ECO SIMPLE MACHINE: DARI MASALAH MENJADI SOLUSI MELALUI *PROJECT BASED LEARNING*

Disusun Oleh:

Nama Peneliti : Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd.

Bidang Penelitian : *Sustainable Development Goals (SDGs)*

Jenjang : Riset Guru Madrasah Tsanawiyah

Nama Pembimbing : Asroh, M.Pd.

JL. H. ASENIH PINTU AIR NO.249, SEMANAN, KALIDERES, JAKARTA BARAT 11850, DKI JAKARTA

TAHUN 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul "*ECO SIMPLE MACHINE*: Dari Masalah Menjadi Solusi melalui *Project Based Learning*". Penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana di kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta sebagai upaya menghadirkan pembelajaran yang menghubungkan konsep IPA dengan permasalahan nyata di lingkungan madrasah.

Dalam penelitian ini, penulis berupaya memberikan pengalaman belajar kepada murid melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, merancang solusi, membuat produk, menguji, mengevaluasi, dan memperbaiki hasilnya. Melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*, pembelajaran IPA diharapkan tidak hanya membantu murid memahami konsep pesawat sederhana, tetapi juga mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui pengalaman yang kontekstual.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini tidak mungkin terselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kepala MTs Negeri 40 Jakarta, Bapak Asroh, M.Pd., yang telah memberikan dukungan, motivasi, arahan, dan kesempatan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak dan Ibu Guru MTs Negeri 40 Jakarta, yang telah memberikan dukungan dan kerja sama selama proses penelitian berlangsung.
3. Murid kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta, yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan kontribusi dalam pelaksanaan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.
4. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian dan penyusunan laporan ini dapat terlaksana dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan untuk pengembangan penelitian dan pembelajaran pada masa yang akan datang.

Semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran IPA, khususnya penerapan *Project Based Learning* yang menghubungkan konsep pesawat sederhana dengan permasalahan nyata di lingkungan madrasah serta mendukung perkembangan keterampilan pemecahan masalah murid.

Jakarta, September 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA 1
KATA PENGANTAR 2
DAFTAR ISI 3
ASBTRAK 4
BAB I PENDAHULUAN 5
A. Latar Belakang Masalah 5
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 7
BAB II KAJIAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA 8
A. Kajian Teori 8
B. Tinjauan Pustaka 10
C. Penelitian yang Relevan 11
D. Hipotesis 12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
A. Hasil Penelitian 16
B. Pembahasan 25
BAB V PENUTUP 27
A. Kesimpulan 27
B. Saran 28
DAFTAR KEPUSTAKAAN 29
LAMPIRAN-LAMPIRAN 31

ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tuntutan untuk tidak hanya membekali murid dengan pengetahuan, tetapi juga kemampuan menggunakan pengetahuan tersebut dalam menghadapi dan menyelesaikan persoalan nyata. Dalam pembelajaran IPA, tuntutan tersebut dapat diwujudkan melalui pembelajaran yang menghubungkan konsep dengan permasalahan di lingkungan sekitar. Kondisi lingkungan madrasah seperti sampah berserakan, daun menumpuk, dan keterbatasan alat kebersihan menjadi konteks pembelajaran IPA materi pesawat sederhana melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi *Project Based Learning* (PjBL), mengidentifikasi keterampilan pemecahan masalah sebelum dan sesudah pembelajaran, serta menganalisis peningkatannya. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one group pretest-posttest pada 37 murid kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, rubrik penilaian produk, dokumentasi, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan proyek memperoleh skor rata-rata 3,50 dengan kategori baik. Rata-rata nilai pemecahan masalah meningkat dari 53,97 menjadi 88,11, dengan N-Gain 0,76 kategori tinggi. Uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan *p-value* <0,001, dengan *effect size* sebesar r = 0,871 dalam kategori besar. Dengan demikian, terdapat peningkatan keterampilan pemecahan masalah setelah penerapan *ECO SIMPLE MACHINE*. Proyek ini dapat menjadi alternatif pembelajaran IPA kontekstual yang menghubungkan konsep pesawat sederhana dengan masalah nyata di lingkungan madrasah.

Kata kunci: *Project Based Learning*, keterampilan pemecahan masalah, pesawat sederhana.

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tuntutan untuk tidak hanya membekali murid dengan pengetahuan, tetapi juga kemampuan menggunakan pengetahuan tersebut dalam menghadapi dan menyelesaikan persoalan nyata. Berbagai persoalan kehidupan dan lingkungan menuntut generasi muda memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, adaptif, serta mampu menghasilkan solusi yang bermanfaat. Oleh karena itu, pembelajaran baru memberi pengalaman kepada murid untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi, menguji gagasan, dan melakukan refleksi.

Tuntutan tersebut relevan dengan pembelajaran IPA di MTs Negeri 40 Jakarta. Keterbatasan sarana pembelajaran, termasuk belum tersedia laboratorium IPA yang sesuai standar, menjadi tantangan sekaligus peluang untuk menghadirkan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan dan sumber daya yang tersedia. Di sisi lain, karakteristik murid yang beragam dan belum seluruhnya menunjukkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran memerlukan pengalaman belajar yang kontekstual dan memberi ruang bagi murid untuk menjadi pemecah masalah.

Salah satu materi IPA kelas VIII yang dapat menghadirkan pengalaman tersebut adalah pesawat sederhana. Konsep tuas, katrol, roda berporos, dan bidang miring digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Kesulitan memindahkan benda, mengangkat, atau mengambil barang, maupun pekerjaan tertentu di lingkungan madrasah dapat menjadi persoalan autentik yang mendorong murid menerapkan konsep tersebut untuk merancang solusi. Dalam proses pembuatan produk, murid juga diarahkan untuk memanfaatkan barang bekas yang masih layak digunakan sebagai pengalaman belajar untuk mengenalkan pemanfaatan kembali benda dan menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan.

Upaya tersebut memiliki landasan nilai Islam. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-A'raf ayat 56: "*Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik…*" Ayat ini mengajarkan tanggung jawab manusia terhadap lingkungan. Nilai tersebut sejalan dengan ekoteologi dan Kurikulum Berbasis Cinta (KBC) yang mendorong kepedulian terhadap alam serta pembelajaran yang menghadirkan kebermanfaatan. Dengan demikian, pembelajaran IPA dapat menjadi ruang untuk menghubungkan pengetahuan, kepedulian lingkungan, dan nilai keimanan.

Project Based Learning (PjBL) relevan dengan kebutuhan tersebut karena memberikan kesempatan kepada murid untuk menyelidiki masalah, merancang solusi, menghasilkan produk, menguji, mengevaluasi, dan melakukan refleksi. Balemen dan Keskin (2018) melalui

meta-analisis terhadap 48 penelitian menunjukkan PjBL memiliki efek positif yang besar dalam pendidikan IPA. Chusni (2023) juga menunjukkan melalui meta-analisis bahwa PjBL berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk *problem solving*.

Pada materi pesawat sederhana, Taniwel, Tamaela, dan Latupeirissa (2025) berfokus pada berpikir kreatif, sedangkan Purnomo, Astra, dan Wibowo (2022) berfokus pada kemampuan argumentasi ilmiah. Ruang pengembangan penelitian terletak pada penggunaan masalah autentik di lingkungan madrasah sebagai titik awal penerapan konsep pesawat sederhana untuk menghasilkan solusi dengan memanfaatkan bahan yang tersedia, termasuk bahan bekas.

Atas dasar tersebut, *ECO SIMPLE MACHINE*: Dari Masalah Menjadi Solusi melalui *Project Based Learning* telah dilaksanakan dengan menempatkan murid sebagai penemu masalah dan perancang solusi. Perubahan keterampilan pemecahan masalah diukur melalui pretest dan posttest sebagai kontribusi terhadap SDGs 4 (*Quality Education*) melalui pembelajaran IPA yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada kebermanfaatan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian adalah:

1. Bagaimana implementasi *Project Based Learning* melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana di MTs Negeri 40 Jakarta?
2. Bagaimana keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan *ECO SIMPLE MACHINE*?
3. Apakah terdapat peningkatan keterampilan pemecahan masalah murid setelah mengikuti pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan implementasi *Project Based Learning* melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana.
2. Mengidentifikasi keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan *ECO SIMPLE MACHINE* melalui pretest dan posttest.
3. Menganalisis peningkatan keterampilan pemecahan masalah murid setelah mengikuti pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning*, khususnya dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui penerapan konsep pesawat sederhana pada permasalahan autentik di lingkungan madrasah.

   Penelitian ini juga dapat memperkaya praktik integrasi pembelajaran IPA dengan nilai kepedulian terhadap lingkungan, ekoteologi, dan semangat Kurikulum Berbasis Cinta dalam konteks pendidikan madrasah.

2. Manfaat Praktis

   a. Bagi Murid

      Memberikan pengalaman belajar yang kontekstual melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, merancang solusi, membuat produk, menguji, mengevaluasi, dan memperbaiki solusi sehingga keterampilan pemecahan masalah murid dapat berkembang.

   b. Bagi Guru

      Menjadi alternatif inovasi pembelajaran IPA yang menghubungkan konsep pesawat sederhana dengan permasalahan nyata serta memberikan pengalaman pembelajaran berbasis proyek.

   c. Bagi Madrasah

      Menjadi praktik baik pembelajaran inovatif yang dapat mendukung terciptanya pembelajaran berkualitas dan penguatan karakter murid yang peduli terhadap lingkungan.

   d. Bagi Peneliti Lain

      Menjadi referensi untuk pengembangan penelitian mengenai PjBL, keterampilan pemecahan masalah, pembelajaran IPA kontekstual, dan pendidikan lingkungan di madrasah.

