

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Application of Project Based Learning Model to Increase Students Physics Learning Outcomes and Science Process Skills

Adrianus Amsikan*

SMA Negeri Soe, Nusa Tenggara Timur

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains; mengetahui besar peningkatan hasil belajar fisika; mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dengan model pembelajaran PjBL. penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam dua siklus terhadap 34 orang peserta didik kelas X-MIPA3 SMA Negeri 1 SoE. Hasil penelitian menunjukkan penerapan model pembelajaran PjBL pada materi pokok usaha dan energi dapat meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains siswa; besar peningkatan hasil belajar fisika rata-rata sebelum tindakan sebesar 54,3; Siklus I nilai gain-test yang didapatkan sebesar 0,33 dengan kategori sedang Pada siklus II nilai gain-test yang didapatkan sebesar 0,65 dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II; siklus I nilai rata-rata keterampilan proses sains sebesar 85,6 dengan kategori baik dan siklus II nilai rata-rata keterampilan proses sains sebesar 88,7 dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains dari siklus I ke siklus II pada peserta didik.

Kata Kunci: Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL), Hasil belajar fisika, Keterampilan proses sains.

Abstract: This study aims to determine whether there is an increase in learning outcomes of physics and science process skills; knowing the magnitude of the increase in physics learning outcomes; knowing the magnitude of the increase in students' science process skills with the PjBL learning model. This classroom action research was conducted in two cycles to 34 students of class X-MIPA3 SMA Negeri 1 SoE. The results showed that the application of the PjBL learning model to the subject matter of business and energy could improve students' learning outcomes of physics and science process skills; the increase in average physics learning outcomes before the action was 54.3; In the first cycle, the gain-test value obtained was 0.33 in the medium category. In the second cycle, the gain-test value obtained was 0.65 in the medium category. This shows that there is an increase in learning outcomes from cycle I to cycle II; cycle I the average value of science process skills is 85.6 with good category and cycle II the average value of science process skills is 88.7 with very good category. This shows that there is an increase in students' science process skills from cycle I to cycle II.

Keyword: Project Based Learning (PjBL) Model, Physics Learning outcomes, Science process skill

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan, dalam arti usaha sadar dan terencana mewujudkan proses belajar sepanjang hayat, menyentuh semua sendi kehidupan, semua lapisan masyarakat, dan segala usia (Geary, 2008). Pesatnya pembangunan yang disertai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini perlu direspon oleh kinerja dunia pendidikan yang profesional dan memiliki mutu tinggi. Pembangunan di suatu negara tidak bisa mengabaikan kegiatan pendidikan. Masa depan suatu negara sangat ditentukan oleh bagaimana negara itu memperlakukan pendidikan (Bolaji, 2012)

Proses pembelajaran merupakan suatu sistem. Dengan demikian, pencapaian standar proses untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat dimulai dari menganalisis setiap komponen yang dapat membentuk dan memengaruhi proses pembelajaran (Wilson dkk., 2016). Namun demikian, komponen yang selama ini dianggap sangat memengaruhi proses pendidikan adalah komponen guru. Hal ini memang wajar, sebab guru merupakan ujung tombak yang berhubungan langsung dengan peserta

didik sebagai subjek dan objek belajar (Kristanti & Subiki, 2017). Keberhasilan pendidikan ditentukan oleh banyak aspek yang saling berkaitan.

Cakupan jenis belajar meliputi hal-hal yang bersifat pengetahuan, keterampilan, maupun belajar menyikapi nilai-nilai yang diperoleh seseorang melalui pergaulan (Herayanti dkk., 2017). Pembelajaran satu arah tentunya akan berpengaruh terhadap semangat belajar dan prestasi belajar peserta didik. Guru belum memberikan metode pembelajaran fisika yang tepat sesuai materi pelajaran yang akan diajarkan sehingga pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika masih kurang. Pemilihan strategi dan model pembelajaran yang relevan dengan standar kompetensi juga dapat memacu kemampuan serta minat belajar peserta didik demi tercapainya optimalisasi kualitas pembelajaran (Wati & Fatimah, 2016).

