GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (8) No (01) Edisi Juni Tahun 2025

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

# Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Usaha dan Energi

**Yasmin Sabrina Nur Islami[1], Eka Sulisitiawati[2], El Indahnia Kamariyah[3], Eka Yuni Sufiatun[4], Yayuk Indriyati[5]**

[1,3]Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Islam Madura
[2]Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Madura
[4,5]SMA Negeri 4 Pamekasan Jawa Timur
Jln. Pondok Pesantren Miftahul Ulum Bettet, Kecamatan Pamekasan, Kabupaten Pamekasan, Provinsi Jawa Timur, 69317
Email Korespondensi: 27yasmin.sabrina@gmail.com

**ABSTRAK**

*Perlunya penerapan model project based learning (PjBL) di SMAN 4 Pamekasan untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas X pada materi usaha dan energi karena siswa masih kurang memahami konsep dan tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pencapaian akademik siswa melalui penerapan model project based learning (PjBL) pada topik usaha dan energi. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilaksanakan dalam tiga siklus. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah 35 siswa kelas X-D. Pada siklus I, rata-rata nilai pre-test adalah 59,8, yang tergolong sangat rendah; nilai post-test kemudian meningkat menjadi 65,6. Meskipun demikian, perbaikan masih diperlukan di siklus selanjutnya karena hasil belajar siswa masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Rata-rata nilai post-test setelah perbaikan model PjBL pada siklus II menunjukkan peningkatan sebesar 6,1%, menjadi 69,9, yang masuk dalam kategori rendah. Namun, pencapaian belajar siswa masih belum tuntas. Di siklus III, guru memperbaiki strategi pembelajaran PjBL. Penyesuaian ini mencakup penggunaan waktu yang lebih efektif dan pengawasan kelompok yang lebih baik. Rata-rata nilai post-test siswa meningkat secara signifikan menjadi 80,4, yang berada dalam kategori baik, dengan peningkatan 13,05% dibandingkan dengan siklus II. Pencapaian belajar siswa pada siklus III menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan mayoritas siswa memperoleh nilai tertinggi. Sebagai hasilnya, pembelajaran yang menggunakan model project based learning (PjBL) telah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa terkait topik usaha dan energi. Rata-rata prestasi akademik siswa menunjukkan kemajuan yang konsisten di setiap tahap.*

*Kata kunci: Hasil Belajar, Penelitian Tindakan Kelas, Project-Based Learning, Usaha dan Energi*

**ABSTRACT**

*The need to implement a project-based learning model (PjBL) at SMAN 4 Pamekasan to improve the physics learning outcomes of class X students on the material of work and energy because students still do not understand the concept and are not actively involved in conventional learning. The purpose of this study was to improve students' academic achievement through the application of project-based learning (PjBL) model on the topic of work and energy. This Classroom Action Research (CAR) was conducted in three cycles. The subjects involved in this study were 35 students of class X-D. In cycle I, the average pre-test score was 59.8, which was very low; the post-test score then increased to 65.6. However, improvements are still needed in the next cycle because students' learning outcomes still do not meet the Minimum Completion Criteria (KKM). The average post-test score after the improvement of the PjBL model in cycle II showed an increase of 6.1%, to 69.9, which is in the low category. However, students' learning achievement is still incomplete. In cycle III, the teacher improved the PjBL learning strategy. These adjustments include more effective use of time and better group supervision. The average post-test score of students increased significantly to 80.4, which is in the good category, with an increase of 13.05% compared to cycle II. Student learning achievement in cycle III showed very good results, with the majority of students getting the highest scores. As a result, learning using the project model (PjBL) has been proven to be able to improve student learning outcomes related to the topic of work and energy. The average academic achievement of students shows consistent progress at each stage.*