BAB II
KAJIAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Project Based Learning*

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan proyek sebagai bagian utama proses belajar. Murid terlibat dalam penyelidikan terhadap suatu permasalahan, merancang solusi, menghasilkan produk, menguji hasil, dan melakukan refleksi. Karakter tersebut menjadikan PjBL relevan untuk pembelajaran IPA yang membutuhkan keterlibatan murid dalam menghubungkan konsep dengan persoalan kehidupan nyata.

Dalam penelitian ini, PjBL diterapkan melalui proyek *ECO SIMPEL MACHINE*. Tahapan pembelajaran meliputi pengamatan permasalahan lingkungan madrasah, penentuan masalah, analisis kebutuhan, perancangan Solusi, pembuatan produk dengan memanfaatkan bahan bekas yang masih layak, pengujian, evaluasi dan perbaikan produk, presentasi, dan refleksi.

2. Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana merupakan konsep IPA yang berkaitan dengan penggunaan alat untuk mempermudah pekerjaan manusia dengan mengubah gaya, arah gaya, atau cara gaya bekerja. Konsep tuas, katrol, roda berporos, dan bidang miring dapat diterapkan untuk membantu menyelesaikan berbagai persoalan praktis.

Dalam penelitian ini, konsep pesawat sederhana tidak dipelajari hanya melalui penjelasan teoritis, tetapi digunakan murid sebagai dasar dalam merancang Solusi terhadap masalah nyata di lingkungan madrasah. Dengan demikian, konsep IPA menjadi alat untuk membantu murid menjawab pertanyaan: masalah apa yang ditemukan, Solusi apa yang dapat dibuat, bagaimana alat tersebut bekerja, dan konsep pesawat sederhana apa yang digunakan?

Penelitian pada materi pesawat sederhana juga menunjukkan bahwa PjBL dapat digunakan untuk mengembangkan kompetensi murid. Taniwel et al. (2025) menggunakan PjBL pada murid kelas VIII pada materi pesawat sederhana dan melaporkan peningkatan kemampuan berfikir kreatif. Penelitian terbaru oleh Nugroho et al. (2025) juga mengambangkan *electronic contextual PjBL worksheet* untuk analisis prinsip pesawat sederhana dengan menghubungkannya pada aktivitas nyata di lingkungan.

3. Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah merupakan kemampuan murid dalam memahami suatu persoalan, mengidentifikasi informasi yang relevan, menentukan alternatif solusi, menerapkan solusi, serta mengevaluasi hasilnya.

Dalam penelitian ini, keterampilan pemecahan masalah dioperasionalkan menjadi lima indikator, yaitu (1) mengidentifikasi masalah, (2) menganalisis masalah, (3) merancang Solusi, (4) menerapkan konsep pesawat sederhana, dan (5) mengevaluasi solusi. Kelima indikator tersebut menjadi dasar penyusunan instrumen pretest dan posttest.

PjBL memiliki keterkaitan yang kuat dengan keterampilan tersebut karena murid berhadapan langsung dengan masalah yang membutuhkan solusi. Afriana (2022) melaporkan adanya perbedaan capaian *problem solving* anatara kelompok yang mengikuti PjBL-STEM dan kelompok kontrol.

4. Pembelajaran Kontekstual dan Kepedulian terhadap Lingkungan Madrasah

Pembelajaran kontekstual menghubungkan materi pembelajaran dengan situasi yang dekat dengan kehidupan murid. Dalam penelitian ini, lingkungan madrasah digunakan sebagai sumber permasalahan yang diamati dan dianalisis murid. Permasalahan yang ditemukan kemudian menjadi dasar untuk merancang solusi menggunakan konsep pesawat sederhana.

Konteks tersebut memeberikan kesmepatan kepada murid untuk mengalami proses belajar yang lebih nyata. Murid tidak hanya menerima masalah yang telah ditentukan guru, tetapi diberi ruang untuk menemukan permasalahan, menganalisis kebutuhan, menemukan solusi, dan mengembangkan produk. Karakter tersebut merupakan salah satu ciri utama penelitian *ECO SIMPE MACHINE*, yaitu menempatkan murid sebagai penemu masalah sekaligus perancang solusi.

Pemanfaatan bahan bekas yang masik layak juga menjadi bagian dari proses pembelajaran. Namun, penggunaannya tidak diposisikan sebagai variabel penelitian yang mengukur pengurangan sampah ataupun perubahan perilaku lingkungan. Bahan bekas digunakan sebagai bagian dari pengalaman murid dalam merancang dan membuat produk.

5. Pembelajaran Berbasis Nilai Madrasah

Pembelajaran *ECO SIMPLE MACHINE* ditempatkan dalam konteks Kurikulum Berbasis Cinta, yang secara resmi diarahkan untuk memperkuat karakter humanis, nasionalis, naturalis, dan toleran di madrasah. KBC juga menempatkan nilai cinta lingkungan sebagai bagian dari pendidikan yang mendorong murid untuk memiliki kepedulian terhadap alam dan lingkungan.

Perspektif tersebut juga berkaitan dengan ekoteologi yang menempatkan kepedulian lingkungan sebagai bagian dari kesadaran menusia terhadap tanggung jawabnya dalam

menjaga ciptaan Allah. Landasan nilai tersebut diperkuat oleh QS. Al-A'raf ayat 56 yang memuat larangan melakukan kerusakan di bumi.

Dalam penelitian ini, nilai kepedulian terhadap lingkungan tidak diajarkan sebagai materi yang terpisah, tetapi diwujudkan melalui pengalaman murid dalam mengenali persoalan lingkungan madrasah dan menggunakan ilmu pengetahuan IPA untuk menghasilkan solusi yang bermanfaat. Dengan demikian, pembelajaran menghubungkan pengetahuan, pemecahan masalah, kepedulian lingkungan, dan kebermanfaatan.

B. Tinjauan Pustaka

Project Based Learning (PjBL) telah banyak digunakan dalam pembelajaran IPA karena memberikan kesempatan kepada murid untuk belajar melalui pengalaman, penyelidikan, dan penyelesaian proyek. Balemen dan Keskin (2018) melalui meta-analisis 48 penelitian menemukan bahwa PjBL memberikan efek positif yang besar terhadap pembelajaran IPA. Temuan tersebut menunjukkan bahwa PjBL memiliki potensi sebagai pendekatan yang mendorong keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran.

Keterkaitan PjBL dengan keterampilan pemecahan masalah juga didukung oleh Chusni (2023) melalui meta-analisis terhadap 25 penelitian mengenai PjBL dan keterampilan abad ke-21, hasil penelitian menunjukkan PjBL berpengaruh terhadap keterampilan tersebut. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa pembelajaran berbasis proyek tidak hanya relevan untuk pencapaian pengetahuan, tetapi juga untuk pengembangan keterampilan yang diperlukan murid dalam menghadapi persoalan nyata.

Sementara itu, penelitian PjBL pada materi pesawat sederhana telah dilakukan dengan fokus kompetensi berbeda. Taniwel, Tamaela, dan Latupeirissa (2025) menerapkan PjBL pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Kairatu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Purnomo, Astra, dan Wibowo (2025) juga menerapkan PjBL berbasis STEAM pada materi pesawat sederhana untuk kelas VIII SMP Labschool Kebayoran. Penelitian tersebut berfokus pada peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah dengan model *Claim-Evidence-Reasoning*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah dari siklus ke siklus.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa PjBL telah terbukti potensial untuk mengembangkan berbagai kompetensi, sedangkan materi pesawat sederhana dapat menjadi konteks yang relevan untuk pembelajaran berbasis proyek. Namun, penelitian yang secara khusus mengawali proyek dari permasalahan autentik yang ditemukan langsung oleh murid di lingkungan madrasah, kemudian menggunakan konsep pesawat sederhana sebagai dasar untuk merancang, membuat, menguji, dan memperbaiki solusi dengan fokus pada keterampilan pemecahan masalah masih memiliki ruang untuk dikembangkan dalam penelitian.

Ruang tersebut menjadi posisi penelitian *ECO SIMPLE MACHINE*. Murid tidak sekedar menerima tugas membuat produk, tetapi menjadi penemu masalah sekaligus perancang solusi

melalui tahapan observasi lingungan madrasah, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan solusi, pembuatan produk dengan memanfaatkan barang bekas yang masih layak, pengujian, evaluasi, perbaikan, dan refleksi. Perubahan keterampilan pemecahan masalah dikaji melalui pretest dan posttest.

Keunikan penelitian ini semakin diperkuat melalui konteks madrasah dengan mengintegrasikan kepedulian terhadap lingkungan dalam perspektif ekoteologi dan semangat Kurikulum Berbasis Cinta. Dengan demikian *ECO SIMPLE MACHINE* tidak hanya menghadirkan pembelajaran konsep pesawat sederhana, tetapi menghadirkan pengalaman belajar yang menghubungkan masalah nyata, ilmu pengetahun, pemecahan masalah, kepedulian terhadap lingkungan, dan kebermanfaatan.

C. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan digunakan sebagai dasar empiris untuk memperkuat antara PjBL, materi pesawat sederhana, dan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa PjBL telah digunakan dalam pembelajaran IPA untuk mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah, kreativitas, dan keterampilan abad ke-21. Beberapa penelitian juga menggunakan materi pesawat sederhana sebagai konteks pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, terdapat penelitian yang menghubungkan pembelajaran berbasis proyek dengan isu lingkungan dan keberlanjutan. Penelitian-penelitian tersebut menjadi pijakan dalam mengembangkan *ECO SIMPLE MACHINE*, dengan karakteristik berupa penggunaan masalah autentik di lingkungan madrasah sebagai titik awal proyek, penerapan konsep pesawat sederhana dalam merancang solusi, pemanfaatan bahan bekas yang masih layak, serta pengukuran keterampilan pemecahan masalah melalui pretest dan posttest.

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan

No.	Peneliti	Fokus dan Hasil Penelitian	Relevansi
1.	Balemen dan Keskin (2018)	Meta-analisis PjBL menunjukkan bahwa PjBL memberikan efek positif dalam proses pembelajaran IPA.	Mendukung penggunaan PjBL dalam pembelajaran IPA.
2.	Chen & Yang (2019)	PjBL memberikan pengaruh positif tehadap hasil akademik murid.	Mendukung PjBL sebagai model pembelajaran yang melibatkan pengalaman dan aktivitas proyek.
3.	Purwaningsih et al. (2020)	STEM-PjBL memberikan kontribusi dalam peningkatan keterampilan pemecahan masalah murid pada materi impuls dan momentum.	Mendukung pengaruh PjBL dengan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA (Fisika).
4.	Sumarni & Kadarwati (2020)	PjBL berbasis STEM memberikan pengarub terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif murid.	Mendukung penerapan PjBL yang menghubungkan konsep pembelajaran dengan konteks nyata.
5.	Purba et al. (2022)	Penerapan PjBL menunjukkan pengaruh terhadap kemampuan	Relevan karena sama-sama pada jenjang SMP dan mengkaji keterampilan

		pemecahan masalah dan berpikir kritis murid SMP.	pemecahan masalah melalui PjBL walaupun materi berbeda.
6.	Afriana et al. (2022)	Terdapat perbedaan capaian pemecahan masalah antara murid yang memperoleh PjBL-STEM dan kelompok kontrol.	Relevan karena sama-sama pada jenjang SMP dan mengkaji keterampilan pemecahan masalah melalui PjBL walaupun materi berbeda.
7.	Faizah et al. (2022)	PjBL memberikan pengaruh terhadap kompetensi pemecahan masalah murid.	Mendukung penerapan PjBL yang meningkatkan kemampuan murid dalam menyelesaikan masalah.
8.	Muyassaroh et al. (2022)	Penerapan PjBL-STEM digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah murid.	Mendukung integrasi proyek dan penerapan konsep IPA dalam penyelesaian masalah.
9.	Chusni (2023)	Meta-analisis menunjukkan bahwa PjBL berkontribusi terhadap berbagai keterampilan abad ke-21 termasuk *problem solving*.	Memperkuat landasan bahwa PjBL dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.
10.	Purnadya & Da Lopez (2023)	Menunjukkan adanya keterkaitan PjBL dengan pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika.	Mendukung penggunaan PjBL sebagi pendekatan untuk melatih murid menghadapi permasalahan.
11.	Sastria et al. (2023)	Menunjukkan adanya hubungan keterampilan metakognitif dengan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran PjBL.	Relevan dengan tahapan evaluasi dan refleksi yang terdapat dalam proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.
12.	Ilma et al. (2023)	PjBL diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas murid.	Mendukung aspek pemecahan masalah sekaligus kreativitas dalam pembuatan produk.
13.	Taniwel et al. (2025)	PjBL diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi pesawat sederhana.	Relevan karena menggunakan PjBL dan materi pesawat sederhana kelas VIII, tetapi variabel yang dikaji berbeda.
14.	Purnomo et al. (2025)	PjBL STEM untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah murid pada materi pesawat sederhana.	Relevan karena menggunakan PjBL dan materi pesawat sederhana kelas VIII, tetapi variabel yang dikaji berbeda.
15.	Sahrida et al. (2026)	Pembelajaran IPA berbasis proyek dikaji dalam kaitannya dengan kesadaran dan tanggung jawab murid terhadap lingkungan.	Relevan dengan konteks *ECO SIMPLE MACHINE* yang berangkat dari permasalahan lingkungan madrasah.

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu, hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan *ECO SIMPLE MACHINE* melalui *Project Based Learning*.

H_1:Terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan *ECO SIMPLE MACHINE* melalui *Project Based Learning*.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental, yaitu *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini digunakan untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*:

Desain penelitian:

$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

Keterangan:

- O_1 = pretest keterampilan pemecahan masalah;
- X = pembelajaran *Project Based Learning* melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*;
- O_2 = posttest keterampilan pemecahan masalah.

Pembelajaran dilaksanakan melalui tahapan: mengamati permasalahan lingkungan madrasah, menentukan masalah, menganalisis kebutuhan, merancang solusi dengan memanfaatkan barang bekas yang masih layak pakai sebagai bahan baku pembuatan produk, membuat produk yang memanfaatkan bahan bekas yang masih layak digunakan, menguji produk, melakukan evaluasi dan perbaikan, serta mempresentasikan hasil dan melakukan refleksi.

Penggunaan bahan bekas diamati sebagai bagian dari proses pelaksanaan proyek, tetapi tidak dianalisis sebagai variabel yang mempengaruhi pengurangan sampah maupun perbubahan perilaku lingkungan.

Pada awal penelitian murid mengerjakan pretest untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah awal. Setelah mengikuti seluruh rangkaian proyek, murid mengerjakan posttest dengan indikator dan tingkat kesulitan yang setara dengan pretest.

B. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas VIII MTs Negeri 40 Jakarta yang mengikuti pembelajaran IPA. Pemilihan murid kelas VIII sebagai populasi didasarkan pada kesesuaian dengan materi penelitian, yaitu pesawat sederhana yang dipelajari pada jenjang kelas VIII.

Sampel penelitian ditargetkan pada salah satu kelas VIII MTs Negeri 40 Jakarta yang dipilih dengan teknik sampling secara *purposive* berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu kesesuaian dengan pelaksanaan pembelajaran dan proyek penelitian, jadwal pembelajaran memungkinkan seluruh tahapan *Project Based Learning* dilaksanakan, kondisi kelas memungkinkan pengumpulan data secara lengkap, serta peneliti dapat melaksanakan

intervensi secara konsisten. Jumlah sampel disesuaikan dengan jumlah murid pada kelas yang menjadi subjek penelitian. Oleh karena itu, terpilih sampel untuk penelitian ini yaitu kelas VIII.1 dengan jumlah murid sebanyak 37 orang.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. **Tes**

   Tes berupa soal uraian berbasis masalah digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah melalui pretest dan posttest.

   Indikator yang diukur meliputi:

   1) mengidentifikasi masalah;
   2) menganalisis masalah;
   3) merancang solusi;
   4) menerapkan konsep pesawat sederhana;
   5) mengevaluasi solusi.

2. **Observasi**

   Observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai aktivitas murid selama proses PjBL, meliputi identifikasi masalah, diskusi, perancangan, pembuatan, pengujian, evaluasi, dan presentasi.

3. **Rubrik Produk**

   Rubrik digunakan untuk menilai kesesuaian produk dengan masalah, penerapan konsep pesawat sederhana, fungsi, kreativitas, dan efektivitas solusi.

4. **Dokumentasi**

   Dokumentasi berupa foto, video, LKM, rancangan, produk, dan hasil presentasi digunakan sebagai pendukung.

5. **Refleksi**

   Refleksi digunakan untuk mengetahui pengalaman murid dalam menemukan masalah, menggunakan konsep IPA, menciptakan solusi, dan mengevaluasi proses pembelajaran. Dan pengalaman guru setelah melaksanakan PjBL.

D. Analisis Data

Data pretest dan posttest dianalisis secara kuantitatif melalui statistik deskriptif (nilai rata-rata, minimum, dan maksimum), N-Gain, dan uji signifikansi. N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan pemecahan masalah. Selanjutnya, uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan keterampilan pemecahan masalah sebelum dan sesudah pembelajaran karena data pretest dan posttest tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, *effect size* dihitung untuk mengetahui besarnya efek atau kekuatan perbedaan yang dihasilkan oleh penerapan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*. Rumus untuk menghitung peningkatan keterampilah pemecahan masalah:

$$N\text{–}Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor\ Maksimum - Pretest}$$

Kategori:

N-Gain	Kategori
≥ 0,70	Tinggi
0,30 – 0,69	Sedang
< 0,30	Randah

Data observasi, penilaian produk, dokumentasi, dan refleksi dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai proses pembelajaran dan mendukung interpretasi hasil pretest dan posttest.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada murid kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta Barat pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana melalui penerapan *Project Based Learning* (PjBL) dalam proyek *ECO SIMPLE MACHINE*. Sampel penelitian terdiri atas 37 murid. Pada awalnya terdapat 38 murid dalam kelas VIII.1, tetapi satu murid tidak mengikuti rangkaian penelitian karena sakit sehingga tidak diikutsertakan dalam analisis data penelitian. Dengan demikian, jumlah sampel akhir yang dianalisis adalah 37 murid.