PjBL dilatarbelakangi oleh teori konstruktivistik yang menyediakan banyak kesempatan bagi peserta didik untuk menciptakan lingkungan belajar yang aktif (Cakici, 2013). PjBL merupakan sebuah model yang mengatur proses pembelajaran melalui kegiatan proyek. Proyek adalah tugas kompleks yang

didasarkan pada tantangan berupa pertanyaan maupun masalah, yang melibatkan peserta didik dalam merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan melakukan penelitian, memberi kesempatan pada peserta didik untuk bekerja pada waktu panjang yang telah ditentukan dan menghasilkan sebuah produk atau melakukan presentasi (Nurfalah, 2019).

Peserta didik dilibatkan untuk menyelesaikan permasalahan serta mengambil keputusan melalui berbagai kegiatan untuk memudahkan proses penyimpanan memori kognitif secara lebih permanen (Kokotsaki dkk., 2016). Dalam PjBL, peserta didik diajak untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak mudah ditemukan jawabannya. Kriteria PjBL menurut (Beckett & Slater, 2018) adalah proyek harus sesuai dengan kurikulum, fokus pada masalah yang mengajak peserta didik untuk menghubungkan dengan konsep utama, melibatkan peserta didik untuk melakukan pengamatan yang konstruktif, realistis, dan mandiri (Prihatiningtyas & Sholihah, 2020).

Materi fisika usaha dan energi merupakan salah satu materi yang diajarkan pada peserta didik kelas X semester

2. Ada banyak peristiwa yang berhubungan dengan usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari (Kubiato & Vaculová, 2011). Berbagai peristiwa tersebut kemudian akan memberikan pertanyaan besar yang mendasari pemikiran peserta didik, mengapa hal itu dapat terjadi dan apa yang terjadi pada benda-benda tersebut (Serbin dkk., 2020). Peserta didik dapat diarahkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan dengan merancang sebuah proyek dengan menerapkan prinsip usaha dan energi pada kehidupan sehari-hari.

Hal ini menjadi suatu permasalahan yang perlu dipecahkan. Untuk memecahkan permasalahan ini, perlu diupayakan perbaikan dalam proses pembelajaran. Salah satu upaya yang perlu dilakukan oleh guru dalam upaya perbaikan proses pembelajaran adalah dengan menerapkan suatu Model pembelajaran yang diharapkan mampu merangsang peserta didik untuk dapat antusias untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

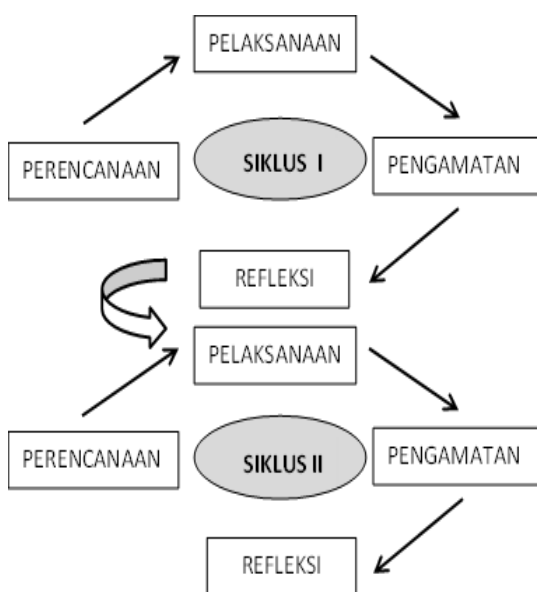
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains

dengan menggunakan model pembelajaran PjBL.

Metode penelitian ini menunjuk pada penelitian Altrichter dkk., (2002) yang mengembangkan penelitiannya berda-sarkan kosep yang dikembangkan oleh Lewin, dengan disertai beberapa perubahan. Masing-masing siklus penelitian PTK terdiri dari empat komponen yaitu rencana, tindakan, observasi, dan refleksi.

Dibawah ini dikutipkan model visualisasi bagan yang disusun Altrichter dkk., (2002).



Gambar 1. Konsep Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik untuk menjaring data tentang kemajuan

keterampilan proses sains peserta didik dalam proses pembelajaran, dan soal-soal tes yang digunakan untuk menjaring data perubahan hasil belajar peserta didik.