## A. PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, fokus utama dalam pendidikan adalah peningkatan mutu pembelajaran. Ini sejalan dengan permintaan akan tenaga kerja yang cerdas, kritis, kreatif, dan mampu bekerja sama (Mufarrohah & Setyawan, 2024). Cara belajar saat ini sudah berubah, siswa tidak bergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber informasi tunggal. Sebaliknya, peran guru adalah untuk memberdayakan siswa agar menjadi pembelajar yang aktif, yang dapat memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah, baik masalah pribadi maupun kelompok. Tantangan ini semakin rumit dalam bidang pendidikan sains, khususnya fisika, karena materi yang diajarkan sering kali bersifat abstrak dan memerlukan pemahaman konsep yang mendalam (Anita & Ariani, 2024). Salah satu topik yang sering dikritik oleh para pelajar adalah energi, yang membutuhkan pemahaman yang baik dari segi teori maupun praktik. Berdasarkan banyak penelitian, banyak peserta didik mengalami hambatan dalam menguasai konsep energi. Hal ini terjadi karena teori yang diajarkan di kelas tidak selalu terhubung dengan pengalaman yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari (Wulansari et al., 2025). Metode pembelajaran tradisional, seperti tugas tertulis dan kuliah, dianggap kurang efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta keterampilan praktis mereka. Pendekatan ini lebih cenderung menganggap siswa sebagai penerima informasi yang pasif, bukan sebagai pelaku aktif dalam proses belajar mengajar.

Kondisi ini mempengaruhi pencapaian kognitif dan penguasaan keterampilan sains siswa. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang kreatif sangat diperlukan (Rukmi & Perdana, 2023). Metode ini tidak hanya memberi kesempatan bagi siswa untuk mengalami, memahami, dan membangun makna dari pembelajaran mereka, tetapi juga tidak sekadar menyampaikan informasi. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) termasuk salah satu metode yang dianggap mampu memenuhi kebutuhan tersebut (Nurdiansah & Makiyah, 2021). Metode pembelajaran ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proyek yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa diharapkan untuk menyelesaikan masalah melalui kerja sama, menggabungkan berbagai bidang ilmu, serta menerapkan pemikiran kreatif dan kritis sesuai dengan model ini (Al-Thani & Ahmad, 2025).

Studi penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa metode belajar yang diterapkan adalah dengan berfokus pada proyek (PjBL) dapat meningkatkan prestasi akademik dan keterampilan siswa saat ini. Kajian yang di lakukan oleh Kurniawan (2024) telah terbukti bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) maupun pembelajaran yang berorientasi pada masalah (PBL) sama-sama menunjukkan tingkat keberhasilan siswa yang sangat baik dan mencapai 50%. Studi yang dilakukan oleh Amsikan (2022) menyarankan bahwa metode yang dikenal dengan PjBL sebagai salah satu model pembelajaran dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa dalam pelajaran fisika (Supriatna et al., 2020).

Namun, banyak penelitian belum secara khusus membahas efektivitas PjBL dalam bidang energi, yang merupakan karakteristik yang berbeda dari materi fisika lainnya. Konsep tentang usaha dan energi perlu menggabungkan pemahaman matematika, kemampuan memvisualisasikan proses fisika, dan menghubungkannya dengan fenomena di dunia nyata, yang semua itu belum banyak diteliti dalam konteks PjBL (Fahrunnisa & Handayani, 2024). Selain itu, hampir tidak ada penelitian yang mengeksplorasi bagaimana penerapan PjBL dapat mendukung pencapaian aspek afektif dan kognitif sekaligus dalam topik ini. Penelitian yang ada umumnya hanya fokus pada hasil pembelajaran dalam bentuk kuantitatif, tanpa menyelidiki motivasi belajar siswa, partisipasi mereka, atau peningkatan

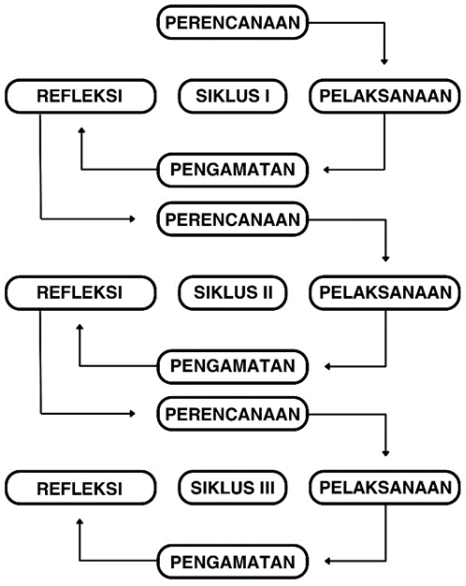
kemampuan berpikir tingkat tinggi yang muncul selama proyek. Oleh karena itu, terdapat kekurangan penelitian mengenai penggunaan PjBL pada materi usaha dan energi secara khusus, terutama dalam konteks pembelajaran tingkat menengah (Kurniawan & Sabaruddin, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk secara menyeluruh menilai dampak PjBL sehubungan dengan pemahaman siswa terhadap materi usaha dan energi, baik dari aspek pemahaman konsep maupun keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran (Primadona, 2022).