Pembelajaran dilaksanakan dengan mengarahkan murid untuk tidak hanya mempelajari konsep pesawat sederhana secara teoritis, tetapi juga menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan nyata yang ditemukan di lingkungan madrasah, murid bekerja dalam enam kelompok untuk mengidentifikasi permasalahan, mendiskusikan kebutuhan, merancang solusi, membuat produk, menguji produk, melakukan evaluasi dan perbaikan, serta mempresentasikan hasilnya.

Data penelitian diperoleh melalui lima teknik pengumpulan data, yaitu tes, observasi, rubrik penilaian produk, dokumentasi dan refleksi. Tes berupa pretest dan posttest digunakan untuk mengetahui perubahan keterampilan pemecahan masalah sebelum dan sesudah pembelajaran. Observasi digunakan untuk menggambarkan keterlibatan murid selama proses PjBL. Rubrik penilaian produk digunakan untuk menilai kualitas produk yang dihasilkan kelompok. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung proses dan hasil penelitian, sedangkan refleksi digunakan untuk memperoleh gambaran pengalaman murid dan guru setelah pelaksanaan pembelajaran. Berikut adalah hasil penelitan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

1. Implementasi *Project Based Learning* (PjBL) melalui Proyek *ECO SIMPLE MACHINE*

Implementasi PjBL melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* dilakukan dengan mengangkat permasalahan nyata yang ditemukan di lingkungan madrasah. Murid diarahkan untuk mengamati lingkungan sekitar, menemukan permasalahan, menganalisis kebutuhan, merancang solusi, membuat produk, menguji produk, melakukan evaluasi dan perbaikan, serta mempresentasikan hasilnya. Semua data kegiatan pembelajaran tercatat secara rapi dan lengkap melalui teknik observasi, penilaian produk, dan dokumentasi.

a. Hasil Observasi Pelaksanaan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*

Observasi dilakukan selama porses pembelajaran untuk memperoleh gambaran keterlibatan murid dalam pelaksanaan proyek. Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi terhadap enam kelompok. Aspek yang diamati meliputi tahapan identifikasi masalah, diskusi dan analisis masalah, perancangan solusi, pembuatan produk, pengujian produk, evaluasi dan perbaikan, dan presentasi.

Tabel 4.1 Hasil Observasi Pelaksanaan Proyek *ECO SIMPLE MACHINE*

No.	Tahapan PjBL	Kelompok						Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5	6		
1	Identifikasi masalah	4	4	4	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Diskusi dan analisis masalah	3	3	4	4	4	3	3,50	Baik
3	Perancangan solusi	3	3	4	4	2	4	3,33	Baik
4	Pembuatan produk	3	3	4	3	3	3	3,17	Baik
5	Pengujian produk	4	3	4	3	4	3	3,50	Baik
6	Evaluasi dan perbaikan	4	4	4	4	4	4	4,00	Sangat Baik
7	Presentasi	3	3	3	3	3	3	3,00	Baik
Rata-rata		3,43	3,29	3,86	3,57	3,43	3,43	3,50	Baik
Kategori		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

Berdasarkan Tabel 4.1, pelaksanaan proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada enam kelompok memperoleh rata-rata skor 3,50 dengan kategori Baik. Tahap identifikasi masalah serta evaluasi dan perbaikan memperoleh skor tertinggi, masing-masing 4,00 dengan kategori Sangat Baik. Adapun skor terendah terdapat pada tahap presentasi sebesar 3,00, meskipun tahap ini masih termasuk kategori Baik**.** Hasil tersebut menunjukkan bahwa keenam kelompok dapat melaksanakan tahapan PjBL dengan baik, khususnya dalam mengidentifikasi permasalahan dan melakukan evaluasi serta perbaikan terhadap solusi yang dibuat.

b. Hasil Penilaian Produk *ECO SIMPLE MACHINE*

Selain observasi, penelitian ini menggunakan rubrik penilaian produk untuk mengetahui kualitas solusi yang dihasilkan murid melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*. Penilaian produk mencakup aspek yang telah ditetapkan, yaitu kesesuaian produk dengan permasalahan, penerapan konsep pesawat sederhana, fungsi produk, kreativitas, dan efektivitas solusi.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Porduk *ECO SIMPLE MACHINE*

No.	Aspek Penilaian	Kelompok						Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5	6		
1	Kesesuaian dengan masalah	3	3	4	4	4	4	3,67	Baik
2	Penerapan konsep pesawat sederhana	4	3	4	4	3	4	3,67	Baik
3	Fungsi produk	3	3	3	3	3	3	3,00	Baik
4	Kreativitas	3	3	4	3	3	4	3,33	Baik
5	Efektivitas solusi	3	3	3	2	3	4	3,00	Baik
Rata-rata		3,2	3	3,6	3,2	3,2	3,8	3,33	Baik
Kategori		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil penilaian produk *ECO SIMPLE MACHINE* menunjukkan bahwa rata-rata skor keenam kelompok berkisar antara 3,00–3,80 dan seluruhnya berada pada kategori Baik. Rata-rata keseluruhan penilaian produk adalah 3,33 dengan kategori Baik. Kelompok 6 memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,80, sedangkan Kelompok 2 memperoleh rata-rata terendah sebesar 3,00. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan murid telah mampu menghubungkan permasalahan lingkungan madrasah dengan penerapan konsep pesawat sederhana dalam menghasilkan solusi yang fungsional dan kreatif.

c. Hasil Dokumentasi Pelaksanaan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk memberikan bukti terhadap pelaksanaan penelitian. Dokumentasi berupa foto, LKM, rancangan produk, hasil produk, dan dokumentasi presentasi. Dokumentasi proses pembelajaran menunjukkan beberapa kegiatan utama yaitu tahap mengamati permasalah lingukan madrasah, mendiskusikan masalah dalam kelompok, menyusun rancangan solusi, membuat produk, mengevaluasi dan memperbaiki produk, serta melakukan peresentasi hasil pembelajaran yang dapat dilihat pada Lampiran 22 – 29.

Dokumentasi juga digunakan untuk memperkuat data observasi dan rubrik penilaian produk. Dengan demikian, dokumentasi tidak digunakan sebagai data kuantitatif utama, tetapi sebagai bukti pendukung terhadap proses dan hasil penelitian.

d. Hasil Refleksi Murid

Refleksi murid digunakan sebagai data pendukung untuk memperoleh gambaran pengalaman, pemahaman, kesulitan, dan perubahan yang dirasakan murid setelah mengikuti pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

Jawaban refleksi diperoleh dalam bentuk tulisan tangan. Oleh karena itu, analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengelompokkan jawaban murid berdasarkan kesamaan tema atau kecenderungan jawaban. Pengelompokkan tersebut dilakukan pada delapan pertanyaan refleksi dan tidak dimaksudkan sebagai pengukuran kuantitaitf individual.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Deskriptif Refleksi Murid

No.	Aspek Refleksi	Hasil Generalisasi Jawaban Murid
1.	Masalah yang ditemukan di lingkungan madrasah	Maslah yang paling banyak ditemukan berkaitan dengan sampah yang terdapat di rawa, lapangan, dan kelas. Kelompok lain menemukan masalah kerusakan tempat sampah dan jumlah tempat sampah yang belum memadai.
2.	Alasan memilih masalah	Murid memilih masalah yang dianggap paling memungkinkan untuk diselesaikan dengan kemampuan mereka. Sampah dianggap perlu ditangani karena dapat mengganggu aktivitas warga madrasah dan menimbulkan bau. Kerusakan atau keterbatasan tempat sampah juga dianggap dapat menyebabkan sampah berserakan dan lingkungan madrasah menjadi kotor.
3.	Penerapan konsep pesawat sederhana	Murid menyatakan bahwa konsep pesawat sederhana membantu mereka menemukan ide solusi dengan memilih jenis pesawat sederhana yang sesuai dengan masalah. Contohnya penerapan prinsip tuas pada kotak sampah dari kardus, penki dari kaleng dan jeriken bekas serta penggaruk sampah dari paku dan kayu bekas.
4.	Kesulitan selama membuat produk	Kesulitan terutama muncul ketika merakit bagian-bagian produk. Contohnya memotong jeriken untuk membuat pengki, memasang paku pada tongkat penggaruk, dan membuat mekanisme

		tuas pada kotak sampah. Selain kendala teknis, terdapat murid yang mengalami kesulitan dalam kerja sama kelompok.
5.	Tindakan ketika rancangan belum berhasil	Murid melakukan perbaikan terhadap rancangan berdasarkan masukan guru dan anggota kelompok lain.
6.	Hal baru yang dipelajari	Murid memperoleh pemahaman bahwa prinsip kerja pesawat sederhana dapat dugunakan untuk membantu menyelesaikan masalah nyata di lingkungan madrasah melalui produk yang sesuai dengan kebutuhan.
7.	Perubahan yang dirasakan	Murid memperoleh pengalaman dalam menemukan masalah dan merancang produk dari barang bekas sebagai solusi. Mereka juga menyatakan belajar bekerja sama, lebih berani mengemukakan pendapat, mencoba hal baru, dan memperbaiki produk yang belum sesuai.
8.	Manfaat penggunaan barang bekas	Murid memandang penggunaan barang bekas dapat menghemat biaya serta memberikan kesempatan untuk menggunakan kembali barang bekas yang sudah tidak terpakai menjadi produk yang memiliki fungsi.