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam dua siklus terhadap peserta didik kelas X-MIPA3 yang berjumlah 34 orang. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi guru fisika senior atau teman sejawat, serta lembar respon peserta didik berupa komentar dan saran untuk bahan perbaikan pada siklus selanjutnya. Sedangkan data kuantitatif untuk menganalisis peningkatan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik diperoleh dari hasil pretest dan posttest serta penilaian keterampilan proses sains melalui pengamatan para observer saat siswa mengikuti pembelajaran.

PEMBAHASAN

Validasi dilaksanakan untuk mengetahui instrumen penelitian yang digunakan berupa LKPD dan soal pretest posttest layak digunakan dalam mengambil data penelitian. Tahap penilaian dilakukan dengan menggunakan angket evaluasi terhadap

semua instrumen penelitian yang melibatkan guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Soe sebagai kolaborator dengan menggunakan skala Likert. Hasil validasi tersebut kemudian di analisis menggunakan indeks Aiken. Nilai koefisien Aiken berkisar antara 0 – 1 dapat dianggap memiliki validitas isi yang baik. Pada instrumen RPP secara keseluruhan didapatkan nilai koefisien Aiken yaitu 0,79 dengan kategori memiliki validitas isi yang baik. Pada instrumen LKS secara keseluruhan didapatkan nilai koefisien Aiken yaitu 0,75 dengan katagori memiliki validitas isi yang baik. Pada instrumen soal pretest dan posttest secara keseluruhan didapatkan nilai koefisien Aiken yaitu 0,75 dengan kata-gori memiliki validitas isi yang baik. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan maka instrumen tersebut layak untuk digunakan dalam mengambil data penelitian.

Pada proses pembelajaran peserta didik kelas X MIPA 3 berjumlah 34 peserta didik yang menjadi subjek penelitian ini. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi pokok usaha dan energi pada semester dua yang meliputi topik usaha, energi potensial, energi kinetik, energi mekanik, dan hukum kekekalan energi. Tindakan pada siklus I, topik yang

digunakan adalah materi usaha. Topik pada tindakan siklus II adalah materi energi yang terdiri dari energi potensial, energi kinetik, energi mekanik, dan hukum kekekalan energi. Penyampaian materi pada setiap topik bahasan, guru mengacu pada kompetensi dasar dan standar kompetensi kurikulum. Instrumen yang digunakan untuk perangkat pembelajaran pada penelitian ini adalah LKPD, soal pretest dan soal posttest, lembar observasi keterampilan proses sains, lembar evaluasi pembelajaran.

Peningkatan Hasil Belajar

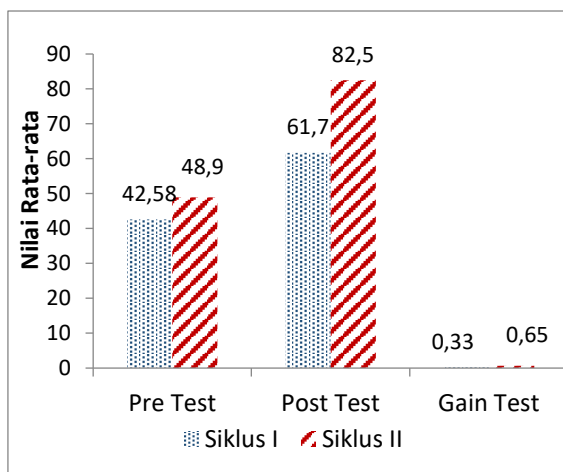
Berdasarkan pembelajaran yang sudah berlangsung terdapat peningkatan yang terjadi yaitu partisipasi aktif siswa lebih meningkat dari tiap siklus ke siklus berikutnya sehingga dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar dan keterampilan proses siswa yang tercapai.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Baran dkk., 2018). Hasil belajar fisika tercapai dari nilai (perubahan) yang dihasilkan oleh peserta didik setelah berlangsungnya proses belajar fisika. Hasil belajar merupakan indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik, juga sebagai

indikator terhadap daya serap peserta didik (Uhdendkk., 2012)..

