



**PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
SIMULASI SCRATCH TERHADAP AKTIVITAS DAN HASIL
BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Pendidikan Fisika*

SKRIPSI

Oleh:

**Vina Zulviana Nafilla
NIM 220210102048**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JEMBER
2026**



**PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
SIMULASI SCRATCH TERHADAP AKTIVITAS DAN HASIL
BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Pendidikan Fisika*

SKRIPSI

Oleh:

**Vina Zulviana Nafilla
NIM 220210102048**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes., M.C.E.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JEMBER
2026**

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, kerendahan hati, serta segala proses, doa, dan perjuangan yang menyertai perjalanan panjang ini, penulis mempersembahkan karya sederhana berupa tugas akhir ini kepada:

1. Orang tua tercinta. Ibu Istiqomah, sosok yang selalu menjadi rumah, tempat pulang, sahabat, sekaligus sumber kekuatan terbesar bagi penulis. Ayah Yudi, yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, kerja keras, dan doa dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala doa, pengorbanan, kasih sayang, dan dukungan yang tidak pernah berhenti mengiringi proses perjuangan penulis hingga sampai pada tahap ini. Penulis juga mempersembahkan karya ini kepada Almarhum ayah penulis, Ahmad Subadar, yang semasa hidupnya telah memberikan kasih sayangnya.
2. Seluruh guru dan dosen sejak jenjang pendidikan PAUD hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengalaman, serta pelajaran kehidupan kepada penulis. Terima kasih atas setiap kesabaran, motivasi, dan dedikasi yang menjadi bagian penting dalam proses tumbuh dan perjalanan pendidikan penulis hingga sampai pada tahap ini.
3. Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, yang telah menjadi tempat penulis belajar, bertumbuh, dan memperoleh banyak pengalaman serta pengetahuan selama menempuh pendidikan.

MOTTO

“Apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah.

Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang bertawakal.”

(QS. Ali 'Imran: 159)¹



¹Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vina Zulviana Nafilla

NIM : 220210102048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Scratch terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” adalah benar hasil karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang telah dirujuk dan disebutkan sumbernya. Skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi mana pun untuk memperoleh gelar akademik dan bukan merupakan karya plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan maupun paksaan dari pihak manapun, serta bersedia menerima sanksi akademik apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Juni 2026

Yang menyatakan,

Vina Zulviana Nafilla

NIM. 220210103048

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Scratch Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 2 Juni 2026

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Drs. Subiki, M.Kes., M.C.E.

(.....)

NIP : 196307251994021001

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Drs.Maryani M.Pd., M.C.E.

(.....)

NIP : 196407071989021002

2. Penguji Anggota 1

Nama : Lailatul Nuraini S.Pd., M.Pd.

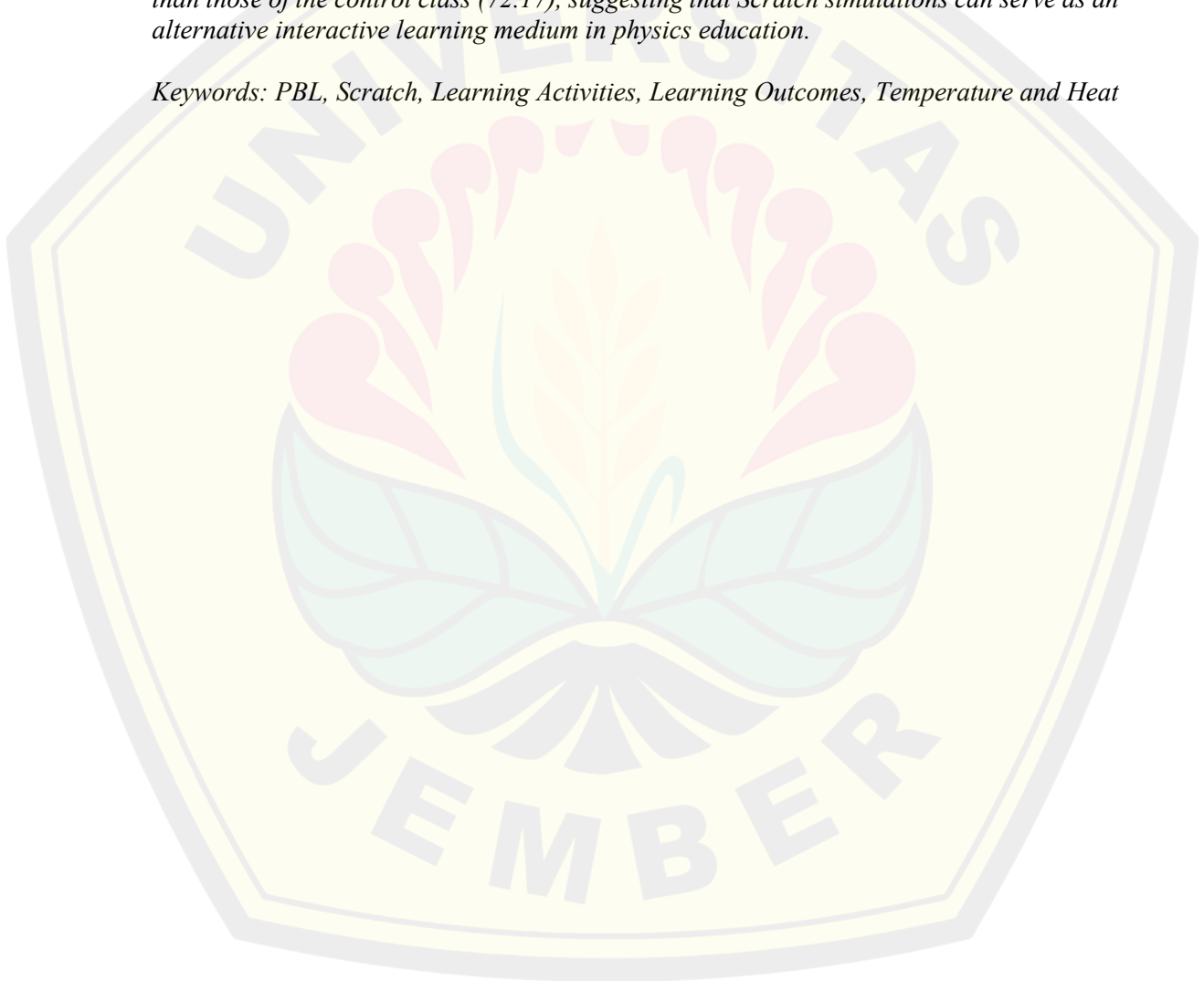
(.....)

NIP : 198912252023212057

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of a Problem-Based Learning model assisted by Scratch simulations on students' learning activities and outcomes in the subject of temperature and heat. The study employed a quantitative approach using a Posttest-Only Control Group Design. The population was analyzed using the Games-Howell test to compare class means. Sampling was conducted using purposive sampling, comprising two 11th-grade Science classes at Ambulu State High School as the experimental and control groups. Data were collected through learning activity observation sheets and achievement tests, then analyzed using the Independent Samples T-test. The results of the study indicate that the PBL model assisted by Scratch simulation has a significant effect on student learning activities with a significance value of 0.004 ($p < 0.05$), but does not have a significant effect on learning outcomes with a significance value of 0.142 ($p > 0.05$). Nevertheless, the average learning outcomes of the experimental class (76.08) were higher than those of the control class (72.17), suggesting that Scratch simulations can serve as an alternative interactive learning medium in physics education.

Keywords: PBL, Scratch, Learning Activities, Learning Outcomes, Temperature and Heat



RINGKASAN

Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Scratch terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA; Vina Zulviana Nafilla, 220210102048, 2026, 31 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univeristas Jember.

Pembelajaran fisika memerlukan model dan media pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Model *Problem Based Learning* (PBL) dipandang mampu meningkatkan keterlibatan siswa melalui kegiatan pemecahan masalah, sedangkan simulasi Scratch dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Sehingga diperlukan penelitian untuk mengkaji efektivitas penerapan model PBL berbantuan simulasi Scratch dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Posttest Only Control Group Design*. Populasi diuji menggunakan uji *Games-Howell* untuk melihat rata-rata antarkelas. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas XI Sains di SMA Negeri Ambulu yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan kemampuan awal dan kondisi kelas. Kelas XI Sains 3 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan simulasi Scratch, sedangkan kelas XI Sains 2 sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan percobaan sederhana. Instrumen penelitian berupa lembar observasi aktivitas belajar dan tes hasil belajar siswa. Pembelajaran dilaksanakan sesuai sintaks PBL yang meliputi orientasi masalah, pengumpulan informasi, penyelidikan, diskusi, dan penyajian hasil. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS versi 25. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan simulasi Scratch memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa dengan nilai signifikansi sebesar 0,004 ($< 0,05$). Siswa pada kelas eksperimen menunjukkan aktivitas belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, terutama pada indikator visual dan motorik. Indikator lisan pada kedua kelas relatif setara karena kedua kelas menggunakan PBL dengan percobaan langsung. Aspek hasil belajar tidak ditemukan pengaruh yang signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,142 ($> 0,05$), meskipun rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Tidak signifikannya perbedaan hasil belajar diduga dipengaruhi oleh penerapan model PBL dengan percobaan langsung pada kedua kelas yang sama-sama memberikan pengalaman belajar aktif, kemampuan awal siswa yang relatif setara berdasarkan uji *Games-Howell* (sig. = 0,714 $\geq 0,05$), serta keterbatasan waktu perlakuan. Selain itu, karakteristik materi suhu dan kalor yang memerlukan pemahaman konseptual serta kemampuan analisis yang mendalam. Simulasi Scratch dalam penelitian ini berperan sebagai media yang membantu visualisasi konsep sehingga pengaruhnya terhadap hasil belajar tidak terjadi secara langsung. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan simulasi Scratch berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa, tetapi belum menunjukkan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Scratch terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Mohammad Na'im, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan beserta jajarannya, atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Dr. Rifati Dina Handayani, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, atas arahan dan kebijakan akademik yang diberikan selama proses studi.
3. Drs. Subiki, M.Kes., M.C.E. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi, serta Drs. Maryani, M.Pd., M.C.E. dan Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji, atas segala bimbingan, saran, kritik, dan motivasi yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Imam Suja'i, S.Pd., M.M. selaku Kepala SMA Negeri Ambulu, Ery Dwi Nurvita, S.Pd. selaku Guru Fisika, serta seluruh pihak sekolah yang telah memberikan izin, bantuan, dan kerja sama selama proses penelitian berlangsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan pendidikan, khususnya pembelajaran fisika.