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sangat berhasil karena menyoroti partisipasi aktif siswa dalam proyek-proyek aktual yang berkaitan dengan elemen-elemen kehidupan sehari-hari (Lubis et al., 2024). Siswa diharapkan untuk mengatasi masalah melalui kolaborasi, mengintegrasikan berbagai bidang ilmu, serta menerapkan pemikiran kreatif dan analitis sesuai dengan model ini. PjBL memindahkan perhatian pendidikan dari instruksi yang diberikan oleh pengajar kepada peserta didik, berbeda dengan cara belajar tradisional yang lebih menonjolkan transfer pengetahuan secara langsung dari pengajar ke peserta didik. Ini memberikan peluang bagi para siswa untuk menjadi peneliti yang terlibat dan pembelajar yang otonom (Karan & Brown, 2022). Penerapan PjBL pada topik usaha dan energi dalam proses pembelajaran fisika dapat mendukung siswa dalam menghubungkan konsep dengan kegiatan eksperimen serta proyek yang relevan. Pelajar, misalnya, dapat membuat perangkat sederhana yang dapat mengukur jumlah usaha dan energi yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Ini secara tidak langsung mengintegrasikan teori dengan kehidupan nyata.

Dengan demikian, diharapkan bahwa penggunaan metode PjBL dapat memperbaiki hasil belajar peserta didik melalui peningkatan partisipasi, motivasi, dan pemahaman konsep yang lebih baik (Sasikirana et al., 2023). Paradigma pembelajaran konstruktivistik merupakan pendekatan lain yang mendukung penerapan PjBL. Pendekatan ini menjadikan siswa sebagai fokus utama dalam proses belajar dan menekankan pentingnya mencapai pemahaman yang mendalam (Hidayati, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis seberapa baik metode PjBL dalam memperbaiki hasil belajar siswa terkait topik usaha dan energi (Isnaini et al., 2021). Di samping itu, penelitian ini juga mengilustrasikan cara yang tepat untuk menerapkan metode ini dalam pengajaran fisika.

## B. METODE PENELITIAN

Untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa, penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas dan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Sampel yang diteliti berjumlah 35 siswa di kelas X-D, termasuk 21 siswa perempuan dan 14 siswa laki-laki. Penelitian telah dilakukan selama semester pertama tahun akademik 2024/2025. Tipe penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang mengikuti model yang telah dijelaskan oleh Kemmis dan McTaggart dalam (Arikunto et al. , 2015). Setiap siklus penelitian berlangsung selama 45 menit, dan dibagi menjadi empat tahap: pengamatan, refleksi, pelaksanaan, dan perencanaan dilakukan untuk setiap siklus sampai masalah diselesaikan dan hasil yang stabil dicapai. Berikut adalah diagram visual yang disusun oleh (Arikunto et al., 2015).




**Gambar 1. Konsep Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK)**

Pembelajaran yang menerapkan pendekatan PjBL dipandang sebagai variabel yang berdiri sendiri dalam studi ini, sedangkan performa akademik siswa dievaluasi melalui skor tes awal dan tes akhir, serta hasil dari pembelajaran berbasis proyek berfungsi sebagai variabel dependen. *Pre-test* diberikan kepada siswa sebelum pelaksanaan *treatment*, sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah *treatment* selesai. Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini meliputi penilaian hasil belajar. Proses penilaian dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang disusun, dari 20 pertanyaan pilihan ganda yang berhubungan dengan usaha dan energi. Peningkatan skor variabel ini antara tes awal dan tes akhir menunjukkan adanya perubahan baik penurunan maupun peningkatan dalam hasil belajar fisika saat menggunakan model PjBL.

**Tabel 1. Tingkatan Hasil Belajar Siswa**

| Persentrasi Hasil Belajar Siswa | Interpretasi |
|---|---|
| <59% | Sangat Kurang |
| 60% - 69% | Kurang |
| 70% - 79% | Cukup |
| 80% - 89% | Baik |
| 90% - 100% | Sangat Baik |

Sumber : Pedoman Penilaian Guru OTKP (Syachtiyani & Trisnawati, 2021)

Untuk mengevaluasi hasil pembelajaran, pemrosesan data dalam studi ini dilakukan dengan memanfaatkan analisis SPSS menunjukkan skor gain yang sudah dinormalisasi.

$$g = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimum\ - skor\ pretest}$$