Besar Peningkatan Hasil Belajar Fisika dan Keterampilan Proses Sains

Besar peningkatan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains dapat dilihat dari nilai rata-rata sebelum tindakan sebesar 54,3; siklus I mengalami kenaikan dengan nilai rata-rata pretest 42,58 dan rata-rata posttest 61,7 nilai gain-test yang didapatkan sebesar 0,33 dengan kategori sedang serta pada siklus II merupakan nilai posttest tertinggi yang dicapai yaitu rata-rata pretest 48,9 dan rata-rata posttest 82,5 nilai gain-test yang didapatkan sebesar 0,65 dengan kategori sedang. Sedangkan selisih antara nilai rata-rata posttest dan pretest pada siklus I sebesar 19,12 poin dan siklus II sebesar 33,6 poin.



Gambar 2. Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan keterampilan proses sains siklus I didapatkan nilai rata-rata

sebesar 85.6 dengan kategori baik sedangkan siklus II didapatkan nilai rata-rata sebesar 88.7 dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa dari siklus I ke siklus II. Peningkatan hasil belajar ini memperkuat hasil penelitian Samsudin dkk., (2020) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa menggunakan model *Project Based Learning* naik hampir 26% dibandingkan sekolah kontrol dan ada peningkatan yang signifikan kemampuan memecahkan suatu masalah antara pretes dan postes untuk kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning*. PBL mampu meningkatkan motivasi siswa dan memberikan gambaran tersendiri dalam semua tingkatan (Sari dkk., 2018)

Langkah langkah Pembelajaran

Langkah-langkah pembelajaran PjBL yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains meliputi: *essential question* (pertanyaan essensial), *plan* (perencanaan), *schedule* (menyusun jadwal), *monitor* (pengawasan), *asses* (penilaian), dan *evaluated* (evaluasi) (Kokotsaki dkk.,2016). Pembelajaran akan lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar

fisika dan keterampilan proses sains apabila: dilakukan bimbingan pada siswa saat melaksanakan percobaan dan presentasi hasil; guru menerangkan/menguatkan materi yang telah dijadikan proyek dan latihan soal untuk menguatkan konsep; serta observer yang mengamati kegiatan siswa agar tidak ada data yang terbuang saat pengamatan.

Dengan diberi kesempatan untuk mempelajari materi dengan berbagai cara, terlibat dalam pemecahan masalah, dan terlibat dalam kegiatan perancangan produk diharapkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dapat lebih berkembang sehingga peserta didik lebih memahami materi yang dipelajari (Diana & Sukma, 2021). PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya.

Proses pembelajaran yang terjadi pada siklus I peserta didik masih kebingungan dalam merancang percobaan dan kerja sama antar kelompok masih kurang dikarenakan baru pertama kalinya diterapkan model pembelajaran tersebut, tetapi pada siklus II siswa sudah mulai terbiasa dalam melakukan percobaan dan kerja sama antar kelompok sudah mulai

terbentuk sehingga pembelajaran lebih kondusif.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya (Goldstein, 2016). Hasil belajar fisika adalah nilai (perubahan) yang dicapai oleh peserta didik setelah berlangsungnya proses belajar fisika. Hasil belajar merupakan indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik, juga sebagai indikator terhadap daya serap peserta didik terhadap materi pelajaran yang diajarkan. Pada penelitian ini hasil belajar yang dimaksud merupakan penguasaan pengetahuan yang dicapai peserta didik dari segi kognitif (*pretest* dan *posttest*) setelah mengalami proses belajar fisika pada materi pokok usaha dan energi dan dinyatakan dalam skor tes peserta didik.

Keterampilan proses sains adalah perangkat kemampuan kompleks yang biasa digunakan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah ke dalam rangkaian proses pembelajaran (Mohan, & Vethamani, 2013). Pada penelitian ini keterampilan proses sains yang dimaksud merupakan hasil pengamatan dari aktivitas peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran oleh pengamatan *observer*. Penilaian keterampilan proses

sains ini meliputi pengamatan saat peserta didik mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data kedalam tabel, interpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