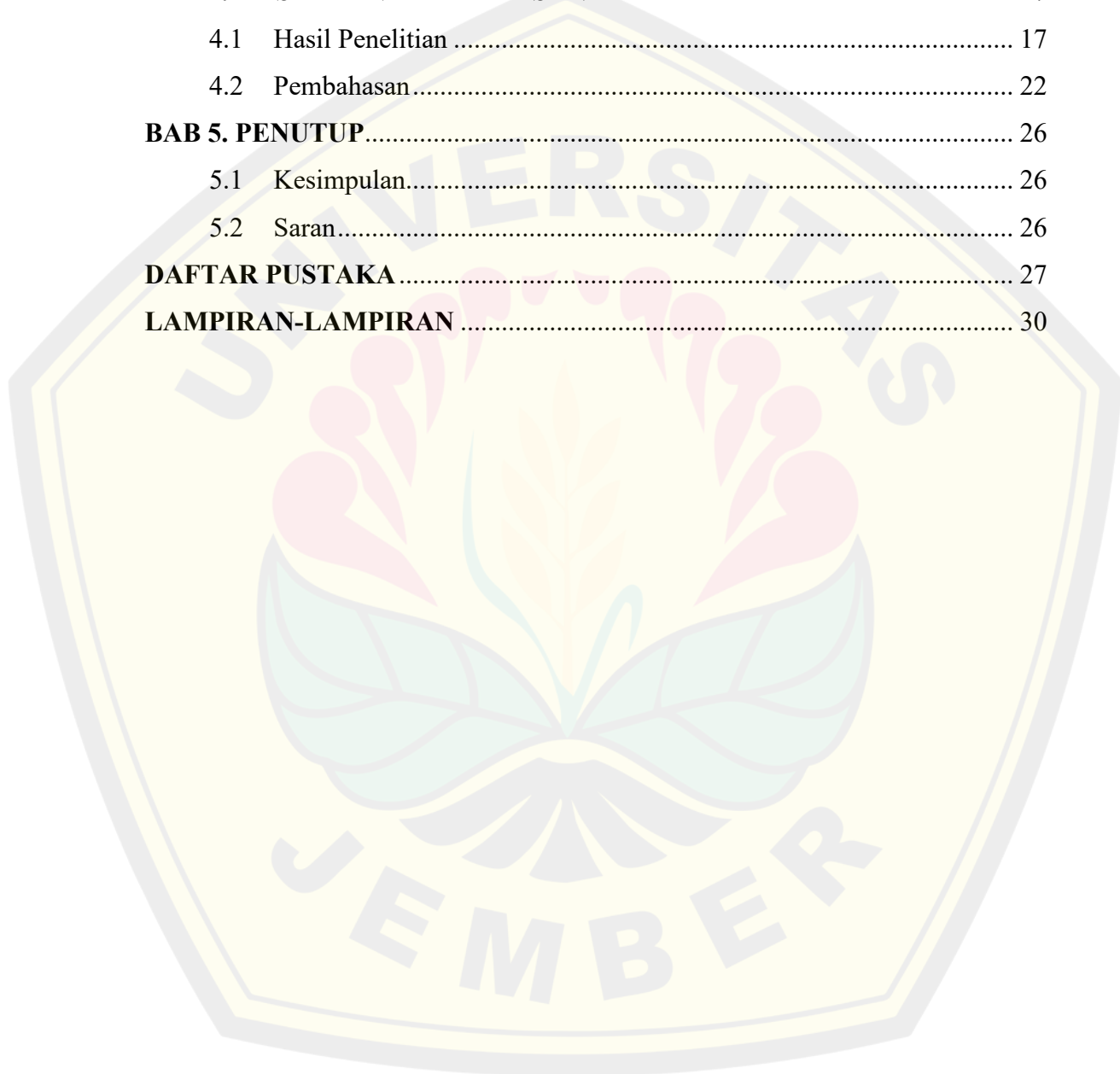
Jember, 2 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas	5
2.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	5
2.3 Media Simulasi Scratch.....	7
2.4 Model PBL Berbantuan Simulasi Scratch.....	7
2.5 Aktivitas Belajar Siswa	8
2.6 Hasil Belajar Fisika	9
2.7 Materi Suhu dan Kalor	10
2.8 Penelitian Relevan.....	11
2.9 Kerangka Konseptual	12
2.10 Hipotesis Penelitian.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13

3.2	Populasi dan Sampel Penelitian	13
3.3	Jenis dan Desain Penelitian	13
3.4	Prosedur Penelitian.....	14
3.5	Pengumpulan Data Penelitian	14
3.6	Metode Analisis Data.....	15
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1	Hasil Penelitian	17
4.2	Pembahasan.....	22
BAB 5.	PENUTUP.....	26
5.1	Kesimpulan.....	26
5.2	Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....		27
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		30



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	6
Tabel 2.2 Sintaks PBL Berbantuan Scratch dalam Pembelajaran Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor.....	8
Tabel 2.3 Tingkat Ranah Kognitif Berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom	9
Tabel 2.4 Konversi Skala Suhu.....	10
Tabel 4.1 Rata-Rata Aktivitas Belajar	19
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Aktivitas Belajar	19
Tabel 4.3 Hasil Uji Hipotesis Aktivitas Belajar.....	20
Tabel 4.4 Rata-Rata Hasil Belajar Siswa	20
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar	21
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konseptual 12
Gambar 3.1 Alur Penelitian..... 14
Gambar 4.1 Diagram Aktivitas Belajar Siswa Berdasarkan Indikator 18



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan dapat diartikan sebagai upaya yang dilakukan secara tersusun serta sistematis guna memperoleh pemahaman mempersiapkan generasi penerus bangsa. Pendidikan memuat proses pembelajaran untuk mengembangkan potensi siswa secara aktif dengan memberikan penekanan, keterampilan, serta penguasaan pengetahuan (Abd Rahman *et al.*, 2022). Kurikulum pendidikan yang diterapkan di Indonesia saat ini menitikberatkan pada pengembangan kompetensi yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21, yaitu komunikasi, penalaran kritis, kemampuan berkreasi, serta kerja sama (Mahrunnisya, 2023). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam khususnya fisika, berperan penting memberikan bekal pengetahuan kepada siswa untuk memahami gejala alam, berpikir logis, dan menyelesaikan masalah berbasis sains. Proses pembelajaran yang baik dan dirancang dengan tepat mampu menyediakan pengalaman belajar bermakna juga mendorong keterlibatan serta hasil belajar siswa. Hasil belajar bergantung pada kualitas proses belajar yang diberikan, termasuk strategi, metode, dan media yang digunakan pada tahapan pembelajaran (Masfufah *et al.*, 2023). Dengan demikian, guru sebagai fasilitator pembelajaran perlu merancang kegiatan di dalam kelas yang efektif, menarik, kontekstual, serta memenuhi kebutuhan dalam menguasai konsep fisika yang abstrak.

Model *Problem Based Learning* (PBL) berpotensi melatih siswa untuk menganalisis fenomena dan menemukan solusi melalui tahapan eksplorasi dan kolaborasi. PBL memberikan struktur proses belajar yang menekankan siswa terlibat secara aktif untuk memahami konsep berdasarkan situasi nyata (Aprilita dan Handican, 2023). Namun, dalam penerapan PBL terdapat keterbatasan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak seperti materi suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black secara efektif. Kekurangan pemahaman siswa terhadap materi fisika yang kompleks akan menimbulkan miskonsepsi terhadap materi tersebut (Roslina, 2025). Oleh sebab itu, model pembelajaran yang berbasis masalah, inovatif, dan berbasis teknologi, salah satunya

dengan memanfaatkan Scratch diperlukan sebagai media simulasi fisika yang interaktif dan menyenangkan (Aulia *et al.*, 2021). Penggunaan Scratch mampu memfasilitasi aktivitas visual, motorik, dan lisan siswa, sehingga penggunaan model PBL dengan memanfaatkan Scratch diyakini lebih efektif dalam mempengaruhi aktivitas dan hasil belajar.