**Tabel 2. Pembagian Skor Gain**

| Nilai N-Gain | Kategori |
|---|---|
| $g > 0{,}7$ | Tinggi |
| $0{,}3 \leq g \leq 0{,}7$ | Sedang |
| $g < 0{,}3$ | Rendah |

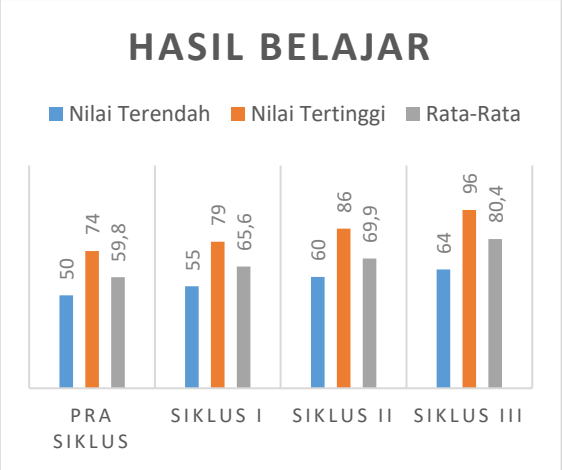
Hake dalam (Triyono et al., 2024)

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Temuan ini mengkaji peningkatan hasil belajar siswa pada ketiga siklus. Pada akhir pembelajaran, rata-rata nilai siswa tercatat sebesar 59,8, yang masuk dalam kategori sangat rendah. Disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa tentang materi energi selama siklus pertama, hasil belajar siswa berada di kategori rendah, dengan rata-rata 65,6. Pada siklus berikutnya, evaluasi serta perbaikan dalam pelaksanaan praktikum menghasilkan dampak positif pada hasil belajar. Di siklus kedua, nilai rata rata meningkat menjadi 69,9. Siswa menunjukkan hasil yang lebih baik.

Siklus III memperlihatkan kenaikan yang berarti dengan rata-rata 80,4. Para siswa menunjukkan prestasi dalam belajar menggunakan model PjBL melalui ujian yang dilaksanakan. Kemajuan pencapaian siswa selama mengikuti proses belajar menggunakan model PjBL dapat diilustrasikan dalam Gambar 2 seperti yang terlihat berikut.




**Gambar 2. Nilai Hasil Belajar Peserta Didik**

Grafik hasil belajar siswa dari Pra Siklus sampai Siklus III memperlihatkan kemajuan yang signifikan dalam pencapaian belajar mereka di setiap tahap. Rata-rata skor dalam pra-siklus tercatat sebesar 59,8, dengan nilai maksimum 74 dan minimum 50. Ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya menguasai materi dan belum mencapai standar Kriteria Ketuntasan Minimal. Pada Siklus I, nilai rata-rata

meningkat menjadi 65,6, mencapai nilai tertinggi 79 dan terendah 55, yang menandakan bahwa metode pengajaran yang diterapkan mulai menunjukkan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Meskipun demikian, rata-rata nilai tetap belum mencapai KKM.

Siklus II, menunjukkan nilai rata-rata kembali naik menjadi 69,9, menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan siklus sebelumnya. Nilai maksimum yang dicapai adalah 86, sementara nilai minimum berada di angka 60. Walaupun begitu, nilai rata-rata masih belum berhasil memenuhi seluruh standar KKM yang ditetapkan, sebagian besar siswa menunjukkan penguasaan materi yang lebih baik. Siklus III menyajikan hasil belajar yang paling mencolok. Nilai siswa meningkat menjadi 80,4, dengan nilai tertinggi 96 dan terendah 64. Kenaikan ini menunjukkan sebagian besar siswa telah mencapai KKM. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa telah memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimal yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa paradigma pendidikan mampu membantu siswa memahami materi, baik yang berkemampuan rendah maupun tinggi.

Secara umum, peningkatan nilai rata-rata dari Pra Siklus hingga Siklus III menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dalam materi Usaha dan Energi. Model pembelajaran ini mendukung siswa baik yang berprestasi tinggi maupun yang di bawah rata-rata, sebagaimana terlihat dari peningkatan nilai rata-rata yang konstan dan penurunan nilai terendah. Oleh karena itu, model pembelajaran yang inovatif bisa menjadi pilihan untuk memperbaiki hasil belajar fisika siswa yang tidak terlalu bagus.