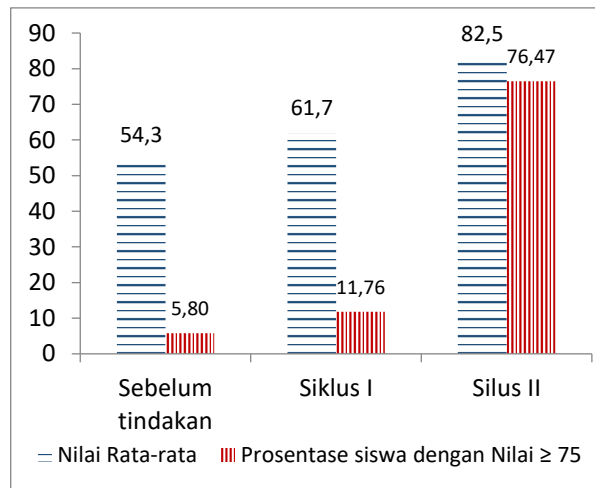
Keberhasilan hasil dari tindakan yang diberikan dapat dilihat dari hasil tes kognitif yang menunjukkan penguasaan konsep materi yang diajarkan dan penilaian keterampilan proses sains yang dilakukan pengamatan oleh *observer*. Secara lengkap hasil tersebut dapat dilihat dibawah ini:

Hasil Belajar Kognitif (Penguasaan Konsep)

Keberhasilan pembelajaran pada ranah kognitif setiap tindakan dapat dilihat dari adanya peningkatan hasil belajar peserta didik. Rangkuman pencapaian nilai peserta didik pada *posttest* yang diberikan sebelum dan sesudah tindakan.

Tabel 1. Rangkuman Pencapaian Nilai Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X IPA 3

Hasil Belajar	Nilai Hasil Belajar			
	Max	Min	Rata-rata	Nilai ≥ 75
Pra Tindakan	83	26	54,3	2 orang 5,8%
Siklus I	80	53	61,7	5 orang 11,76%
Silus II	100	73	82,5	26 orang 76,47%



Gambar 3. Rangkuman Hasil Belajar Peserta didik Kelas X IPA3

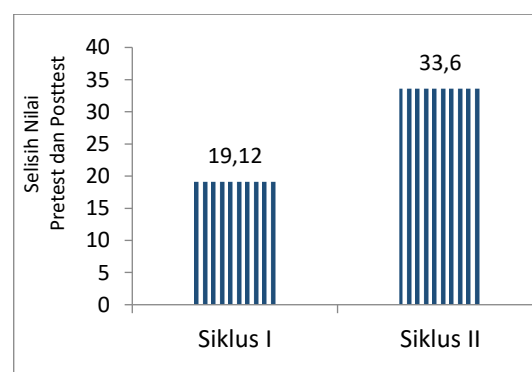
Hasil pada Tabel 1 dan Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa rata- rata nilai hasil belajar peserta didik ketika mengikuti pembelajaran menggunakan metode ceramah bervariasi rendah yaitu 54,3 dan hanya 5,8% peserta didik yang tuntas belajar. Peneliti melakukan observasi untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik tersebut melalui proses pembelajaran dan wawancara dengan peserta didik dan guru mata pelajaran fisika selaku kolaborator. Hasil diskusi tersebut memutuskan bahwa solusi dari permasalahan tersebut sesuai dengan model pembelajaran PjBL yang berupa merancang percobaan.

Tindakan siklus I menggunakan model pembelajaran PjBL berupa merancang percobaan pada pokok bahasan usaha. Hasil rata-rata *pretest* 42,58 dan rata-rata *posttest* sebesar 61,7 dan

nilai *gain-test* yang didapatkan sebesar 0,33 dengan kategori sedang, serta 11,76% nilai peserta didik yang tuntas belajar. Dari hasil yang telah dicapai setelah siklus I terlihat bahwa penerapan model pembelajaran PjBL yang berupa merancang percobaan telah mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif. Kegiatan merancang proyek percobaan yang dilakukan merupakan proses pemberian pengalaman secara langsung dan LKS yang digunakan merupakan panduan belajar yang menuntun kearah konsep materi yang dipelajari serta untuk menyamakan konsep materi antara guru dan peserta didik serta diperkuat dengan presentasi hasil proyek dan diskusi. Kegiatan tersebut dapat menunjukkan bahwa peserta didik mendapatkan pengetahuan berdasarkan aktivitas belajarnya, sehingga pengetahuan itu akan dapat lebih bermakna bagi peserta didik.