Hasil releksi tersebut memberikan informasi mengenai pengalaman belajar murid yang tidak sepenuhnya dapat ditunjukkan melalui nilai tes. Refleksi memungkinkan peneliti mengetahui bagaimana murid memaknai proses menemukan masalah, merancang solusi, bekerja sama, menggunakan konsep IPA, serta melakukan perbaikan terhadap produknya, dan bekerja sama dalam kelompok.

e. Hasil Refleksi Guru

Selain refleksi murid, penelitian ini menggunakan refleksi guru untuk memperoleh gambaran mengenai pelaksanaan pembelajaran dari perspektif guru. Refleksi guru meliputi kondisi awal murid, perubahan murid, pengalaman berkesan, identifikasi masalah dan perancangan solusi, penerapan konsep pesawat sederhana, kendala dan penanganan, perubahan praktik guru, dan perbaikan yang diperlukan untuk pembelajaran berikutnya.

Tabel 4.4 Hasil Refleksi Guru

No	Aspek Refleksi	Hasil Refleksi
1.	Kondisi awal murid	Keterlibatan murid beragam; sebagian masih pasif menyampaikan pendapat dan belum terbiasa menghubungkan konsep IPA dengan masalah nyata.
2.	Perubahan murid	Murid menjadi lebih aktif mengemukakan ide, mengidentifikasi masalah, merancang solusi, mencoba produk, melakukan perbaikan, dan presentasi hasilnya.
3.	Pengalaman berkesan	Murid mampu mengubah permasalahan lingkungan madrasah menjadi ide produk dengan memanfaatkan barang bekas.
4.	Identifikasi masalah dan perancangan solusi	Murid mampu menemukan masalah sampah dan kondisi tempat sampah serta merancang solusi, meskipun beberapa kelompok masih membutuhkan arahan guru.
5.	Penerapan konsep pesawat sederhana	Murid mulai menerapkan prinsip pesawat sederhana, khususnya tuas, dalam merancang dan membuat produk sesuai kebutuhan.
6.	Penerapan konsep pesawat sederhana	Murid mulai menerapkan prinsip pesawat sederhana, khususnya tuas, dalam merancang dan membuat produk sesuai kebutuhan.
7.	Kendala dan penanganan	Kendala terdapat pada perakitan produk, penggunaan bahan, dan kerja sama kelompok. Guru memberikan bimbingan, masukan, dan mendorong pengujian serta perbaikan.

Berdasarkan hasil refleksi guru, pelaksanaan proyek *ECO SIMPLE MACHINE* menunjukkan perubahan pada keterlibatan murid dalam proses pembelajaran. Murid yang pada awalnya belum terbiasa mengidentifikasi masalah dan menghubungkannya dengan konsep IPA mulai mampu menemukan permasalahan nyata di lingkungan madrasah, merancang solusi, membuat produk dari barang bekas, serta melakukan pengujian dan perbaikan. Penerapan konsep pesawat sederhana terlihat ketika murid memilih prinsip yang sesuai dengan fungsi produk yang dirancang, salah satunya melalui penerapan prinsip tuas pada pembuatan kotak sampah injak. Meskipun demikian, pelaksanaan proyek masih menghadapi kendala teknis dalam pembuatan produk dan kerja sama kelompok. Hasil refleksi juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman bagi guru untuk lebih

memberikan ruang kepada murid dalam menemukan masalah, mencoba solusi, dan melakukan perbaikan secara bertahap.

2. Keterampilan Pemecahan Masalah Murid Sebelum dan Sesudah Penerapan *ECO SIMPLE MACHINE*

Keterampilan pemecahan masalah diukur menggunakan soal uraian berbasis masalah melalui pretest dan posttest. Instrumen mengukur lima indikator, yaitu (1) mengidentifikasi masalah, (2) menganalisis masalah, (3) merancang solusi, (4) menerapkan konsep pesawat sederhana, dan (5) mengevaluasi solusi. Kelima indikator tersebut menjadi dasar penyusunan instrumen pretest dan posttest.

a. Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah

Pretest dan posttest diberikan kepada 37 murid kelas VIII.1. Tes berbentuk soal uraian berbasis masalah yang disusun berdasarkan lima indikator keterampilan pemecahan masalah. Hasil pretest dan postest kemudian dianalisis untuk mengetahui perubahan kemampuan murid setelah mengikuti pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest Murid

Statistik	Pretest	Posttest
Jumlah murid	37	37
Nilai rata-rata	53	88
Nilai terendah	20	70
Nilai tertinggi	75	100

Berdasarkan Tabel 4.5, rata-rata nilai murid mengalami peningkatan dari 53 pada pretest menjadi 88 pada posttest. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan capaian keterampilan pemecahan masalah setelah murid mengikuti pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

Pada tahap pretest, nilai murid berada pada rentang 20-75. Setelah pelaksanaan pembelajaran, nilai posttest berada pada rentang 70-100. Dengan demikian, secara deskriptif terlihat adanya peningkatan capaian murid setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek.

b. Hasil Analisis N-Gain

Untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan pemecahan masalah, data pretest dan posttest dianalisis menggunakan teknik analisis N-Gain. Hasil analisis

menunjukkan bahwa rata-rata skor N-Gain murid adalah 0,76 dan termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 4.6 Distribusi Kategori N-Gain Murid

Kategori	Rentang	Jumlah Murid	Presentase
Tinggi	$\geq$ 0,70	21	56,76%
Sedang	0,30 – 0,69	16	43,24%
Rendah	$<$ 0,30	0	0%
Total		37	100%

Berdasarkan Tabel 4.6, sebanyak 21 murid (56,76%) berada pada kategori tinggi, sedangkan 16 murid (43,24%) berada pada kategori sedang. Tidak terdapat murid yang berada pada kategori rendah.

Secara Keseluruhan, rata-rata N-Gain sebesar 0,76 termasuk kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara deskriptis terjadi peningkatan keterampilan pemecahan masalah setelah penerapan pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

3. Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Murid Setelah Penerapan *ECO SIMPLE MACHINE*

a. Hasil Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan jenis uji statistic yang sesuai untuk menganalisis perbedaan skor pretest dan posttest. Pada penelitian ini, normalitas data diuji menggunakan uji Lilliefors.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

Data	Pretest	Posttest
N	37	37
Rata-rata	53,97	88,11
Standar Deviasi	13,41	8,69
L-hitung	0,84	0,89
L-tebel (α = 0,05)	0,144	0,144
Keputusan	Tidak normal	Tidak normal

Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors pada taraf signifikansi α = 0,05, diperoleh L-hitung sebesar 0,84 untuk data pretest dan 0,89 untuk data posttest, sedangkan L-tabel sebesar 0,144. Karena L-hitung pada kedua data lebih besar

daripada L-tabel, maka data pretest dan posttest dinyatakan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian perbedaan skor pretest dan posttest dilakukan menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test*.

b. Hasil Uji Wilcoxon

Wilcoxon Signed-Rank Test dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE*. Uji ini digunakan karena hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pretest dan posttest tidak berdistirbusi normal. Selain itu, data yang dianalisis dari murid yang sama sehingga merupakan data berpasangan.

Tabel 4.8 Hasil *Wilcoxon Signed-Rank Test* Pretest dan Posttest

Komponen	Hasil
Jumlah murid (N)	37
Total Rank Positif (W+)	703
Total Rank Negatif (W−)	0
Statistik Wilcoxon (W)	0
Z-hitung	-5,303
p-value (2-tailed)	<0,001
Taraf signifikansi (α)	0,05
Keputusan	H_0 ditolak

Hasil pengujian terhadap 37 murid menunjukkan bahwa seluruh perbedaan skor anatara pretest dan posttest memiliki arah positif. Hal tersebut ditunjukkan oleh Total Rank Positif (W+) sebesar 703, sedangkan Total Rank Negatif (W−) sebesar 0. Statistik uji Wilcoxon diperoleh sebesar W = 0 dengan nilai standar Z = -5,303. Hasil pengujian menunjukkan nilai *p-value* (2-tailed) <0,001, yang lebih kecil daripada α = 0,05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan proyek *ECO SIMPLE MACHINE*.

Setelah hipotesis diterima yakni terdapat perbedaan antara keterampilan pemecahan masalah murid sebelum dan sesudah penerapan proyek *ECO SIMPLE MACHINE* selanjutnya peneliti melihat *Wilcoxon effect size* dari perbedaan tersebut, dan didapat hasil 0,871 dalam kategori besar.

B. Pembahasan

1. Implementasi *Project Based Learning* melalui *ECO SIMPLE MACHINE*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *Project Based Learning* (PjBL) melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana di kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta dapat dilaksanakan dengan baik. Rata-rata skor keterlaksanaan proyek sebesar 3,50 dengan kategori baik. Tahap identifikasi masalah serta evaluasi dan perbaikan memperoleh skor tertinggi, yaitu 4,00, sedangkan presentasi memperoleh skor 3,00. Temuan ini menunjukkan bahwa murid mampu terlibat dalam menemukan masalah dan melakukan perbaikan produk, meskipun kemampuan mengomunikasikan hasil proyek masih perlu diperkuat.

Keterlibatan tersebut terlihat ketika murid mengamati lingkungan madrasah dan menentukan masalah seperti sampah berserakan, daun menumpuk, sampah yang tergenang di rawa, dan keterbatasan alat kebersihan. Masalah tersebut menjadi dasar dalam merancang solusi melalui produk yang dibuat. Temuan ini sejalan dengan meta-analisis Balemen dan Keskin (2018) terhadap 48 penelitian yang menunjukkan bahwa PjBL memberikan efek positif terhadap pembelajaran IPA. Ilma, Adhani, dan Sarira (2023) juga menunjukkan bahwa *hybrid project-based learning* berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah dan kreativitas. Dalam *ECO SIMPLE MACHINE*, keterlibatan tersebut tampak melalui kegiatan merancang, membuat, menguji, dan memperbaiki produk.