Aktivitas belajar merupakan partisipasi aktif siswa secara fisik serta mental dalam pembelajaran. Aktivitas belajar memuat seluruh bentuk aktivitas yang dikerjakan siswa selama pembelajaran yang mencerminkan keterlibatan fisik maupun mental dalam memahami materi pelajaran (Cahyani *et al.*, 2023). Diedrich (dalam Sardiman, 2014) mengelompokkan aktivitas belajar menjadi delapan jenis, di antaranya visual, lisan, dan motorik. Aktivitas visual meliputi membaca dan mengamati tampilan pembelajaran, aktivitas motorik melibatkan tindakan fisik seperti menyusun alat atau menjalankan simulasi, sedangkan aktivitas lisan mencakup mengemukakan pendapat atau fakta. Tingginya aktivitas belajar mendukung pemahaman konsep, tetapi dalam pembelajaran fisika masih terdapat siswa yang kurang aktif akibat materi yang abstrak dan sulit divisualisasikan. Penerapan model PBL mampu mendorong keaktifan belajar, tetapi belum optimal karena fase membimbing penyelidikan individual dan kelompok belum berjalan optimal, sehingga aktivitas peserta didik belum merata (Buangmanalu dan Herawati, 2023). Guru fisika di SMA Negeri Ambulu juga menegaskan bahwa siswa lebih aktif ketika diberi kesempatan mempraktikkan konsep secara langsung melalui media nyata maupun digital. Sedangkan pemanfaatan media digital di kelas masih terbatas karena keterampilan guru yang belum optimal. Dengan demikian, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mendorong aktivitas belajar, khususnya dalam keterlibatan visual, lisan, dan motorik guna menunjang kemampuan imajinatif mereka dalam memahami konsep fisika yang abstrak.

Hasil belajar merujuk terhadap dampak yang dialami siswa ketika proses pembelajaran telah dilakukan, termasuk ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar merupakan tolak ukur keberhasilan suatu pembelajaran berdasarkan tingkat penguasaan siswa terhadap kompetensi tertentu, khususnya pada aspek pengetahuan (Yandi, 2023). Menurut Bloom (dalam Nafiati, 2021), hasil belajar

terdiri atas tiga aspek, yaitu afektif, kognitif, serta psikomotorik. Penelitian ini memfokuskan pada aspek kognitif yang mencakup keterampilan menerapkan (C3), menganalisis (C4), serta mengevaluasi (C5). Ketercapaian hasil belajar kognitif dapat dinilai menggunakan tes tertulis berbasis indikator kompetensi. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika SMA Negeri Ambulu, hasil belajar fisika kelas 11 relatif baik dan memenuhi KKM 75. Namun, tantangan muncul pada materi yang merujuk perhitungan, termasuk suhu, pengaruh kalor pada zat, serta asas Black yang abstrak serta matematis, sehingga banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan massa, kecepatan, gaya tumbukan, dan penerapannya akibat aktivitas belajar yang kurang mendukung (Laili *et al.*, 2021). Oleh sebab itu, dibutuhkan pembaruan media pembelajaran interaktif dan kontekstual supaya hasil belajar siswa mengalami peningkatan melalui pemahaman konsep fisika yang lebih mendalam.

Sejumlah penelitian terdahulu secara terpisah telah mengkaji pengaruh model PBL maupun media simulasi Scratch terhadap pembelajaran fisika. Penelitian Aulia *et al.* (2021) memaparkan tentang pengaplikasian Scratch mampu mengoptimalkan minat serta hasil belajar. Kajian lain yang dilakukan Yanti *et al.* (2024) membuktikan bahwa PBL efektif untuk mengoptimalkan keikutsertaan siswa dalam pembelajaran fisika. Namun, masih sedikit kajian yang berfokus pada menggabungkan model PBL yang didukung Scratch materi suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black, serta melihat dampaknya pada aktivitas visual, lisan, serta motorik maupun hasil belajar siswa secara bersamaan. Berdasarkan hal tersebut, masih dibutuhkan penelitian lebih mendalam dengan pendekatan serta media yang lebih terintegrasi guna mendorong siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, serta kolaborasi.

Berdasarkan uraian serta celah kajian yang sudah dijelaskan, menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas serta hasil belajar, khususnya pada kegiatan belajar fisika pada topik suhu, pengaruh kalor pada zat, dan azas Black masih memerlukan upaya inovatif. Model *Problem Based Learning* serta didukung media simulasi Scratch, diyakini mampu menjadi solusi yang efektif dan relevan. Pendekatan ini tidak hanya terfokus pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga membantu siswa

lebih aktif dalam belajar melalui aktivitas visual, lisan, dan motorik. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk mengkaji lebih lanjut dengan judul: “Pengaruh *Problem Based Learning* Berbantuan Simulasi Scratch terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA.”

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada pemaparan latar belakang penelitian, maka dapat dituliskan rumusan masalah berikut ini.

- a. Adakah pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas belajar fisika siswa SMA?
- b. Adakah pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan simulasi Scratch terhadap hasil belajar fisika siswa SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada uraian latar belakang penelitian serta rumusan masalah, maka dapat dituliskan tujuan penelitian sebagai berikut.

- a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas belajar fisika siswa SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan simulasi Scratch terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang diuraikan berikut ini.

- a. Bagi kepala sekolah, temuan penelitian ini dimanfaatkan untuk mendorong guru menerapkan model PBL yang inovatif, serta memfasilitasi teknologi digital seperti Scratch guna mendukung peningkatan kualitas pembelajaran.
- b. Bagi guru, temuan penelitian ini mampu memberikan uraian konkret mengenai penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch sebagai inspirasi merancang pembelajaran fisika.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat memberikan gambaran dan data awal sebagai dasar atau pembandingan dalam penelitian lanjutan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas

Fisika termasuk cabang ilmu alam yang mempelajari fenomena alam dengan menggunakan pendekatan ilmiah dan sistematis. Menurut Nurul (2022), pembelajaran fisika adalah proses penyampaian konsep-konsep fisika kepada siswa yang bertujuan untuk menumbuhkan pemahaman, keterampilan berpikir logis, dan kemampuan memecahkan masalah. Pembelajaran fisika melibatkan kegiatan observasi, eksperimen, dan penalaran logis guna menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan fenomena sehari-hari (Mahardika *et al.*, 2023). Pembelajaran fisika bukan sekadar untuk penguasaan materi, melainkan sekaligus untuk menumbuhkan cara berpikir ilmiah kepada peserta didik.

Pembelajaran fisika di SMA mengacu pada tujuan pengembangan kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa, terutama dalam mengembangkan rasa ingin tahu, berpikir kritis, dan kemampuan menyelesaikan masalah berbasis data dan fakta (Permendikbud No. 37 Tahun 2018). Karakteristik pembelajaran fisika mencakup keterkaitan antara teori dan praktik, penggunaan pendekatan ilmiah, serta pengembangan keterampilan proses sains melalui kegiatan eksperimen, diskusi, dan pemodelan (Mahardika *et al.*, 2023). Pembelajaran fisika masih menghadapi tantangan, salah satunya pada materi suhu, pengaruh kalor pada zat, dan azas Black yang bersifat abstrak dan melibatkan konsep matematis. Banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menganalisis perpindahan kalor, memahami pemuai, serta mengaitkan hubungan antara kalor, suhu, dan kalor jenis benda secara konseptual (Laili, 2021). Oleh sebab itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran inovatif serta media pendukung yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep fisika secara lebih konkret.

2.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan permasalahan sebagai langkah awal dalam pengumpulan dan integrasi pengetahuan baru. Model PBL dikembangkan berdasarkan konsep

discovery learning mendukung pengembangan model secara teoritis dan berorientasi pada keterampilan mengolah informasi yang dicetuskan oleh Jerome Bruner (Mahagia *et al.*, 2023). PBL memberikan struktur pembelajaran yang menekankan keaktifan siswa dalam memahami konsep menggunakan situasi nyata (Aprilita dan Handican, 2023). Hal tersebut menjadikan PBL sebagai model pembelajaran yang sesuai diterapkan untuk menuntut siswa aktif, terampil, dan berpikir ilmiah. Menurut Wina dan Sanjaya (dalam Roamaya, 2023), model PBL memiliki ciri khas, yaitu: (1) kegiatan dalam pembelajaran dilaksanakan siswa; (2) proses pembelajaran berorientasi pada pemecahan masalah; dan (3) pemecahan masalah melalui pendekatan berpikir ilmiah, yaitu secara empiris serta sistematis. Model ini cocok digunakan untuk mendorong kemampuan berpikir kritis, kerja sama, serta menjembatani antara teori dan praktik dalam pembelajaran.

PBL dimulai dengan identifikasi masalah sebagai tahap awal. Model ini mendorong siswa berperan aktif memperoleh serta menyatukan pengetahuan baru melalui pengalaman nyata. PBL bertujuan melatih siswa untuk menganalisis permasalahan dan menemukan solusi melalui tahapan eksplorasi dan kolaborasi. Langkah-langkah model PBL secara umum disusun dalam beberapa sintaks pembelajaran, dalam penelitian ini menggunakan sintaks menurut Ibrahim dan Nur (dalam Rosmaya, 2023), yang dapat ditampilkan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Fase	Aktivitas PBL
Fase 1 Orientasi terhadap masalah	Menjelaskan sarana pembelajaran serta menyajikan masalah untuk memotivasi siswa terlibat dalam pemecahannya.
Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membagi siswa ke dalam kelompok untuk melakukan penyelidikan terkait permasalahan yang diberikan.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual/kelompok	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi dan melakukan percobaan untuk memecahkan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membimbing siswa merencanakan dan menyiapkan karya berdasarkan laporan dan materi presentasi yang berisi data pendukung.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan dalam pemecahan masalah.