*Pretest*, yang terdiri dari dua puluh pertanyaan di awal pelajaran, dan *posttest*, yang juga mengandung dua puluh pertanyaan di akhir pelajaran, digunakan untuk menganalisis kategori tes hasil belajar siswa. N-gain dihitung dengan membandingkan skor *pretest* dengan skor *posttest* dan membagi skor maksimum dengan selisih antara skor *pretest*. Tes disusun dalam bentuk uraian. Setiap pertanyaan memiliki indikator yang merujuk pada silabus. Gambar 3 memperlihatkan tingkat keberhasilan proses pembelajaran siswa yang menjadi fokus kajian dalam penelitian ini.




**Gambar 3. Ketuntasan Hasil Belajar Siswa**

Grafik yang menggambarkan pencapaian Belajar dari Pra Siklus ke Siklus III menunjukkan adanya kemajuan yang jelas dalam ketuntasan siswa di setiap fase pembelajaran. Namun, pada fase awal siklus, hanya sekitar 2 dari 35 siswa yang mencapai ketuntasan, yang menandakan siswa masih belum sepenuhnya memahami materi sebelum penerapan metode pembelajaran. Saat masuk ke Siklus I, banyak siswa masih belum mencapai ketuntasan, meskipun terdapat sedikit peningkatan dalam jumlah siswa yang tuntas dibandingkan dengan Pra Siklus. Ini menunjukkan pentingnya perubahan bagi siswa dan pengajar untuk memulai penerapan metode pembelajaran yang baru demi mencapai hasil yang maksimal.

Siklus II menunjukkan perkembangan yang lebih baik; jumlah siswa yang memenuhi kriteria hampir setara dengan yang belum. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL) mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan, meskipun masih terdapat sebagian siswa yang belum mencapai standar ketuntasan minimal. Namun, pada Siklus III terlihat peningkatan yang paling mencolok, dimana

hampir seluruh siswa berhasil mencapai ketuntasan, hanya sedikit yang belum memenuhi kriteria belajar. Ini menandakan bahwa model pembelajaran PjBL semakin berhasil dalam membantu siswa memahami materi dengan lebih efektif. Selain itu, peningkatan ketuntasan belajar di Siklus III menunjukkan bahwa upaya pembelajaran yang dilakukan pada tahap ini berhasil mengatasi kesalahan konsep (miskonsepsi) yang muncul di siklus-siklus sebelumnya.

Secara umum, grafik ini menggambarkan perkembangan yang positif dalam peningkatan ketuntasan belajar para siswa karena penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) secara konsisten. Dari tahap Pra Siklus hingga Siklus III, terjadi perubahan yang berarti dalam distribusi ketuntasan belajar, dimana diawalnya mayoritas siswa termasuk dalam kategori tidak tuntas, namun secara perlahan-lahan meningkat hingga pada Siklus III mayoritas siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang digunakan secara efektif mendukung siswa dalam meningkatkan pemahaman mereka secara lebih mendalam tentang materi usaha dan energi dalam pembelajaran fisika.

**Tabel 4. Hasil Belajar siswa Tiap Siklus**

| | **Siklus I** | **Siklus II** | **Siklus III** |
|---|---|---|---|
| **N-Gain** | 0,14 | 0,12 | 0,35 |
| **Keterangan** | Rendah | Rendah | Sedang |

Hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa, pada Siklus 1, Pemahaman siswa terhadap materi usaha dan energi masih cukup buruk. Ini menandakan bahwa metode pengajaran yang diterapkan belum berhasil mengatasi kesalahan pemahaman siswa dengan baik. Nilai N-Gain juga terlihat rendah pada Siklus 2, yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terkait konsep fisika belum memadai, meskipun sudah ada usaha yang dilakukan. Situasi ini menunjukkan bahwa guru yang melakukan penelitian perlu melakukan penilaian lebih lanjut untuk menyempurnakan strategi pembelajaran; langkah ini termasuk meningkatkan aktivitas proyek siswa dan memberikan panduan yang lebih intensif.

Sementara itu, nilai N-Gain mengalami kenaikan menjadi 0,35, yang merupakan angka yang memuaskan. Perbaikan hasil belajar siswa pada siklus III disebabkan oleh penerapan PjBL yang lebih efektif oleh guru dan peningkatan partisipasi siswa dalam kegiatan proyek. Oleh karena itu, penerapan PjBL di siklus III mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan signifikan dan bisa menjadi pilihan yang baik untuk pengajaran fisika mengenai materi energi.