2. Keterampilan Pemecahan Masalah Murid Sebelum dan Sesudah Penerapan *ECO SIMPLE MACHINE*

Keterampilan pemecahan masalah menunjukkan perubahan setelah murid mengikuti pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE*. Rata-rata nilai pretest sebesar 53,97 meningkat menjadi 88,11 pada posttest. Rata-rata N-Gain sebesar 0,76 berada pada kategori tinggi. Sebanyak 21 murid berada pada kategori tinggi dan 16 murid pada kategori sedang, serta tidak terdapat murid pada kategori rendah. Data tersebut menunjukkan adanya perubahan capaian keterampilan pemecahan masalah setelah murid mengikuti rangkaian pembelajaran.

Perubahan tersebut dapat dipahami melalui pengalaman belajar yang diberikan selama proyek. Murid mengidentifikasi masalah, menganalisis kebutuhan, menentukan solusi, menerapkan konsep pesawat sederhana, membuat produk, menguji, dan melakukan perbaikan. Penelitian Taniwel, Tamaela, dan Latupeirissa (2025) pada materi pesawat sederhana kelas VIII SMP Negeri 1 Kairatu menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui PjBL. Meskipun fokus keterampilannya berbeda, temuan tersebut mendukung penggunaan PjBL pada materi pesawat sederhana untuk mengembangkan kemampuan murid. Purnomo, Astra, dan Wibowo (2025) juga

menunjukkan bahwa PjBL berbasis STEAM pada materi pesawat sederhana dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah.

3. Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Murid setelah Mengikuti Pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE*

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan *p-value* <0,001, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Hasil ini memperkuat temuan bahwa keterampilan pemecahan masalah murid mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE*. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Afriana (2022) yang menemukan adanya perbedaan capaian *problem solving* pada pembelajaran PjBL-STEM dibandingkan kelompok kontrol pada siswa SMP. Sastria dkk. (2023) juga menunjukkan hubungan antara keterampilan metakognitif dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran menggunakan PjBL.

Dalam *ECO SIMPLE MACHINE*, peningkatan tersebut berkaitan dengan kesempatan murid untuk menghadapi masalah nyata dan mengambil keputusan selama proses proyek. Tahap evaluasi dan perbaikan menjadi bagian penting karena murid tidak berhenti setelah menghasilkan produk, tetapi melihat kelemahan produk dan menentukan bagian yang perlu diperbaiki. Namun, hasil ini perlu dipahami sesuai desain penelitian yang menggunakan *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol. Oleh karena itu, peningkatan skor menunjukkan perubahan setelah pembelajaran, tetapi belum cukup untuk menyatakan bahwa seluruh perubahan hanya disebabkan oleh PjBL karena pengalaman belajar, latihan, interaksi antarmurid, dan proses pembelajaran lainnya dapat turut berkontribusi.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penerapan *Project Based Learning* melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana di kelas VIII.1 MTs Negeri 40 Jakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Implementasi PjBL melalui *ECO SIMPLE MACHINE* dapat dilaksanakan dengan baik. Enam kelompok murid mengikuti tahapan mengidentifikasi masalah, menganalisis kebutuhan, merancang solusi, membuat produk, menguji, mengevaluasi dan memperbaiki, serta mempresentasikan hasil. Rata-rata keterlaksanaan proyek memperoleh skor 3,50 dengan kategori baik. Tahap identifikasi masalah serta evaluasi dan perbaikan memperoleh skor tertinggi, yaitu 4,00, sedangkan presentasi memperoleh skor 3,00.
2. Produk yang dihasilkan murid mampu menghubungkan permasalahan lingkungan madrasah dengan konsep pesawat sederhana. Penilaian produk memperoleh rata-rata 3,33 dengan kategori baik. Kesesuaian produk dengan masalah dan penerapan konsep pesawat sederhana memperoleh rata-rata 3,67. Fungsi produk memperoleh skor 3,00, kreativitas 3,33, dan efektivitas solusi 3,00. Produk memanfaatkan bahan yang tersedia dan bahan bekas, seperti kardus, jeriken, kaleng, kayu, paku, dan kawat, untuk menghasilkan solusi terhadap masalah sampah dan kondisi tempat sampah di lingkungan madrasah.
3. Keterampilan pemecahan masalah murid mengalami perubahan setelah mengikuti rangkaian pembelajaran. Rata-rata nilai meningkat dari 53,97 pada pretest menjadi 88,11 pada posttest. Rata-rata N-Gain sebesar 0,76 berada pada kategori tinggi. Sebanyak 21 murid (56,76%) berada pada kategori tinggi dan 16 murid (43,24%) pada kategori sedang. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan *p-value* <0,001, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran melalui *ECO SIMPLE MACHINE* memberikan pengalaman yang mendukung perkembangan keterampilan pemecahan masalah, terutama dalam mengidentifikasi masalah, merancang solusi, menerapkan konsep IPA, menguji produk, dan mengevaluasi hasil. Meskipun demikian, hasil tersebut perlu dibaca sesuai keterbatasan desain penelitian yang menggunakan satu kelompok tanpa kelompok pembanding.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian penerapan *Project Based Learning* melalui proyek *ECO SIMPLE MACHINE* pada pembelajaran IPA materi pesawat sederhana, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. **Bagi Pengembangan Kajian Teoretis**

   Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian PjBL dalam pembelajaran IPA dengan mengintegrasikan keterampilan pemecahan masalah, kepedulian lingkungan, ekoteologi, dan nilai-nilai Kurikulum Berbasis Cinta.

2. **Bagi Murid**

   Murid diharapkan lebih aktif mengidentifikasi masalah lingkungan, merancang solusi, membuat, menguji, dan memperbaiki produk. Murid juga perlu mampu menjelaskan hubungan produk dengan konsep pesawat sederhana agar proyek tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga memperkuat keterampilan pemecahan masalah dan kepedulian lingkungan.

3. **Bagi Guru**

   Guru dapat mengembangkan PjBL sebagai alternatif pembelajaran IPA yang kontekstual dengan menjadikan permasalahan nyata di lingkungan madrasah sebagai titik awal pembelajaran. Guru tetap memberikan pendampingan, tetapi memberi ruang kepada murid untuk menentukan masalah dan solusi.

4. **Bagi Madrasah**

   Madrasah diharapkan mendukung pembelajaran berbasis proyek melalui penyediaan waktu, ruang kerja, serta bahan dan alat yang aman. Produk yang masih layak dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran atau alat bantu kebersihan.

5. **Bagi Peneliti Lain**

   Penelitian berikutnya dapat menggunakan subjek lebih besar, waktu lebih panjang, kelompok pembanding, serta mengkaji lebih khusus keterkaitan PjBL dengan kepedulian lingkungan, ekoteologi, dan Kurikulum Berbasis Cinta.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

Afriana, J. (2022). Pengaruh PjBL STEM terhadap Literasi Sains dan *Problem Solving* Siswa SMP. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 627-638. https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.551.

Balemen, N., dan Keskin, M. O. (2018). *The effectiveness of Project-based Learning on Science Education,: A Meta-Analysis Search. International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 849-865.

Chen, C. H., dan Yang, Y. C. (2019). *Revisiting the Effect of Project-based Learning on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Investigating Moderators*. *Educational Research Review*, 26, 71-81. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001.

Chusni, M. M. (2023). *Meta-Analysis of the Effect of Project-based Learning on Enhancing 21st Century Skill. Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 11(2), 169-180. https://doi.org/10.23971/eds.v11i2.5934.

Direktorat KSKK Madrasah, Direktorat Jenderal Pedndidikan Islam, Kementerian Agama Republik Indonesia. (2025). *Panduan Kurikulum Berbasis Cinta di Madrasah*. Kemeneterian Agama Republik Indonesia.

Faizah, N., Wijaya, N., & Widiatningrum, T. (2022) *The influence of Project Based Learning model on students' problem-solving competence in learning of acid-base. Journal of innovative Science Education*, 11(3), 334-339. https://doi.org/10.15294/jise.v11i1.56478.

Ilma, S. Adhani, A., dan Sarira, N. T. (2023). *Hybrid Project-based Learning for Problem-Solving Skills and Student Creativity in Plant Anatomy and Physiology Courses. Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi,* 16(1), 138-151. http://doi.org/10/21009/biosferjpb.33888.

Kementerian Agama Republik Indonesia. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya: Edisi Penyempurnaan 2019*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.

Kementerian Agama Republik Indonesia. (2025). *Keputusan Menteri Agama Nomor 244 Tahun 2025 tentang Program Prioritas Menteri Agama Tahun 2025-2029*. Kementerian Agama Republik Indonesia.

Muyassaroh, I., Mukhlis, S., dan Ramadhani, A. (2022). Model Project Based Learning melalui pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SD. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1607-1616. https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4056.

Purba, S. T., Sinaga, D. P., dan Nurazizah, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Berpikir Kritis Siswa di SMP Yayasan Perguruan Keluarga Pematangsiantar 2021/2022. *Jurnal Metabio*, 4(2), 41-53. https://doi.org/10.36985/t0q2dt40.