2.3 Media Simulasi Scratch

Scratch merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) Media Lab berbasis bahasa pemrograman visual untuk membantu pengguna dalam memahami konsep pemrograman dasar melalui blok-blok kode yang mudah disusun (Maloney *et al.*, 2010). Scratch adalah media pemrograman visual yang mendukung siswa SMA mempelajari materi fisika yang abstrak secara lebih mudah menggunakan simulasi. Aplikasi ini mampu mendorong keterampilan berpikir komputasional, aktivitas, dan kreativitas belajar. (Widiningrum *et al.*, 2021). Media ini memiliki tampilan yang sederhana, mampu menampilkan animasi gerak secara *real time*, serta fleksibel dalam menyesuaikan konten sesuai kebutuhan pembelajaran.

Scratch memiliki prinsip pembelajaran yang berbasis pendekatan konstruktivisme, di mana siswa mengembangkan pengetahuannya melalui eksplorasi, percobaan, dan kreasi secara langsung. Media ini mendorong pembelajaran aktif yang memungkinkan siswa belajar melalui pembuatan proyek sendiri, seperti animasi atau simulasi sederhana (Maloney *et al.*, 2010; Nerita *et al.*, 2023). Penggunaan Scratch dalam pembelajaran fisika mendorong aktivitas kognitif, visual, lisan, dan motorik siswa melalui simulasi suhu, pengaruh kalor pada zat, dan azas Black. Siswa dapat mengatur variabel, mengamati gerak secara visual, serta mencocokkannya dengan grafik, sehingga konsep kecepatan, jarak, dan waktu lebih mudah dipahami secara konkret dan menyenangkan.

2.4 Model PBL Berbantuan Simulasi Scratch

Model PBL dapat dikombinasikan bersama media berbasis digital seperti Scratch untuk pembelajaran fisika. Kombinasi ini mendukung pemecahan masalah melalui simulasi interaktif, mendorong keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta mengembangkan berpikir komputasional dan keterampilan abad 21 (Mahagia *et al.*, 2023; Widiningrum *et al.*, 2021). Scratch bukan sekadar berperan sebagai sarana bantu, tetapi juga sebagai media belajar aktif yang menggabungkan unsur teknologi, eksplorasi, dan pembentukan konsep

melalui pengalaman langsung (Aulia *et al.*, 2021). Sintaks PBL berbantuan Scratch diuraikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Sintaks PBL Berbantuan Scratch dalam Pembelajaran Suhu, Pengaruh Kalor pada Zat, dan Asas Black

Fase	Aktivitas PBL
Fase 1 Orientasi terhadap masalah	Guru mengorientasikan siswa terhadap masalah dengan menyajikan fenomena suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black melalui cerita dengan Scratch.
Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Siswa dikelompokkan untuk merancang solusi dan melengkapi variabel suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black dalam LKPD.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual/kelompok	Siswa diarahkan untuk mengkaji fenomena suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black serta mulai menjalankan simulasi dengan Scratch.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Siswa menyusun dan menyajikan hasil simulasi, termasuk menjalankan program Scratch, mencatat data, menyusun grafik, dan mempresentasikan hasil suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap pemahaman konsep.

2.5 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar merujuk pada keterlibatan fisik dan mental siswa dalam proses pembelajaran. Cahyani dan Pranata (2023) Aktivitas belajar mencerminkan tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sains dan menjadi sarana penting bagi siswa untuk mengalami serta membentuk pengetahuan secara langsung. Salah satu klasifikasi yang banyak digunakan dalam menilai aktivitas belajar dalam pandangan Paul B. Diedrich (pada kajian Sardiman, 2014:101), mengklasifikasikan delapan jenis aktivitas belajar, terdiri dari aktivitas motorik, visual, lisan, menulis, mendengarkan, menggambar, mental, serta emosional. Penelitian ini memfokuskan pada aktivitas visual, lisan, dan motorik karena paling sesuai dengan pembelajaran berbantuan simulasi Scratch. Aktivitas visual mencakup memperhatikan tayangan, membaca instruksi, dan mengamati fenomena. Aktivitas motorik melibatkan kegiatan percobaan, mencatat data, dan menggambar grafik. Aktivitas lisan mencakup mengemukakan pendapat atau fakta.

Ketiga aktivitas ini meningkatkan keterlibatan siswa yang dapat mendorong pemahaman serta hasil belajar lebih optimal (Pujiastuti dan Fitriani, 2021). Oleh sebab itu, tingginya aktivitas belajar, khususnya dalam aspek visual, lisan, dan motorik, menjadi salah satu kunci penting guna memperoleh hasil belajar yang optimal.

2.6 Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan perkembangan tingkah laku sebagai dampak dari tahapan pembelajaran yang dialaminya. Perubahan yang terjadi merujuk pada aspek keterampilan, pengetahuan, dan sikap. Hasil belajar dapat menjadi ukuran pembelajaran disebut berhasil (Yandi, 2023). Merujuk revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl (2001) yang dikutip dalam Nafiati (2021), ranah kognitif terdiri atas enam tingkatan yang dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Tingkatan Ranah Kognitif Berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom

Level Kognitif	Aspek Kognitif	Deskripsi
C1	Mengingat (Remembering)	Kemampuan mengenali dan mengingat kembali fakta, konsep, prinsip, atau informasi yang telah dipelajari.
C2	Memahami (Understanding)	Kemampuan menjelaskan, menafsirkan, mengklasifikasikan, dan merangkum informasi.
C3	Menerapkan (Applying)	Kemampuan menggunakan konsep, prinsip, atau rumus untuk menyelesaikan masalah pada situasi tertentu.
C4	Menganalisis (Analyzing)	Kemampuan menguraikan suatu permasalahan, mengidentifikasi hubungan antar konsep, dan menentukan keterkaitan antar variabel.
C5	Mengevaluasi (Evaluating)	Kemampuan memberikan penilaian, menarik kesimpulan, dan menentukan solusi yang tepat berdasarkan kriteria tertentu.
C6	Mencipta (Creating)	Kemampuan menggabungkan berbagai unsur untuk menghasilkan ide, rancangan, atau produk baru.

Penelitian ini difokuskan pada ranah kognitif karena berkaitan dengan penguasaan konsep, kemampuan berpikir logis, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Pengukuran hasil belajar disusun berdasarkan indikator pada level C3 hingga C5 yang disesuaikan dengan karakteristik materi suhu dan kalor.

Hasil belajar siswa merupakan akibat dari berbagai faktor, di antaranya sumber belajar, lingkungan belajar, media pembelajaran, serta minat dan motivasi (Nurnaifah *et al.*, 2022). Tepatnya pemilihan model dan media sangat penting untuk pembelajaran fisika karena materinya bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi langsung. Penilaian kognitif dapat dilakukan melalui tes uraian (bebas dan terbatas) serta tes objektif (Putri *et al.*, 2022). Penafsiran hasil belajar menjadi dasar dalam evaluasi pembelajaran dan refleksi terhadap strategi yang diterapkan guru yang didasarkan pada tingkat penguasaan indikator, skor tes, atau ketuntasan minimal (KKM).

2.7 Materi Suhu dan Kalor

Suhu yaitu ukuran yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda. Instrumen yang digunakan untuk mengukur suhu disebut termometer. Termometer terdiri dari analog dan digital. Selain itu, ada yang menggunakan air raksa dan infra merah. Termometer menggunakan beberapa skala suhu, yaitu Celcius ($^{\circ}\text{C}$), Reamur ($^{\circ}\text{R}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), dan Kelvin (K). Skala Kelvin merupakan satuan suhu yang berlaku dalam Sistem Internasional. Konversi skala suhu dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Konversi Skala Suhu

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$(4/5) \text{ C}$	$\text{C} + 273$	$(9/5) \text{ C} + 32$
Reamur	$(5/4) \text{ R}$		$(5/4) \text{ R} + 273$	$(9/4) \text{ R} + 32$
Fahrenheit	$5/9 (\text{F} - 32)$	$4/9 (\text{F} - 32)$	$5/9 (\text{F} - 32) + 273$	
Kelvin	$\text{K} - 273$	$4/5 (\text{K} - 273)$		$9/5 (\text{K} - 273) + 32$

Kalor merupakan energi panas yang mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Kalor jenis menggambarkan kemampuan zat dalam menyerap kalor yang berdampak terhadap perubahan suhu. Kalor jenis (c) merupakan jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C (Kusrini, 2020) dan dirumuskan dalam persamaan 2.1 berikut.

$$c = \frac{q}{m \Delta T} \quad (2.1)$$

Kapasitas kalor yaitu banyaknya kalor yang dibutuhkan dalam meningkatkan suhu zat sebesar 1°C atau 1 K, dituliskan dalam persamaan 2.2 berikut.

$$C = c m = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.2)$$

Dua benda bersuhu berbeda bersentuhan mengakibatkan kalor bergerak dari benda suhu tinggi ke rendah hingga setimbang ($Q_{lepas} = Q_{terima}$). Materi suhu, pengaruh kalor pada zat, dan asas Black secara lebih lengkap terdapat pada Lampiran 4.