**Pembahasan**

**Siklus 1**

Pada pertemuan ini, aktivitas pembelajaran dilakukan dengan membagi siswa ke dalam beberapa kelompok belajar, dimana setiap kelompok terdiri dari beberapa siswa terbatas. Peneliti meminta siswa untuk duduk di kelompoknya agar pelajaran dapat dimulai. Ini menandakan bahwa siswa dan pengajar perlu melakukan perubahan untuk menerapkan model pembelajaran yang baru demi mencapai hasil yang terbaik.

Guru memberikan tantangan yang serupa kepada setiap kelompok. Selanjutnya, guru membantu siswa menghubungkan pengalaman mereka saat ini dengan masalah yang mereka hadapi untuk menyusun hipotesis. Setiap kelompok menerima lembar kerja dan diminta untuk merencanakan proyek yang akan mereka buat. Beberapa kelompok di siklus 1 tidak memahami. Untuk membantu kelompok yang mengalami kesulitan selama percobaan, guru peneliti mengunjungi masing-masing kelompok saat prosedur percobaan dilakukan di meja kerja. Materi yang dibahas pada siklus 1 adalah mengenai energi. Pelaksanaan tes kemampuan hasil belajar siswa di siklus 1 dilakukan pada jam ke-11 siswa.

Hasil dari *pre-test* menunjukkan nilai rata-rata 59,8 yang tergolong sangat kurang. Nilai maksimumnya adalah 74, dan nilai minimumnya adalah 50. Sementara itu,

berdasarkan hasil *post-test*, diperoleh nilai rata-rata 65,6 yang termasuk dalam kategori kurang. Terdapat peningkatan sebesar 9,6% antara *pre-test* dan *post-test*.

**Refleksi Siklus 1**

Temuan dari siklus pertama dengan pengamatan oleh guru mitra menunjukkan bahwa guru yang melakukan penelitian telah berusaha dengan baik dalam menerapkan metode PjBL dalam proses belajar mengajar. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi oleh guru selama kegiatan belajar.

Berdasarkan keterangan guru mitra, kekurangan peneliti dalam melakukan pembelajaran menggunakan metode PjBL antara lain:

1. Peneliti kurang optimal dalam memberikan arahan awal
2. Peneliti kurang maksimal dalam membimbing siswa yang kurang aktif
3. Manajemen waktu yang belum tepat
4. Keterbatasan mengevaluasi proses pembelajaran

Peneliti menemukan selain faktor guru, bahwa faktor siswa menyebabkan pengelolaan pembelajaran tetap buruk. Faktor siswa yang menyebabkan pembelajaran buruk yaitu :

1. Rendahnya kemandirian belajar siswa
2. Kemampuan kerja sama yang belum merata

**Siklus II**

Pembelajaran fisika untuk siklus II dilaksanakan pada tanggal 5 Mei 2025. Kegiatan ini berlangsung selama 3 sesi masing-masing 45 menit, mulai dari jam ke-9 sampai jam ke-11, dengan dihadiri oleh 35 siswa. Pada kesempatan ini, pengajaran dilakukan sesuai dengan RPP untuk siklus II, yaitu melanjutkan diskusi mengenai sumber energi alternatif serta memeriksa kemajuan proyek kelompok-kelompok yang ada. Di akhir siklus ini, guru yang melakukan penelitian mengadakan tes pasca-siklus untuk mengetahui seberapa jauh siswa telah berkembang dalam pelajaran mereka. Dari hasil *post-test* siklus II diperoleh nilai rata-rata 69,9 dengan kategori kurang. Kenaikan yang terjadi antara *post-test* pertama dan *post-test* kedua sebesar 6,1%.

**Refleksi Siklus II**

Berdasarkan hasil penelitian dan penjelasan guru mitra, siklus II memiliki pelaksanaan model siklus belajar yang lebih baik dibandingkan siklus I. Perbaikan ini menunjukkan bahwa guru peneliti telah memperbaiki beberapa aspek yang sebelumnya menjadi kekurangan dalam penerapan model PjBL.