Purnadya, B. A. N., dan Da Lopez, M. A. (2023). *The Effect of The Project-based Learning Model Students' Problem-Solving Skills: A Literature Review. Indonesian Journal on Applied Science and Technology*, 4(2), 230-240.

Purnomo, R., Astra, I. M., dan Wibowo, F. C. (2025). Peningkatan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Melalui Model *Project Based Learning* Berbasis STEAM pada Materi Pesawat Sederhana. Jurnal Terapan Pendidikan Dasar dan Menengah, 5(4). https://doi.org/10.28926/jtpd.v5i4.2991.

Purwaningsih, E. Sari, S. P., Sari, A. M., dan Suryadi, A. (2020). *The Effect of STEM-PjBL and Discovery Learning of Improving Students' Problem-Solving Skills of The Impulse and Momentum Topic. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 465-476. http://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.26432.

Sahrida, D. S., Suwandani, B. I., dan Tinus, A. (2026). *Project-based Science Learning for Enhancing Students' Self-awareness and Environmental Responsibility in Junior High School Education. Journal of Advanced Science and Mathematics*, 6(2), 292-312. https://doi.org/10.58524/jasme.v6i2.1159.

Sastria, E., Afrilia, H., Yanti Zebua, D. R., dan Ferry, D. (2023). Korelasi Keterampilan Metakognitif Terhadap Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Leaning. Jurnal Biotek*, 11(1). https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.31781.

Suamrni, W., dan Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM Project-based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(1). https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754.

Taniwel, Y., Tamaela, E. S., dan Latupeirissa, A. N. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pesawat Sederhana Kelas VIII di SMP Negeri 1 Kairatu. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10(2). https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.27596.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah

PRETEST

Petunjuk: Jawablah setiap permasalahan dengan alasan yang jelas. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20.

Nama	
Kelas	

1. Setelah hujan, banyak sampah plastik dan daun berserakan di halaman madrasah. Sampah tersebar di area yang cukup luas. (a) Apa masalah utama yang harus diselesaikan? (b) Informasi apa yang perlu diperhatikan sebelum menentukan solusi?

2. Seorang petugas harus mengangkat benda yang cukup berat dari lantai ke tempat lebih tinggi. Mengangkat langsung membutuhkan tenaga besar. (a) Mengapa demikian? (b) Konsep pesawat sederhana apa yang dapat membantu? Jelaskan.

3. Sampah berada di tempat yang sulit dijangkau tangan. Rancang alat sederhana untuk mengambilnya. Gambarkan rancangan dan jelaskan cara kerjanya.

4. Kamu akan membuat alat untuk mengambil benda dari tempat yang agak jauh. (a) Jenis pesawat sederhana apa yang dapat diterapkan? (b) Bagaimana prinsipnya membantu pekerjaan?

5. Seorang siswa membuat alat pengambil sampah dari kayu dan kawat. Alat dapat mengambil beberapa jenis sampah, tetapi sulit mengambil benda sangat kecil. (a) Apa kelebihan dan kekurangannya? (b) Apa perbaikannya?

Lampiran 2. Instrumen Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah

POSTTEST

Petunjuk: Indikator dan tingkat kesulitan disetarakan dengan pretest, tetapi konteks soal dibuat berbeda. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20.

Nama	
Kelas	

1. Beberapa tempat sampah di madrasah rusak sehingga siswa kesulitan membuang sampah dengan mudah. (a) Apa masalah utama? (b) Informasi apa yang perlu dipertimbangkan sebelum menentukan solusi?

2. Seorang siswa lebih mudah memindahkan benda berat dengan alat yang memiliki roda daripada menyeretnya langsung di lantai. (a) Mengapa roda membantu? (b) Konsep pesawat sederhana apa yang berkaitan? Jelaskan.

3. Di sekitar kolam madrasah terdapat sampah yang sulit diambil karena berada agak jauh dari tepi. Rancang alat sederhana untuk mengambil sampah tersebut. Gambarkan rancangan dan jelaskan penggunaannya.

4. Sebuah benda perlu dipindahkan ke tempat lebih tinggi dan siswa ingin mengurangi tenaga yang diperlukan. (a) Pesawat sederhana apa yang dapat digunakan? (b) Bagaimana prinsip kerjanya membantu?

5. Kelompok membuat tempat sampah injak. Tutup dapat terbuka dengan menginjak bagian bawah, tetapi terkadang tidak terbuka sempurna. (a) Apa kelebihan dan kekurangannya? (b) Apa perbaikannya?

Lampiran 3. Rubrik Penskoran Pretes dan Posttest

RUBRIK PENSKORAN PRETEST & POSTTEST

Skor	Kriteria	Deskripsi
4	Sangat baik	Jawaban tepat, lengkap, logis, konsep IPA benar, alasan/solusi jelas.
3	Baik	Jawaban tepat dan cukup lengkap; konsep benar tetapi belum mendalam.
2	Cukup	Sebagian benar; analisis/konsep/solusi masih kurang tepat atau lengkap.
1	Kurang	Sedikit menunjukkan pemahaman tetapi jawaban kurang tepat.
0	Tidak menunjukkan	Tidak menjawab atau tidak berkaitan dengan masalah.

Kisi-kisi

No.	Indikator	Pretest	Posttest	Skor
1	Mengidentifikasi masalah	1	1	4
2	Menganalisis masalah	2	2	4
3	Merancang solusi	3	3	4
4	Menerapkan konsep	4	4	4
5	Mengevaluasi solusi	5	5	4

Nilai akhir = (skor diperoleh / 20) × 100.

Lampiran 4. Lembar Observasi Pelaksanaan Proyek ECO SIMPLE MACHINE

LEMBAR OBSERVASI KELOMPOK

Pelaksanaan Project Based Learning melalui *ECO SIMPLE MACHINE*

Materi: Pesawat Sederhana

Nama Madrasah	MTs Negeri 40 Jakarta	Kelas	VIII.1
Kelompok		Tanggal	
Observer		Jumlah Anggota	siswa
Produk		Pertemuan	

A. Tujuan Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pelaksanaan dan keterlibatan setiap kelompok selama proses Project Based Learning (PjBL) melalui proyek ECO SIMPLE MACHINE. Observasi merupakan data pendukung untuk memberikan gambaran mengenai proses pembelajaran.

B. Petunjuk Pengisian

- Observasi dilakukan terhadap aktivitas kelompok, bukan penilaian kemampuan individu.
- Berikan skor berdasarkan kondisi kelompok yang tampak selama proses pembelajaran.
- Gunakan skala 1–4 sesuai kriteria penilaian.
- Tuliskan catatan singkat apabila terdapat perilaku, kendala, atau kejadian penting yang mendukung hasil observasi.

C. Skala Penilaian

Skor	Kategori	Kriteria Umum
4	Sangat Baik	Kelompok melaksanakan aspek yang diamati secara lengkap, aktif, dan mandiri.
3	Baik	Kelompok melaksanakan sebagian besar aspek yang diamati dengan baik, dengan sedikit arahan.
2	Cukup	Kelompok melaksanakan aspek yang diamati tetapi masih memerlukan beberapa arahan.
1	Kurang	Kelompok belum menunjukkan pelaksanaan aspek yang diamati atau sangat bergantung pada arahan.

D. Lembar Observasi Pelaksanaan PjBL

No.	Tahapan PjBL	Indikator yang Diamati	Skor 1–4	Catatan Observer
1	Identifikasi masalah	Kelompok mampu mengamati lingkungan dan mengidentifikasi masalah nyata yang dapat dijadikan dasar proyek.		
2	Diskusi dan analisis masalah	Kelompok membahas akar masalah, penyebab, kebutuhan, dan dampaknya serta menentukan masalah yang akan diselesaikan.		
3	Perancangan solusi	Kelompok merancang ide, membuat rancangan/sketsa, dan menentukan cara kerja solusi dengan memanfaatkan konsep pesawat sederhana.		
4	Pembuatan produk	Kelompok bekerja sama membuat produk sesuai rancangan dan memanfaatkan bahan yang tersedia secara tepat.		
5	Pengujian produk	Kelompok menguji fungsi produk untuk mengetahui apakah solusi bekerja sesuai tujuan.		
6	Evaluasi dan perbaikan	Kelompok mengidentifikasi kekurangan hasil uji, menentukan perbaikan, dan memperbaiki produk/solusi.		
7	Presentasi	Kelompok mampu menjelaskan masalah, solusi, cara kerja, penerapan konsep pesawat sederhana, dan hasil proyek.		

E. Rekapitulasi Skor

Komponen	Hasil	Komponen	Hasil
Jumlah skor diperoleh		Skor maksimum	28
Rata-rata skor		Kategori	
Persentase	%	Keterangan	

Perhitungan persentase: Skor diperoleh ÷ skor maksimum × 100%.

F. Catatan Penting Observer

- Catat bukti perilaku kelompok yang terlihat selama kegiatan, bukan hanya kesan umum.
- Perhatikan proses kelompok dalam menemukan masalah dan mengembangkan solusi, bukan hanya kualitas produk akhir.
- Catatan observasi dapat digunakan untuk memperkuat interpretasi hasil pretest dan posttest.