Tindakan pada siklus I telah dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, namun untuk pembelajaran berikutnya peserta didik masih menginginkan penjelasan ulang/penguasaan konsep yang dijelaskan oleh guru. Berdasarkan refleksi siklus I masih ada beberapa hal yang masih perlu diperbaiki, yaitu: beberapa peserta didik masih bekerja sama

saat mengerjakan tes (*pretest* dan *posttest*), peserta didik masih kebingungan dalam mengerjakan percobaan, peserta didik merasa membutuhkan penjelasan dan penguatan materi yang dilakukan oleh guru setelah dilakukan percobaan, dan belum semua peserta didik terlibat dalam mengerjakan proyek. Cara untuk memperbaikinya guru dan peneliti memutuskan untuk melanjutkan pada siklus berikutnya yang merupakan perbaikan dari tindakan siklus I. Pada siklus II, perbaikan tindakan yang dilakukan meliputi pemberian motivasi, perhatian, dan bimbingan agar peserta didik dapat terlibat lebih aktif saat proses pembelajaran; guru memberi penjelasan ulang setelah proses merancang proyek selesai untuk memberi penguatan konsep materi yang dipelajari.



Gambar 4. Selisih antara nilai *Posttest* dan *Pretest*

Upaya perbaikan yang dilakukan pada siklus II ini terbilang berhasil. Hasil

rata-rata pada siklus I, nilai rata-rata *pretest* 42,58 dan rata-rata *posttest* 61,7 serta 11,76% peserta didik tuntas belajar. Pada siklus II, nilai rata-rata *pretest* sebesar 48,9 dan rata-rata *posttest* sebesar 82,5 nilai *gain-test* yang didapat sebesar 0,65 dengan kategori sedang serta 76,47% peserta didik telah tuntas belajar. Proyek pada siklus II adalah peserta didik merancang percobaan materi energi yang terdiri dari pokok bahasan energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik. Berdasarkan selisih rata-rata nilai *posttest* dan *pretest* besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik.

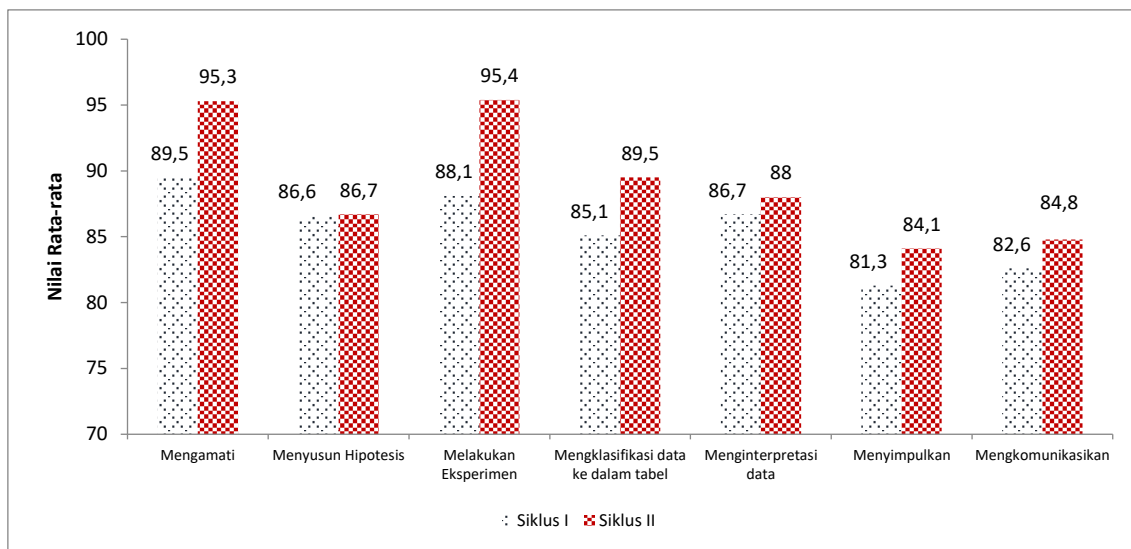
Gambar diatas menunjukkan bahwa pada siklus I, dengan menggunakan model pembelajaran PjBL yang berupa merancang percobaan selisih rata-rata nilai *posttest* dan *pretest* peserta didik sebesar 19,12 poin sedangkan pada siklus II dengan menggunakan model pembelajaran PjBL berupa merancang percobaan dan tambahan penjelasan dari guru, selisih nilai rata-rata nilai *posttest* dan *pretest* sebesar 33,6 poin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tindakan pada siklus