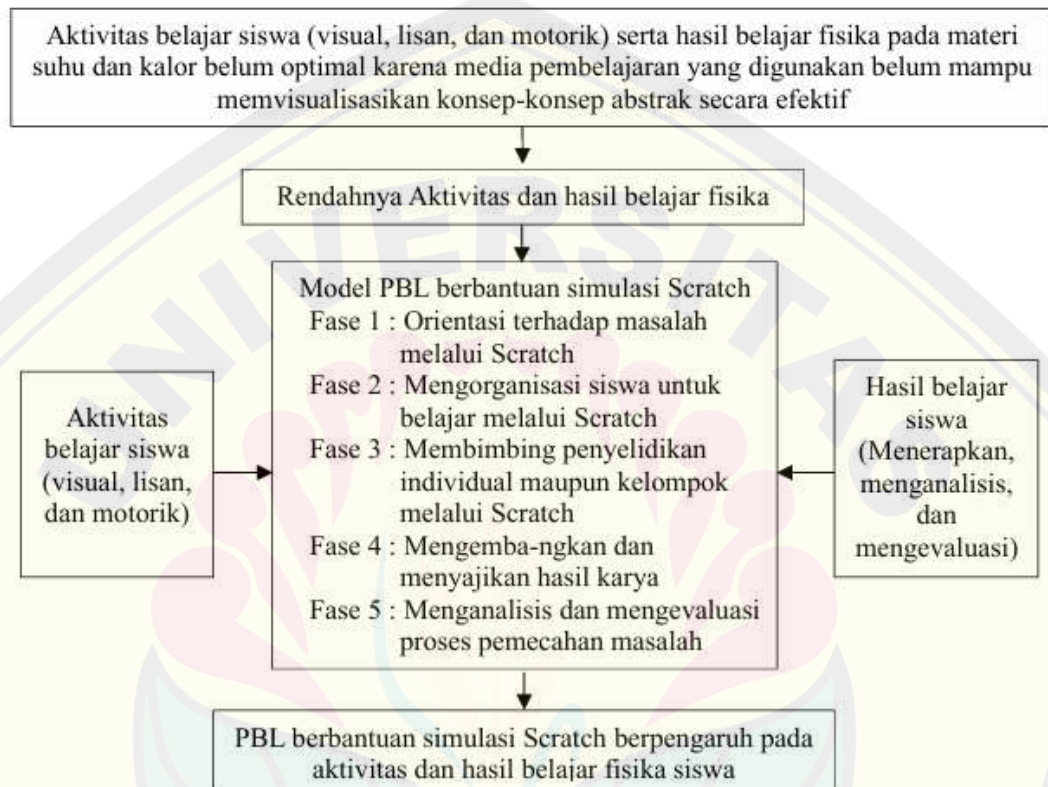
2.8 Penelitian Relevan

Penelitian ini berkaitan erat dengan sejumlah kajian terdahulu yang relevan. Beberapa di antaranya sebagai berikut.

- a. Aulia *et al.* (2024) menyatakan bahwa pemanfaatan PBL berbantuan Scratch terbukti meningkatkan hasil belajar siswa, karena Scratch membantu visualisasi konsep abstrak dan memudahkan eksplorasi mandiri.
- b. Laili *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa penerapan *Modeling Instruction* materi suhu kalor efektif mendorong tingkat pemahaman konsep siswa berdasarkan nilai *n-gain* berkategori menengah, tetapi siswa tetap mengalami kesukaran menganalisis perpindahan kalor, memahami pemuaian, serta mengaitkan hubungan antara kalor, suhu, dan kalor jenis benda.
- c. Widiningrum *et al.* (2021) menyatakan bahwa media Scratch dalam pembelajaran fisika SMA berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan computational thinking siswa, sekaligus membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif.
- d. Roslina (2025) menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis PBL efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa, sebab mendorong keterlibatan aktif serta kolaborasi Ketika menyelesaikan masalah.
- e. Yanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa meningkatnya hasil belajar kognitif siswa SMA terutama pada ranah menganalisis dan mengevaluasi didukung oleh model konstruktivisme.

- f. Cahyani dan Pranata (2023) menyebutkan bahwa aktivitas belajar sains yang tinggi, baik visual, lisan, maupun motorik berhubungan erat dengan peningkatan pemahaman konsep siswa SMA.

2.9 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

2.10 Hipotesis Penelitian

Mengacu pada uraian pada latar belakang, rumusan masalah, dan kajian teori, dapat diajukan rumusan masalah hipotesis sebagai berikut.

- Ada pengaruh yang signifikan penerapan model PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas belajar fisika siswa SMA.
- Ada pengaruh yang signifikan penerapan model PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian adalah SMA Negeri Ambulu di Kabupaten Jember yang dipilih secara *purposive area sampling*. Teknik *purposive area sampling* yaitu cara menentukan lokasi penelitian berdasarkan faktor khusus yang disesuaikan dengan tujuan studi. Pemilihan lokasi ini tidak dilakukan secara acak maupun berdasarkan letak geografis, melainkan karena peneliti melaksanakan kegiatan PPL atau Asistensi Mengajar di SMA Negeri Ambulu. Penelitian ini dilaksanakan dalam periode semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian merupakan siswa kelas XI Sains 2 hingga XI Sains 7 di SMA Negeri Ambulu Kabupaten Jember Tahun Ajaran 2025/2026 sebanyak 215 siswa. Sampel dalam penelitian ini dipilih melalui *purpose sampling*, berdasarkan pertimbangan dua kelas dengan memiliki kemampuan awal relatif setara berdasarkan hasil uji homogenitas dan kondisi kelas. Apabila data yang diperoleh homogen, maka pemilihan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Namun, jika data tidak homogen, maka dilakukan uji lanjut *Games-Howell* karena uji ini dapat digunakan pada data yang tidak homogen dan jumlah sampel yang berbeda (Field, 2018: 550-551). Uji tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kelas yang tidak memiliki perbedaan rata-rata secara signifikan. Kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran PBL berbasis simulasi Scratch, sementara kelas kontrol diberikan perlakuan PBL berbantuan percobaan sederhana.

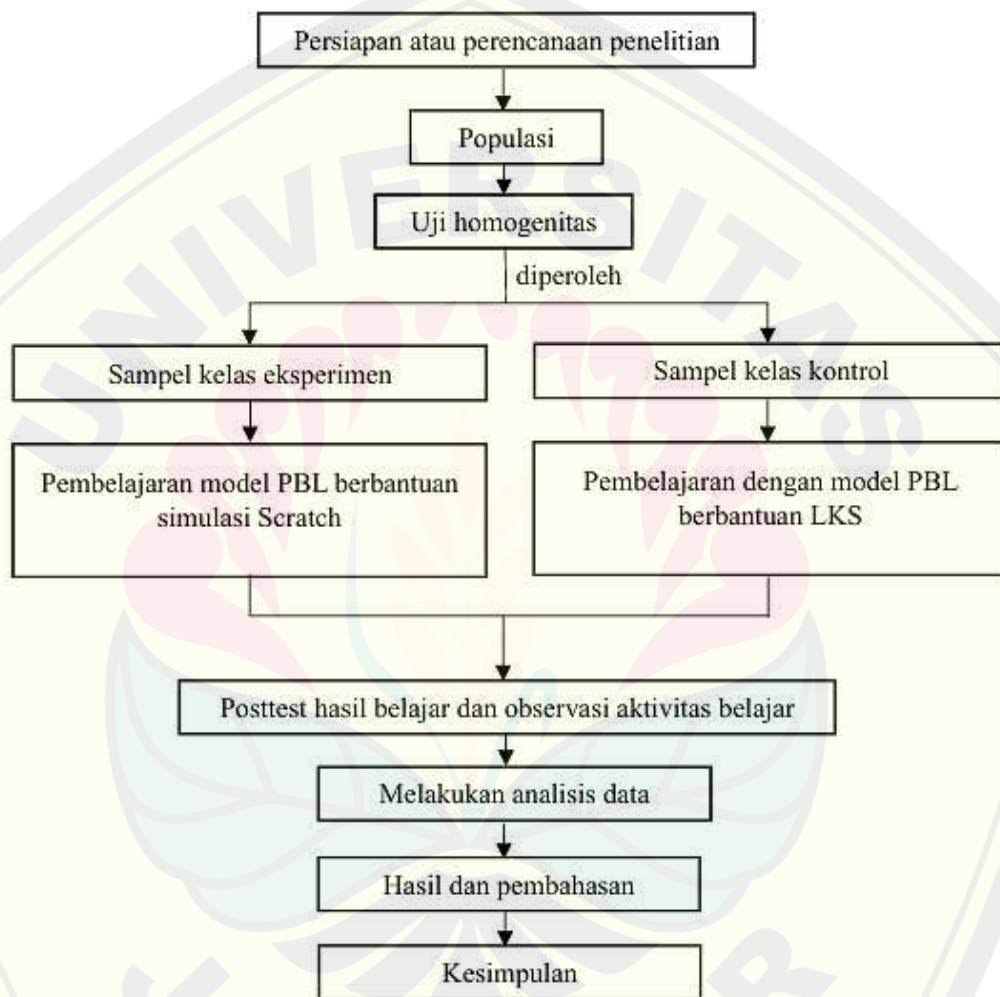
3.3 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis *true experiment* karena peneliti menggunakan kelas yang telah melalui proses randomisasi penempatan siswa oleh pihak sekolah, sehingga dapat dianggap setara untuk dijadikan kelas eksperimen serta kontrol. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest only Control Group Design* (Sugiyono, 2013: 79). Keduanya akan diberikan *posttest*.

Kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa penerapan pembelajaran model PBL berbantuan simulasi Scratch, sementara kelas kontrol diberikan perlakuan PBL berbantuan percobaan sederhana.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini diuraikan pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5 Pengumpulan Data Penelitian

Hasil utama penelitian yaitu aktivitas belajar siswa dan hasil belajar fisika pada materi suhu, kalor, dan perubahan wujud.

a. Tes Kognitif

Hasil belajar diukur melalui tes kognitif berupa posttest berbentuk 10 pertanyaan uraian. Uraian tersebut disusun berdasarkan tingkat kognitif dari C3 hingga C5. Penelitian ini tidak menggunakan level C6 (mencipta) karena pada tahapan pembelajaran siswa tidak menghasilkan produk.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi dirancang sesuai indikator visual, lisan, dan motorik untuk mengetahui aktivitas siswa selama menggunakan Scratch. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skor 1 hingga 5, dengan keterangan mulai dari “tidak muncul” hingga “sangat sering muncul.”

c. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto kegiatan penelitian di kelas berlangsung yang akan digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil.

3.6 Metode Analisis Data

Aktivitas belajar siswa diukur berdasarkan skor observasi dari seluruh indikator aktivitas visual, lisan, dan motorik. Hasil belajar siswa ditentukan menggunakan tes tertulis yang mencakup ranah kognitif C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), dan C5 (mengevaluasi). Analisis data aktivitas belajar dan hasil belajar dilakukan dengan uji *Independent Sample T-test* guna mengetahui perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kontrol dengan persamaan 3.1.

$$t_{tes} = \frac{M_y - M_x}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right) - \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

M_y = nilai rata-rata kelas kontrol

M_x = nilai rata-rata kelas eksperimen

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol

N_x = jumlah sampel kelas eksperimen

N_y = jumlah sampel kelas kontrol

(Arikunto, 2013: 311)

Data diolah dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25. Hipotesis diuji menggunakan uji dua pihak untuk mengkaji apakah terdapat perbedaan signifikan dari kelas eksperimen serta kelas kontrol (Sugiyono, 2013: 229). Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan menganalisis rata-rata aktivitas dan hasil belajar untuk melihat arah perbedaan.

a. Hipotesis statistik

Aktivitas belajar:

- 1) $H_0: \mu_e = \mu_k$ Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen μ_e dan kelas kontrol μ_k , artinya (tidak ada pengaruh signifikan dari penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch pada aktivitas belajar fisika).
- 2) $H_a: \mu_e \neq \mu_k$ Terdapat perbedaan nilai rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen μ_e dan kelas kontrol μ_k , artinya (ada pengaruh signifikan dari penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch pada aktivitas belajar fisika).

Hasil belajar:

- 1) $H_0: \mu_e = \mu_k$ Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen μ_e dan kelas kontrol μ_k , artinya (tidak ada pengaruh signifikan dari penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch pada hasil belajar fisika).
- 2) $H_a: \mu_e \neq \mu_k$ Terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen μ_e dan kelas kontrol μ_k , artinya (ada pengaruh signifikan dari penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch pada hasil belajar fisika).

b. Kriteria Pengujian:

Jika nilai signifikansi (p) $< 0,05 \rightarrow H_0$ ditolak, H_a diterima.

Jika nilai signifikansi (p) $\geq 0,05 \rightarrow H_0$ diterima, H_a ditolak.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Bagian ini berisi temuan penelitian yang diperoleh ketika pelaksanaan pembelajaran yang menerapkan model PBL berbantuan simulasi Scratch pada topik suhu dan kalor. Hasil penelitian meliputi pelaksanaan penelitian, data aktivitas belajar siswa, serta hasil belajar siswa yang berasal dari kelas eksperimen serta kontrol.

4.1.1 Pelaksanaan Penelitian

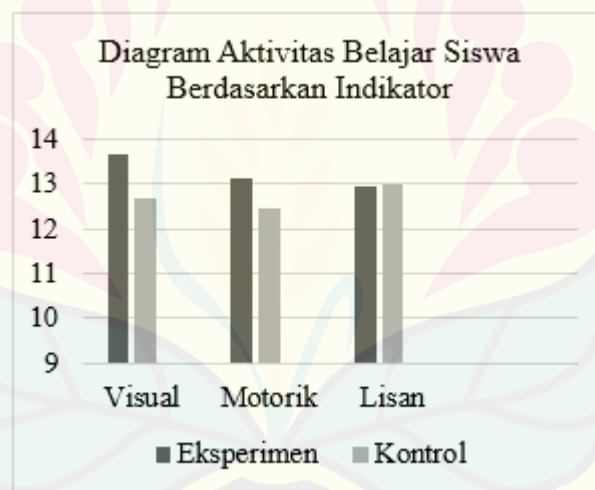
Pelaksanaan penelitian dilangsungkan di SMA Negeri Ambulu dalam periode semester genap tahun ajaran 2025/2026. Pelaksanaan penelitian berlangsung dari tanggal 2 April 2026 hingga 15 April 2026 pada topik suhu dan kalor. Pemberian perlakuan kelas eksperimen dilaksanakan pada tanggal 2 April 2026 dan 8 April 2026 menggunakan model PBL berbantuan simulasi Scratch. Sementara itu, pemberian perlakuan kelas kontrol dilaksanakan tanggal 6 April 2026 dan 10 April 2026 dengan menggunakan model PBL berbantuan percobaan sederhana. Posttest dilaksanakan pada tanggal 13 April 2026 di kelas kontrol dan 15 April 2026 di kelas eksperimen guna mengkaji hasil belajar ketika proses pembelajaran telah selesai dilaksanakan.

Populasi penelitian mencakup siswa kelas XI Sains di SMA Negeri Ambulu terdiri dari enam kelas, yaitu XI Sains 2 sampai dengan XI Sains 7. Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan *purposive sampling* dengan memperhatikan kesetaraan kemampuan awal siswa serta kondisi kelas. Berdasarkan hasil penentuan sampel, diperoleh kelas XI Sains 3 ditetapkan menjadi kelas eksperimen, sedangkan kelas XI Sains 2 dijadikan kelas kontrol. Sampel ditentukan melalui uji homogenitas guna mengidentifikasi kesetaraan pengetahuan dasar antar kelas. Hasil uji homogenitas secara rinci disajikan pada Lampiran 14. Proses pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan menggunakan model PBL berbantuan simulasi Scratch, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model PBL berbantuan percobaan sederhana. Proses pembelajaran pada kedua kelas dilaksanakan berdasarkan media yang disusun serta divalidasi sebelum penelitian dilaksanakan, lebih jelasnya dapat

dilihat pada Lampiran 20. Data yang didapat pada penelitian ini mencakup aktivitas belajar siswa yang diukur menggunakan lembar observasi serta hasil belajar siswa berdasarkan nilai posttest. Temuan yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengkaji pengaruh model PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas serta hasil belajar siswa.

4.1.2 Aktivitas Belajar Siswa

Pengumpulan data aktivitas belajar dilakukan dengan menggunakan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan di kelas eksperimen serta kontrol. Observasi dilaksanakan guna melihat tingkat keaktifan siswa selama proses pembelajaran terhadap materi suhu dan kalor. Aktivitas belajar yang diamati dalam penelitian ini terdiri atas aktivitas visual, motorik, dan lisan. Hasil observasi menunjukkan bahwa aktivitas belajar kelas eksperimen serta kontrol memiliki rata-rata indikator sebagaimana disajikan Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Aktivitas Belajar Siswa Berdasarkan Indikator

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Indikator visual pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 13,65, sedangkan 12,68 pada kelas kontrol. Tingginya aktivitas visual pada kelas eksperimen memperlihatkan penggunaan simulasi Scratch mampu menarik perhatian siswa melalui tampilan visual yang menarik sehingga membuat siswa lebih fokus mengamati ketika pembelajaran. Tampilan media Scratch dapat dilihat pada Lampiran 21. Rata-rata indikator motorik pada kelas eksperimen mencapai

13,13, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 12,46. Tingginya aktivitas motorik pada kelas eksperimen terjadi karena siswa terlibat langsung dalam mengoperasikan simulasi, mencoba berbagai kondisi, dan mengeksplorasi konsep suhu dan kalor secara mandiri.

Rata-rata indikator lisan kelas eksperimen mencapai 12,95, sementara kelas kontrol mencapai 13. Aktivitas lisan kelas kontrol menunjukkan hasil sedikit lebih baik dari kelas eksperimen. Kondisi tersebut disebabkan siswa pada kelas kontrol lebih banyak melakukan kegiatan diskusi langsung saat percobaan sederhana, sehingga interaksi antar siswa dalam kelompok menjadi lebih intensif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan simulasi Scratch berdampak pada aktivitas belajar siswa, khususnya aspek visual dan motorik. Hasil observasi menunjukkan kelas eksperimen serta kontrol memiliki rata-rata aktivitas belajar sebagaimana disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-Rata Aktivitas Belajar

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Aktivitas Belajar	Kontrol	36	84.7522	5.30287	.88381
	Eksperimen	36	88.2717	4.83586	.80598

Mengacu pada Tabel 4.1, aktivitas belajar kelas eksperimen memiliki lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan model PBL berbasis simulasi Scratch berdampak pada aktivitas belajar siswa. Uji hipotesis data aktivitas belajar dilakukan setelah data diuji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas aktivitas belajar diuraikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Aktivitas Belajar

Tests of Normality							
Kelas	Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Aktivitas Belajar	Kontrol	.161	36	.019	.967	36	.348
	Eksperimen	.129	36	.136	.965	36	.297

Berdasarkan Tabel 4.2, nilai signifikansi pada *Shapiro Wilk* didapatkan kelas kontrol mencapai 0,348 serta kelas eksperimen mencapai 0,297. Disimpulkan

bahwa data berdistribusi normal karena kedua nilai lebih besar dari 0,05, sehingga pengujian hipotesis dapat dilanjutkan. Pengkajian hipotesis pengaruh model PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas belajar siswa menggunakan uji *Independent Sample T-test*. Tabel 4.3 berikut menunjukkan hasil pengujian hipotesis.