1. Guru telah membimbing siswa di tahap awal proyek dan memberikan contoh nyata. selain itu guru memberikan penjelasan yang lebih terstruktur dan sistematis. Ini membuat siswa lebih siap untuk memulai tugas.
2. Dengan perencanaan waktu yang lebih rinci, guru peneliti membuat proses pembelajaran lebih lancar dan terarah. Ini termasuk membagi waktu dengan jelas antara diskusi, proyek, dan refleksi.
3. Pada siklus II guru peneliti mendampingi siswa yang cenderung pasif dengan pertanyaan pemantik, dukungan, dan insentif.
4. Di akhir pembelajaran, guru dapat memberikan umpan balik yang lebih akurat tentang pertumbuhan siswa karena mereka melihat dan mengevaluasi keterampilan berpikir kritis, kolaborasi dalam tim, serta keterampilan komunikasi siswa.

Berdasarkan pada refleksi yang dilakukan di akhir siklus kedua, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang terjadi di siklus kedua harus diperbaiki di siklus ketiga. Dengan demikian, aktivitas dan hasil belajar materi siswa akan menjadi lebih baik lagi dibandingkan dengan siklus pertama.

**Siklus III**

Siklus III dimulai pada Senin, 19 Mei 2025, dengan waktu 3 sesi, masing-masing 45 menit, mulai dari jam ke-9 hingga jam ke-11. Kegiatan di siklus III dimulai dengan presentasi dari setiap kelompok mengenai proyek mereka yang berupa pembuatan pembangkit listrik sederhana. Setelah semua kelompok selesai mempresentasikan karya mereka, guru memberikan ringkasan terkait energi alternatif. Pada satu jam terakhir, guru membagikan soal *post-test* dalam bentuk google form. Siswa diberikan waktu

40 menit untuk menyelesaikan soal *post-test* tersebut.

Hasil dari *post-test* siklus III didapatkan nilai rata-rata 80,4 dengan kategori baik. Kenaikan yang terjadi antara *post-test* kedua dan *post-test* ketiga sebesar 13,05%.

**Refleksi Siklus III**

Hasil dari pengamatan guru mitra pada siklus III menunjukkan bahwa, bila dibandingkan dengan siklus-siklus yang lalu, guru peneliti telah menerapkan cara pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan lebih efektif. Ini terlihat dari peningkatan keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran. Siswa lebih berpartisipasi dalam proyek yang diberikan dan lebih aktif dalam diskusi kelompok serta mempresentasikan hasil karya mereka. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran ini juga memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan minat, aktivitas, dan hasil belajar fisika mereka mengenai materi energi.

Meskipun demikian, terdapat beberapa kelemahan dalam manajemen pembelajaran PjBL. Refleksi dari setiap siklus mengindikasikan bahwa penerapan metode PjBL dalam materi energi di kelas XA SMA Negeri 4 Pamekasan telah berlangsung dengan baik sebagai salah satu metode untuk meningkatkan ketertarikan, partisipasi, dan hasil belajar siswa. Supaya setiap anggota dalam kelompok bisa berkontribusi dengan seimbang, guru peneliti harus terus memperbaiki kemampuan mereka dalam merangsang diskusi kelompok. Metode PjBL dalam pembelajaran fisika membantu siswa menjadi terbiasa terlibat dalam proyek yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Mereka belajar merancang proyek, mengumpulkan data, melakukan pengamatan, menganalisis hasil, mempresentasikan, dan menarik kesimpulan dari proyek tersebut. Siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang istilah usaha dan energi, tetapi mereka juga belajar cara berpikir kritis dan berkolaborasi. Peningkatan ini menunjukkan bahwa PjBL efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman konseptual secara mendalam melalui pengalaman langsung dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Tindige et al (2021) PjBL memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan melalui aktivitas eksplorasi dan pemecahan masalah nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pandangan Syachtiyani & Trisnawati (2021) yang menyatakan bahwa PjBL meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep secara lebih komprehensif.

Oleh karena itu, metode PjBL sangat cocok untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang konkret dan bermakna untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep fisika abstrak. Mengingat hasil akhir, penelitian ini dihentikan pada siklus III. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa mencapai nilai rata-rata 84,6, yang lebih tinggi dari standar ketuntasan belajar untuk mata pelajaran fisika kelas X-D, yang memerlukan nilai minimal 70 dan dengan peningkatan ketuntasan belajar 97,14%.

## D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dalam tiga siklus pembelajaran, disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memiliki kemampuan untuk meningkatkan hasil pembelajar siswa materi usaha dan energi. Peningkatan N-Gain menjadi 0,35 pada siklus ketiga menunjukkan bahwa perbaikan strategi pembelajaran melalui penerapan PjBL secara berkelanjutan efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep siswa, meskipun capaian awal masih rendah. Oleh karena itu, hasil dari belajar siswa dalam fisika, terutama materi usaha dan energi, dapat ditingkatkan dengan metode PjBL.