II lebih besar dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hasil Keterampilan Proses Sains

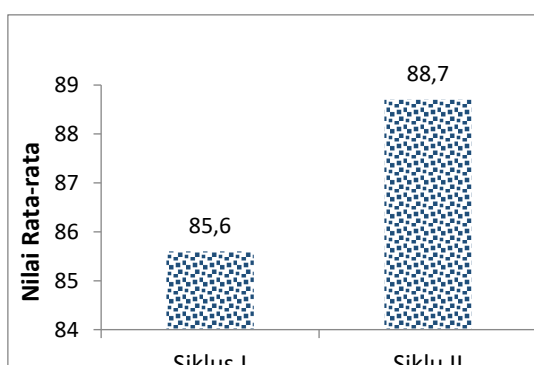
Penilaian dalam keterampilan proses sains ini dilakukan oleh *observer* dalam mengamati aktivitas para peserta didik saat mengikuti pembelajaran. Penilaian keterampilan proses sains ini terdiri dari: mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengkalsifikasi data kedalam tabel, interpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Penilaian tersebut dilakukan dengan menggunakan indikator dalam setiap kriteria. Peserta didik mendapat skor 4 apabila terdapat 4 indikator yang muncul, skor 3 apabila terdapat 3 indikator yang muncul, skor 2 apabila terdapat 2 indikator yang muncul, dan skor 1 apabila terdapat 1 indikator yang muncul.

Gambar 5 menunjukkan bahwa penilaian pada siklus II rata-rata lebih tinggi dibandingkan pada siklus I. Berdasarkan skor rata-rata yang didapatkan pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Rangkuman Penilaian Keterampilan Proses Sains

Hasil pada Gambar 6 menunjukkan peningkatan. Siklus I didapatkan nilai rata-rata sebesar 85,6 dengan kategori baik sedangkan siklus II didapatkan nilai rata-rata sebesar 88,7 dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dari siklus I ke siklus II.



Gambar 6. Rata-rata Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan uraian diatas, penerapan model pembelajaran PjBL dapat

meningkatkan hasil belajar fisika dalam ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Penerapan model pembelajaran PjBL akan efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses apabila dilakukan bimbingan pada peserta didik saat melaksanakan percobaan dan presentasi hasil.

Hal ini sesuai dengan konsep belajar menurut Piaget, pengetahuan akan bermakna manakala dicari dan ditemukan sendiri oleh peserta didik. Pengetahuan itu dapat diperoleh ketika peserta didik melakukan aksi atau tindakan terhadap suatu rangsang, maka peserta didik akan memperoleh pengetahuan fisik. Akhirnya ia mampu mentransfer aktivitas fisiknya menjadi gagasan atau ide-ide (Goldstein, 2016). Belajar menurut Gagne

menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan eksperimen atau percobaan menyebabkan peserta didik dapat mengetahui tentang konsep yang dipelajari secara berangsur sehingga peserta didik menemukan sendiri konsep materi yang dipelajari dan pembelajaran menjadi lebih bermakna (Rozal dkk., 2021). Tercapainya pembelajaran yang bermakna maka hasil belajar peserta didik juga dapat meningkat.