Tabel 4.3 Hasil Uji Hipotesis Aktivitas Belajar

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	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Aktivitas Belajar	Equal variances assumed	.140	.710	-2.942	70	.004	-3.51944	1.19613	-5.90505	-1.13384
	Equal variances not assumed			-2.942	69.413	.004	-3.51944	1.19613	-5.90540	-1.13349

Uji Independent Sample T-test menghasilkan nilai signifikansi (2-tailed) $0,004 < 0,05$. Hal ini berarti hipotesis nol (H_0) ditolak, sementara hipotesis alternatif (H_a) diterima. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diambil kesimpulan terdapat perbedaan rata-rata aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen μ_e serta kontrol μ_k . Hal tersebut menandakan ada pengaruh signifikan dari penerapan PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas belajar fisika. Hasil tersebut memberi informasi bahwa pemanfaatan media simulasi berbantuan Scratch memberikan dampak positif terhadap peningkatan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

4.1.3 Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa didapat melalui posttest yang diberikan ketika proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selesai dilaksanakan. Posttest dilakukan untuk mengkaji hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor ketika kedua kelas sudah mendapatkan perlakuan. Mengacu pada temuan posttest, hasil belajar siswa memiliki rata-rata yang disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rata-Rata Hasil Belajar Siswa

Group Statistics					
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Belajar	Kontrol	36	72.1667	10.23300	1.70550
	Eksperimen	36	76.0833	12.07920	2.01320

Mengacu pada Tabel 4.4, hasil belajar siswa memiliki rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hasil belajar kelas eksperimen mencapai rata-rata 76,08, sementara kelas kontrol sebesar 72,17. Perbedaan rata-rata tersebut berarti pengimplementasian PBL berpengaruh pada hasil belajar siswa. Uji hipotesis hasil posttest dilakukan setelah data diuji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Tabel 4.5 berikut menunjukkan hasil uji normalitas.

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Kontrol	.082	36	.200 [*]	.984	36	.883
	Eksperimen	.165	36	.014	.940	36	.052

Mengacu pada Tabel 4.5, nilai signifikan dalam *Shapiro Wilk* didapatkan kelas kontrol nilai signifikansi mencapai 0,883, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 0,052. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan dengan uji *Independent Sample T-test* guna mengkaji dampak model PBL berbantuan simulasi Scratch pada hasil belajar siswa. Hasil uji hipotesis disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar

		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	95% Confidence Interval of the Difference	
Hasil Belajar	Equal variances assumed	2.213	.141	-1.484	70	.142	-3.91667	2.63850	-9.17900	1.34566
	Equal variances not assumed			-1.484	68.159	.142	-3.91667	2.63850	-9.18150	1.34817

Mengacu pada Tabel 4.6, nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh mencapai 0,142 dan berada di atas 0,05. Temuan tersebut berarti hipotesis nol (H_0) diterima sedangkan hipotesis alternatif (H_a) ditolak. Berdasarkan hasil tersebut, bisa diambil kesimpulan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen (μ_e) serta kontrol (μ_k) tidak memiliki perbedaan, artinya penerapan PBL berbantuan

simulasi Scratch tidak memberikan dampak signifikan pada hasil belajar fisika siswa.

4.2 Pembahasan

Bagian ini berisi penjelasan hasil analisis data serta sebab yang memengaruhi aktivitas serta hasil belajar siswa selama tahap pembelajaran. Pembahasan ini didasarkan teori serta hasil penelitian sebelumnya untuk memperkuat temuan penelitian.

4.2.1 Pengaruh Model PBL terhadap Aktivitas Belajar Fisika Siswa

Uji hipotesis menghasilkan nilai signifikansi 0,004 yang berada di bawah 0,05. Hasil tersebut berarti PBL berbasis simulasi Scratch berdampak signifikan pada aktivitas belajar siswa. Penggunaan model PBL berbantuan simulasi Scratch mampu mempengaruhi keikutsertaan siswa selama proses pembelajaran dibandingkan dengan kelas kontrol. Keterlibatan siswa yang lebih aktif terjadi karena model PBL menjadikan siswa secara aktif sebagai pusat pembelajaran dalam kegiatan pemecahan masalah. Proses pembelajaran mengharuskan siswa untuk mengamati permasalahan, berdiskusi, mengemukakan pendapat, dan mencari solusi terhadap masalah yang diberikan. Proses tersebut mendorong siswa untuk terlibat secara langsung dalam pembelajaran sehingga aktivitas belajar menjadi lebih optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Cahyono *et al.* (2022) yang memaparkan PBL dapat mendorong keikutsertaan siswa pada pembelajaran melalui tahapan pemecahan masalah yang aktif.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas belajar, rata-rata indikator visual kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Temuan tersebut berarti penggunaan simulasi Scratch mampu menarik perhatian siswa melalui visualisasi konsep suhu dan kalor yang lebih konkret dan interaktif. Tampilan Scratch lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 20. Tampilan simulasi yang dapat diamati secara langsung membantu siswa lebih mudah memahami perubahan suhu dan perpindahan kalor. Aktivitas belajar pada indikator motorik pada kelas eksperimen juga lebih baik dari kelas kontrol. Kondisi tersebut disebabkan siswa terlibat langsung ketika mengoperasikan simulasi, mengubah variabel, dan mengamati perubahan yang

terjadi pada simulasi Scratch. Kegiatan tersebut memberikan peluang bagi siswa untuk secara mandiri dan aktif mengeksplorasi konsep yang dipelajari, sehingga aktivitas motorik siswa meningkat selama proses pembelajaran.

Indikator lisan pada aktivitas belajar siswa kelas eksperimen serta kontrol mendapatkan nilai relatif setara. Hal tersebut disebabkan kedua kelas menggunakan model PBL yang menekankan diskusi kelompok dan komunikasi antar siswa dalam proses pemecahan masalah. Interaksi verbal tetap muncul pada kedua kelas meskipun media pembelajaran yang digunakan berbeda. Namun, jika dibandingkan dengan indikator visual dan motorik yang menunjukkan nilai lebih tinggi pada kelas eksperimen, aktivitas lisan tampak tidak seoptimal kedua indikator tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa lebih tertarik pada aktivitas belajar yang melibatkan pengamatan secara langsung dan interaksi dengan media pembelajaran dibandingkan aktivitas yang menuntut komunikasi verbal. Karakteristik ini menunjukkan bahwa penggunaan simulasi Scratch lebih mampu memfasilitasi gaya belajar visual dan motorik siswa dalam memahami konsep fisika.

Aktivitas belajar siswa pada penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantuan simulasi Scratch mampu menciptakan proses belajar yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Penyajian masalah dan penggunaan simulasi interaktif mengarahkan siswa bukan hanya menerima informasi dari guru, melainkan ikut secara langsung dalam aktivitas mengamati, mencoba, serta mendiskusikan konsep yang dipelajari. Kondisi tersebut mendukung siswa untuk lebih optimal selama tahapan pembelajaran berlangsung. Pembelajaran yang memungkinkan siswa mengalami dan mengeksplorasi konsep secara langsung bisa mendukung keaktifan serta keterlibatan siswa untuk membangun pemahaman konsep (Rizki *et al.*, 2025). Simulasi yang digunakan pembelajaran dapat mendorong interaksi dan keikutsertaan siswa sebab menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik serta interaktif (Ilham *et al.*, 2024). Sehingga, pemanfaatan simulasi Scratch dalam pembelajaran fisika turut berkontribusi terhadap optimalnya aktivitas belajar siswa.

4.2.2 Pengaruh Model PBL terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa

Berdasarkan uji hipotesis, nilai signifikansi mencapai 0,142 yang melebihi

0,05 menunjukkan bahwa model PBL dengan simulasi Scratch tidak berpengaruh signifikan pada hasil belajar siswa. Meskipun demikian, rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan simulasi Scratch memberikan kecenderungan positif terhadap hasil belajar siswa, meskipun peningkatan tersebut belum cukup kuat secara statistik. Tidak adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kelas eksperimen dan kontrol menggunakan model PBL dengan percobaan langsung, sehingga kedua kelas memperoleh pengalaman belajar aktif yang mendukung pemahaman konsep. Simulasi Scratch dalam penelitian ini berperan sebagai media yang membantu visualisasi konsep sehingga pengaruhnya terhadap hasil belajar tidak terjadi secara langsung.

Penyebab lainnya yaitu kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan awal yang relatif setara. Berdasarkan hasil penentuan sampel, hasil uji lanjut *Games-Howell* menunjukkan bahwa kelas XI Sains 2 dan XI Sains 3 tidak memiliki perbedaan hasil belajar awal yang signifikan dengan nilai signifikansi sebesar $0,714 \geq 0,05$. Rata-rata hasil belajar awal pada materi kinematika di kelas XI Sains 2 sebesar 85,42, sedangkan kelas XI Sains 3 sebesar 81,33. Meskipun terdapat selisih rata-rata sebesar 4,09, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik sehingga kemampuan awal kedua kelas dapat dianggap relatif setara. Kondisi ini memungkinkan hasil belajar setelah perlakuan juga tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu besar.