## E. DAFTAR PUSTAKA

Al-Thani, N. J., & Ahmad, Z. (2025). Learning through "Research Cognitive Theory": A new framework for developing 21st century research skills in secondary school students. *Heliyon*, *11*(2), e41950. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41950

Amsikan, A. (2022). Application of Project Based Learning Model to Increase Students Physics Learning Outcomes and Science Process Skills. *Paedagogia*, *25*(1), 1. https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i1.58989

Anita, G., & Ariani, T. (2024). Pengaruh Game Based Learning terhadap Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, *3*(5), 21–26. https://doi.org/10.31004/anthor.v3i5.361

Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2015). *PENELITIAN TINDAKAN KELAS* (Suryani (ed.); Revisi). PT Bumi Aksara.

Fahrunnisa, & Handayani, Y. (2024). PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X DI SMAN 13 MAKASSAR. *OPTIKA : Jurnal Pendidikan Fisika*, *8*(2), 258–265.

Hidayati, R. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Fisika Materi Usaha dan Energi dengan Menerapkan Model Project Based Learning. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, *2*(7), 952–959. https://doi.org/10.47387/jira.v2i7.183

Isnaini, R., Gunawan, G., & Taufik, M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Materi Usaha dan Energi Berbasis Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *2*(2), 26–29. https://doi.org/10.29303/goesciceedu.v2i2.128

Karan, E., & Brown, L. (2022). Enhancing Student's Problem-solving Skills through Project-based Learning. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, *10*(1), 74–87. https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v10i1.6887

Kurniawan, D., & Sabaruddin, S. (2024). Analisis Perbandingan Penerapan Model PjBL (Project Based Learning) dengan PBL (Problem Based Learning) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *Intelektualita*, *12*(2), 1–12. https://doi.org/10.22373/ji.v12i2.22029

Lubis, D. C., Khoiroh, F., Harahap, S., Syahfitri, N., Sazkia, N., & Siregar, N. E. (2024). *Pembelajaran Berbasis Proyek : Mengembangkan Keterampilan Abad 21 di Kelas Project Based Learning : Developing 21st Century Skills in the Classroom*. *4*(1), 1292–1300.

Mufarrohah, M., & Setyawan, A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V SD. *Journal of Education for All*, *2*(2), 80–87. https://doi.org/10.61692/edufa.v2i2.111

Nurdiansah, I., & Makiyah, Y. S. (2021). Efektivitas Modul Hybrid Project Based Learning (H-Pjbl) Berbasis Laboratorium Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *7*(2), 104–110. https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.2750

Primadona, D. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi Sma Negeri 2 Padang Bolak. *JURNAL PhysEdu (PHYSICS EDUCATION)*, *4*(3), 49. https://doi.org/10.37081/physedu.v4i3.4749

Rukmi, I. P., & Perdana, R. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, *3*(1), 192–201. https://doi.org/10.52434/jpif.v3i1.2376

Sasikirana, L., Fatin, R. N., & Setiaji, B. (2023). Analisis Meta dengan Machine Learning: Tingkat Efektivitas Projectbased Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Journal of Physics Education and*

*Science*, *1*(1), 12. https://doi.org/10.47134/physics.v1i1.151

Supriatna, A., Kuswandi, S., & Sopyan, Y. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Energi Alternatif Melalui Penerapan Model Project Based Learning. *Jurnal Tahsinia*, *2*(1), 12–25. https://doi.org/10.57171/jt.v2i1.273

Syachtiyani, W. R., & Trisnawati, N. (2021). Analisis Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Di Masa Pandemi Covid-19. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *2*(1), 90–101. https://doi.org/10.37478/jpm.v2i1.878

Tindige, S. A., Rende, J. C., & Komansilan, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Sma N 2 Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, *2*(2), 106–113. https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i2.116

Triyono, A., Nuary, R. H., Permatasari, N., Yuni, Y., & Wibowo, T. (2024). The Level of Effectiveness of TPS and Conventional Methods Judging from Students' Geometry Learning Results Using the N-Gain Test. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, *10*(1), 125. https://doi.org/10.30595/alphamath.v10i1.21530

Wulansari, E. T., Masrusoh, R., & Muzammil, M. H. (2025). *Analisis Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning ( PBL ) Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Pelajaran Fisika*. *1*(20), 208–218.