Adanya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aydogdu (2015). yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada materi pokok usaha dan energi

dapat meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains peserta didik. Besar peningkatan hasil belajar fisika dapat dilihat dari besar nilai kognitif. Nilai kognitif rata-rata sebelum tindakan sebesar 54,3; siklus I mengalami kenaikan dengan nilai rata-rata pretest 42,58 dan rata-rata posttest 61,7 nilai *gain-test* yang didapatkan sebesar 0,33 dengan kategori sedang serta pada siklus II merupakan nilai posttest tertinggi yang dicapai yaitu rata-rata pretest 48,9 dan rata-rata posttest 82,5 nilai *gain-test* yang didapatkan sebesar 0,65 dengan kategori sedang. Sedangkan selisih antara nilai rata-rata posttest dan pretest pada siklus I sebesar 19,12 poin dan siklus II sebesar 33,6 poin. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar fisika dari siklus I ke siklus II. Peningkatan keterampilan proses sains siklus I nilai rata-rata sebesar 85.6 dengan kategori baik sedangkan siklus II didapatkan nilai rata-rata sebesar 88.7 dengan kategori sangat baik. Hal tersebut menunjukkan terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dari siklus I ke siklus II.

DAFTAR PUSTAKA

- Altrichter, H., Kemmis, S., McTaggart, R., & Zuber-Skerritt, O. (2002). The concept of action research. *The learning organization*.
- Aydogdu, B. (2015). The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 582-594.
- Baran, M., Maskan, A., & Yasar, S. (2018). Learning Physics through Project-Based Learning Game Techniques. *International Journal of Instruction*, 11(2), 221-234.
- Beckett, G. H., & Slater, T. (2018). Project-based learning and technology. *The TESOL encyclopedia of English language teaching*, 1-7.
- Bolaji, O. A. (2012). Intergrating entrepreneurship education into science education: Science teachers perspectives. *Journal of Science, Technology, Mathematics and Education*, 8(3), 181-187.
- Cakici, Y. (2013). An Investigation of the Effect of Project-based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology*, 3, 9-17.
- Diana, N., & Sukma, Y. (2021, May). The effectiveness of implementing project-based learning (PjBL) model in STEM education: A literature review. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1882, No. 1, p. 012146). IOP Publishing.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational psychologist*, 43(4), 179-195.
- Goldstein, O. (2016). A project-based learning approach to teaching physics for pre-service elementary school teacher education students. *Cogent Education*, 3(1), 1200833.
- Herayanti, L., Fuaddunnazmi, M., & Habibi, H. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis moodle. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(2), 197-206.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Kristanti, Y. D., & Subiki, S. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) pada Pembelajaran Fisika Disma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122-128.
- Kubiatko, M., & Vaculová, I. (2011). Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1), 65-74.

- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010). Seven essentials for project-based learning. *Educational leadership*, 68(1), 34-37.
- Meesuk, P., Sramoon, B., & Wongrugsu, A. (2020). Classroom action research-based instruction: The sustainable teacher professional development strategy. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(1), 98-110.
- Mohan, M. K. M., & Vethamani, M. E. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8).
- Nurfalah, E. (2019). Optimalisasi e-learning berbasis virtual class dengan google classroom sebagai media pembelajaran fisika. *Physics Education Research Journal*, 1(1), 46-55.
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). Project based learning e-module to teach straight-motion material for prospective physics teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 223-234.
- Rozal, E., Ananda, R., Zb, A., Fauziddin, M., & Sulman, F. (2021). The Effect of Project-Based Learning through YouTube Presentations on English Learning Outcomes in Physics. *AL-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 1924-1933.
- Samsudin, M. A., Jamali, S. M., Md Zain, A. N., & Ale Ebrahim, N. (2020). The effect of STEM project based learning on self-efficacy among high-school physics students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 94-108.
- Sari, W. P., Hidayat, A., & Kusairi, S. (2018). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(6), 751-757.
- Serbin, K. S., Robayo, B. J. S., Truman, J. V., Watson, K. L., & Wawro, M. (2020). Characterizing quantum physics students' conceptual and procedural knowledge of the characteristic equation. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100777.
- Uhden, O., Karam, R., Pietrocola, M., & Pospiech, G. (2012). Modelling mathematical reasoning in physics education. *Science & Education*, 21(4), 485-506.
- Wati, W., & Fatimah, R. (2016). Effect size model pembelajaran kooperatif tipe numbered heads together (nht) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 213-222.
- Wilson, K., Solas, E. C., & Guthrie-Dixon, N. (2016). A Preliminary study on the use of Mind Mapping as a Visual-Learning Strategy, in General Education Science classes for Arabic speakers in the United Arab Emirates. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(1), 31-52.