Proses pembelajaran menggunakan model PBL mendorong siswa aktif dalam menyelesaikan permasalahan dan membangun pemahaman secara mandiri. Temuan ini selaras dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan terbentuk melalui pengalaman belajar yang aktif serta interaksi dengan lingkungan belajar (Azzahra *et al.*, 2025). Namun, keterlibatan siswa yang tinggi selama pembelajaran tidak selalu diikuti oleh peningkatan hasil belajar yang signifikan dalam waktu singkat karena hasil belajar juga dipengaruhi oleh kemampuan awal, motivasi, kesiapan belajar, serta kedalaman pemahaman konsep (Marganingtyas *et al.*, 2025). Kendala yang ditemui dalam penelitian ini yaitu keterbatasan waktu perlakuan yang hanya berlangsung selama dua kali pertemuan,

menyebabkan siswa yang tidak terbiasa menggunakan percobaan secara digital belum memiliki cukup waktu untuk beradaptasi dan memanfaatkan simulasi Scratch secara optimal. Selain itu, karakteristik materi suhu dan kalor yang memerlukan pemahaman konseptual serta kemampuan analisis yang mendalam.

Kendala yang terjadi dalam penelitian ini memungkinkan siswa belum memperoleh kesempatan yang cukup untuk mengoptimalkan penggunaan simulasi Scratch dalam membangun pemahaman konsep. Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian Nanda dan Handayani (2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi interaktif mampu membantu pemahaman konsep siswa, tetapi tidak selalu berpengaruh signifikan pada hasil belajar secara langsung. Meskipun tidak berpengaruh signifikan pada hasil belajar, penggunaan simulasi Scratch tetap memberikan manfaat pada proses pembelajaran karena memfasilitasi siswa memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak. Oleh karena itu, simulasi Scratch dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang mendukung pembelajaran fisika yang interaktif.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Mengacu pada hasil pengolahan serta analisis data penelitian mengenai pengaruh model PBL berbantuan simulasi Scratch terhadap aktivitas serta hasil belajar fisika, maka kesimpulan dapat dituliskan sebagai berikut.

- a. Model PBL berbantuan simulasi Scratch berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar fisika siswa kelas XI Sains 3 SMA Negeri Ambulu.
- b. Model PBL berbantuan simulasi Scratch tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa kelas XI Sains 3 SMA Negeri Ambulu

5.2 Saran

Mengacu pada kesimpulan penelitian, maka berikut ini saran yang disampaikan kepada pihak terkait.

- a. Bagi Kepala Sekolah
Kepala sekolah diharapkan mendukung penerapan media pembelajaran berbasis teknologi dengan memberikan fasilitas serta pelatihan bagi guru.
- b. Bagi Guru
Guru diharapkan memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk beradaptasi dengan penggunaan simulasi digital agar pemanfaatannya dalam pembelajaran dapat optimal.
- c. Bagi Peneliti Lain
Peneliti berikutnya disarankan mampu mengembangkan penelitian sejenis dengan waktu lebih lama dan materi yang berbeda untuk memperoleh gambaran pengaruh simulasi Scratch terhadap hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahman, B. P., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani, Y. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. *Al-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1-8.
- Aprilita, T. D., & Handican, R. (2023). Persepsi siswa terhadap implementasi model *problem based learning* pada mata pelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(3), 546-560.
- Aulia, M. A., Cahyono, B. E. H., & Maruti, E. S. (2024). Penggunaan model *problem based learning* (PBL) dengan media Scratch: pengaruhnya terhadap hasil belajar. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 5, 1191-1199.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azzahra, N. T., Ali, S. N. L., & Bakar, M. Y. A. (2025). Teori konstruktivisme dalam dunia pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64-75.
- Buangmanalu, E. A. W., & Herawati, N. (2023). Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Materi Konsep Mol. *Jurnal Pendidikan Dan Profesi Keguruan*, 2(2), 174-181.
- Cahyani, V. D., & Pranata, O. D. (2023). Studi aktivitas belajar sains siswa di SMA Negeri 7 Kerinci. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(2), 137-148.
- Cahyono, C., Mulyana, D., Sukarlina, L., & Puspitasari, D. (2022). Analisis implementasi model pembelajaran Problem Based Learning dalam menumbuhkan keterampilan mengemukakan pendapat pada proses pembelajaran: Analysis of the Problem Based Learning models implementation in developing express opinion skills on the learning process. *Jurnal Ilmiah Mimbar Demokrasi*, 21(2), 87-92.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Ibrahim, F. Y. 2025. *Modul Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas 11 Semester Ganjil*. Bogor: Citra Pustaka.
- Ilham, M., Husniati, A., & Muzaini, M. (2024). Implikasi Model Problem Based Learning Berbantuan Media Phet Simulations terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4), 1502-1518.

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Permendikbud No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kusrini. (2020). *Modul Pembelajaran 27 SMA Fisika Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbudritek.
- Laili, A. N., Sutopo, & Diantoro M. 2021. Ragam Kesulitan Siswa SMA dalam Menguasai Suhu dan Kalor. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6(1), 20-26.
- Mahagia, F. A., Goni, A. M., & Rorimpandey, W. H. F. (2023). Model pembelajaran problem based learning (PBL) meningkatkan hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(24), 1055-1066.
- Mahardika, I. K., Muzammil, M. H., Saragih, D. F., Putri, F. H., & Putri, N. E. (2023). Peranan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 244-252.
- Mahrunnisya, D. (2023). Keterampilan pembelajar di abad ke-21. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(1), 101-109.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). *The scratch programming language and environment*. *acm transactions on computing education (TOCE)*, 10(4), 1–15.
- Marganingtyas, A., Fadhiilah, U., & Nurlaili, M. A. M. (2025). Pengaruh Keterlibatan Siswa, Motivasi Belajar Siswa Dan Metode Mengajar Guru Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(03 Juni), 3446-3462.
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika. Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151-172.
- Masfufah, M., Darmawan, D., & Masnawati, E. (2023). Strategi manajemen kelas untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Manivest: Jurnal Manajemen, Ekonomi, Kewirausahaan, Dan Investasi*, 1(2), 214-228.
- Nanda, R. D., & Handayani, D. (2025). Faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kesulitan belajar peserta didik. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 8(3), 1947-1956.
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran konstruktivisme dan implementasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Education and development*, 11(2), 292-297.

- Nurnaifah, I. I., Akhfar, M., & Nursyam, N. (2022). Pengaruh gaya belajar terhadap hasil belajar fisika siswa. *Al-Irsyad Journal of Physics Education*, 1(2), 84-92.
- Nurul, D. (2022). Analisis kesulitan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 20-30.
- Pujiastuti, H., & Fitriani, E. (2021). Pengaruh aktivitas dan kedisiplinan belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 195-204.
- Putri, H., Susiani, D., Wandani, N. S., & Putri, F. A. (2022). Instrumen penilaian hasil pembelajaran kognitif pada tes uraian dan tes objektif. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 4(2), 139-148.
- Rizki, S. A., Bik, M. T. N., & Susanti, E. (2025). Teori belajar konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 4(4), 6867-6882.
- Roslina, R. (2025). *Interactive multimedia based on problem-based learning to improve students' concept understanding in physics subjects: multimedia interaktif berbasis problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran fisika*. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(1), 41-54.
- Rosmaya, E. (2023). Penerapan model PBL pada mata kuliah kurikulum dan pembelajaran. *Jurnal Tuturan*, 12(2), 80-86.
- Sardiman A. M. (2014). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfa Beta.
- Widiningrum, W. N., Hardyanto, W., Wahyuni, S., Marwoto, P., & Mindyarto, B. N. (2021). Meta-Analisis media Scratch terhadap keterampilan *computational thinking* siswa SMA dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika e-ISSN*, 8(1), 1-8.
- Yandi, A., Putri, A. N. K., & Putri, Y. S. K. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik (literature review). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13-24.
- Yanti, B. A. S., Adnyana, P. B., Wesnawa, I. G. A., & Ariawan, I. P. W. (2024). Analisis hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran IPA fisika kelas X sekolah menengah atas dengan pendekatan konstruktivisme. *Kappa Journal*, 8(3), 379-387.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- Lampiran 1. Matriks Penelitian
- Lampiran 2. Pedoman Wawancara
- Lampiran 3. Transkrip Wawancara
- Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Eksperimen
- Lampiran 5. Modul Ajar Kelas Kontrol
- Lampiran 6. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Eksperimen
- Lampiran 7. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kontrol
- Lampiran 8. Kisi-kisi Posttest
- Lampiran 9. Soal Posttest
- Lampiran 10. Rubrik Penilaian Posttest
- Lampiran 11. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Belajar
- Lampiran 12. Lembar Observasi Aktivitas Belajar
- Lampiran 13. Hasil Observasi Pembelajaran
- Lampiran 14. Uji Homogenitas
- Lampiran 15. Sampling Aktivitas Belajar Siswa
- Lampiran 16. Sampling Hasil Belajar Siswa
- Lampiran 17. Data Aktivitas Belajar
- Lampiran 18. Data Hasil Belajar
- Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 20. *Expert Judgement Media*
- Lampiran 21. QR Code Media Scratch
- Lampiran 22. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 23. Surat Keterangan Sekolah



Link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1IrKoxIE3k0_rbZDX20hmYJMfHrMrP35I?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1IrKoxIE3k0_rbZDX20hmYJMfHrMrP35I?usp=drive_link)

