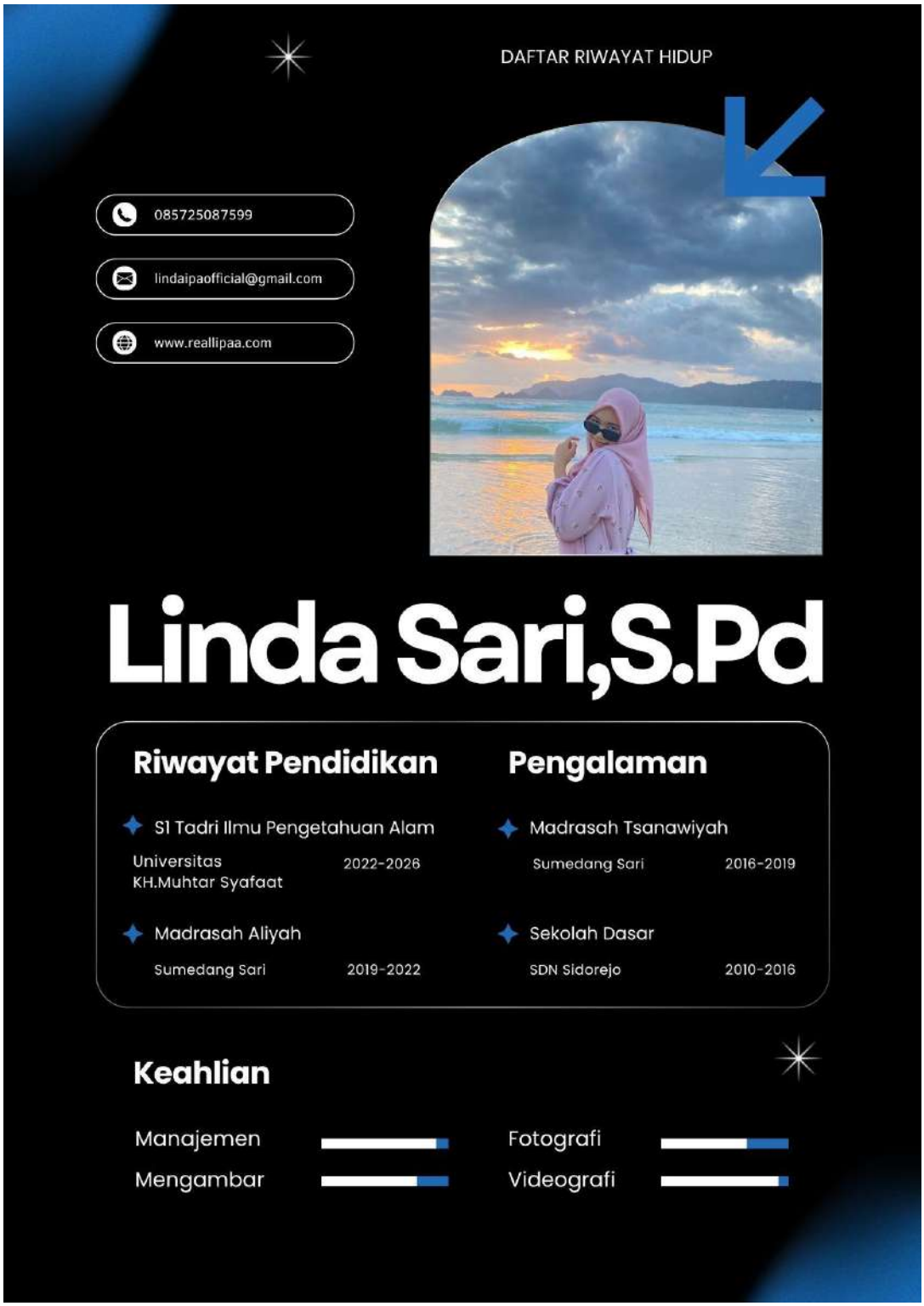
UMSYA

16%	13%	9%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.upi.edu Internet Source	3%
2	id.scribd.com Internet Source	1%
3	Submitted to Universitas Malikussaleh Student Paper	1%
4	journal.ilmudata.co.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Islam Riau Student Paper	1%
6	Submitted to Konsorsium PTS Indonesia - Small Campus II Student Paper	<1%
7	Submitted to Universitas Negeri Padang Student Paper	<1%
8	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%
9	Submitted to STIE Perbanas Surabaya Student Paper	<1%
10	biologi.unnes.ac.id Internet Source	<1%
11	www.tib.eu Internet Source	<1%
12	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1%

Lampiran 14. Bukti Plagiasi



Lampiran 15. Daftar riwayat hidup