Jakarta,
Guru/Peneliti

Galuh Ayu Mungkasihi, S.Pd.
199410112025062002

Lampiran 5. Rubrik Penilaian Produk ECO SIMPLE MACHINE

INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK
PROYEK ECO SIMPLE MACHINE

A. Identitas

Kelompok	:	1
Kelas	:	
Tanggal Penilaian	:	
Nama Produk	:	
Jenis Pesawat Sederhana	:	

B. Petunjuk Penilaian

- Penilaian dilakukan terhadap produk yang dihasilkan oleh setiap kelompok melalui proyek ECO SIMPLE MACHINE.
- Penilaian dilakukan setelah produk selesai dibuat dan diuji.
- Penilai memberikan skor 1–4 pada setiap aspek berdasarkan kondisi produk yang diamati.
- Skor diberikan berdasarkan rubrik penilaian produk yang telah ditentukan.
- Hasil penilaian digunakan untuk menggambarkan kualitas solusi yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok.

C. Instrumen Penilaian Produk

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor 1–4
1	Kesesuaian dengan masalah	Produk yang dibuat sesuai dengan permasalahan lingkungan madrasah yang telah diidentifikasi oleh kelompok.	3
2	Penerapan konsep pesawat sederhana	Produk menerapkan prinsip atau konsep pesawat sederhana yang sesuai dengan fungsi produk.	4
3	Fungsi produk	Produk dapat digunakan sesuai dengan fungsi yang dirancang oleh kelompok.	3
4	Kreativitas	Produk menunjukkan kreativitas dalam pemilihan bentuk, bahan, rancangan, dan pemanfaatan barang bekas.	3
5	Efektivitas solusi	Produk memberikan solusi yang sesuai dan membantu mengatasi permasalahan yang ditemukan.	3
	Jumlah Skor		....
	Rata-rata Skor		....
	Kategori		....

D. Rubrik Penilaian Produk

Kesesuaian dengan Masalah

Skor	Kriteria
4	Produk sangat sesuai dengan masalah yang ditemukan dan solusi yang dibuat secara langsung menjawab kebutuhan dari masalah tersebut.
3	Produk sesuai dengan masalah yang ditemukan dan dapat memberikan solusi terhadap sebagian besar kebutuhan masalah.
2	Produk cukup berkaitan dengan masalah, tetapi hubungan antara masalah dan produk sebagai solusi masih kurang jelas.
1	Produk tidak sesuai dengan masalah yang ditemukan sehingga belum menunjukkan hubungan yang jelas sebagai solusi.

Penerapan Konsep Pesawat Sederhana

Skor	Kriteria
4	Produk menerapkan prinsip pesawat sederhana dengan tepat dan sesuai dengan fungsi produk serta dapat menjelaskan prinsip kerjanya.
3	Produk menerapkan prinsip pesawat sederhana dengan cukup tepat dan prinsip kerjanya dapat dijelaskan.
2	Produk menunjukkan adanya penerapan konsep pesawat sederhana, tetapi penerapannya masih kurang tepat atau belum optimal.
1	Produk belum menunjukkan penerapan konsep pesawat sederhana yang sesuai.

Fungsi Produk

Skor	Kriteria
4	Produk berfungsi dengan baik, dapat digunakan sesuai tujuan, dan bekerja sesuai rancangan.
3	Produk dapat digunakan sesuai tujuan, meskipun masih terdapat sedikit kekurangan dalam penggunaannya.
2	Produk dapat berfungsi tetapi belum bekerja secara optimal dan masih memerlukan perbaikan.
1	Produk belum dapat berfungsi sesuai tujuan yang dirancang.

Kreativitas

Skor	Kriteria
4	Produk menunjukkan kreativitas yang sangat baik dalam rancangan, bentuk, pemanfaatan bahan bekas, dan cara penyelesaian masalah.
3	Produk menunjukkan kreativitas yang baik dalam rancangan dan pemanfaatan bahan yang tersedia.
2	Produk menunjukkan sedikit unsur kreativitas, tetapi rancangan dan pemanfaatan bahan masih sederhana.
1	Produk belum menunjukkan kreativitas yang berarti dalam rancangan maupun pemanfaatan bahan.

Efektivitas Solusi

Skor	Kriteria
4	Produk memberikan solusi yang efektif, mudah digunakan, sesuai kebutuhan, dan mampu mengatasi masalah yang ditentukan.
3	Produk memberikan solusi yang cukup efektif dan dapat membantu mengatasi masalah meskipun masih terdapat kekurangan.
2	Produk memberikan solusi tetapi belum cukup efektif dalam mengatasi masalah.
1	Produk belum memberikan solusi yang efektif terhadap masalah yang ditemukan.

E. Pedoman Penskoran

- Setiap aspek diberikan skor 1 sampai 4.
- Skor 4 = Sangat Baik.
- Skor 3 = Baik.
- Skor 2 = Cukup.
- Skor 1 = Kurang.

- Skor maksimum = 5 × 4 = 20.
- Skor minimum = 5 × 1 = 5.

Rumus rata-rata skor produk: Rata-rata = Jumlah skor seluruh aspek ÷ 5.

Contoh: Jika skor yang diperoleh adalah 4, 4, 3, 3, dan 4, maka rata-rata = 18 ÷ 5 = 3,60.

F. Pedoman Kategori Penilaian

Rentang Rata-rata	Kategori
4,00	Sangat Baik
3,00–3,99	Baik
2,00–2,99	Cukup
1,00–1,99	Kurang

G. Format Rekapitulasi Penilaian 6 Kelompok

No.	Aspek Penilaian	Kel. 1	Kel. 2	Kel. 3	Kel. 4	Kel. 5	Kel. 6	Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian dengan masalah								
2	Penerapan konsep pesawat sederhana								
3	Fungsi produk								
4	Kreativitas								
5	Efektivitas solusi								
Rata-rata									
Kategori									

Catatan: Penilaian produk dilakukan per kelompok. Hasil penilaian produk merupakan data pendukung untuk menggambarkan kualitas solusi yang dihasilkan murid melalui proyek ECO SIMPLE MACHINE. Data utama peningkatan keterampilan pemecahan masalah diperoleh dari pretest, posttest, N-Gain, dan uji Wilcoxon Signed-Rank.

Lampiran 6. Lembar Kerja Murid (LKM) Proyek Pertemuan ke -1 ECO SIMPLE MACHINE

Lembar Kerja Murid (LKM)
Pertemuan 1 PjBL Pesawat Sederhana

Proyek: ***Eco Simple Machine***
Merancang Pesawat Sederhana dari Barang Bekas untuk Mengatasi Permasalahan di Sekolah.

Identitas Kelompok

Kelompok: _____
Anggota:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

A. Tujuan

- Mengidentifikasi permasalahan nyata di lingkungan sekolah.
- Menentukan masalah yang dapat diselesaikan menggunakan konsep pesawat sederhana.
- Mengemukakan ide solusi awal.

B. Observasi Lingkungan Sekolah

Berkelilinglah bersama kelompok dan amati lingkungan sekolah.

Tabel Hasil Observasi

No	Lokasi	Permasalahan	Penyebab	Dampak	Dokumentasi
1					
2					
3					

C. Analisis Masalah

1. Permasalahan apa saja yang kalian temukan di lingkungan sekolah?
   .....
   .....

2. Mengapa masalah tersebut perlu segera diselesaikan?
   .....
   .....

3. Menurut kalian, pekerjaan tersebut dapat dipermudah menggunakan alat seperti apa?
   .....
   .....

4. Masalah yang dipilih:
   .....

5. Alasan memilih:
   .....

6. Siapa yang terdampak:
   .....

D. Brainstorming Solusi

No	Ide Solusi
1	
2	
3	
4	

Solusi yang dipilih:

.....

E. Hubungan dengan Pesawat Sederhana

Jenis: ☐ Tuas ☐ Katrol ☐ Bidang Miring ☐ Roda Berporos ☐ Sekrup

Alasan:

.....

F. Kesimpulan

.....

.....

Lampiran 7. Lembar Kerja Murid (LKM) Pertemuan ke-2 Rancangan dan Pembuatan Produk

LEMBAR KERJA MURID (LKM)
RANCANGAN/DESAIN *ECO SIMPLE MACHINE*
PERTEMUAN KE-2

Tujuan: menuangkan ide solusi sebelum produk dibuat. Gunakan masalah terkait lingkungan madrasah yang sudah dipilih sebagai titik awal.

Kelompok	
Anggota	
Kelas	
Tanggal	

1. Identifikasi Masalah

a. Masalah nyata apa yang ingin kelompokmu selesaikan?

b. Mengapa masalah tersebut penting untuk diselesaikan?

2. Ide Solusi

a. Alat/produk apa yang akan kelompokmu buat?

b. Bagaimana alat tersebut membantu menyelesaikan masalah?

3. FOTO/SKETSA RANCANGAN PRODUK

Gambarkan rancangan alat. Beri nama/label pada bagian penting dan tunjukkan cara kerja atau arah geraknya.

Catatan/sketsa tambahan:

4. Penerapan Konsep Pesawat Sederhana

a. Jenis pesawat sederhana yang digunakan:

b. Bagian mana yang menunjukkan penerapan konsep tersebut?

c. Mengapa konsep tersebut sesuai dengan solusi kelompokmu?

5. Bahan dan Cara Kerja

No.	Bahan/Komponen	Kegunaan
1		
2		
3		
4		
5		

6. Jelaskan langkah kerja alat secara singkat.

7. Apa kendala yang mungkin muncul dan bagaimana rencana perbaikannya?

Lampiran 8. Lembar Refleksi Murid

REFLEKSI MURID

Refleksi ini merupakan data pendukung untuk menggambarkan pengalaman dan perubahan belajar.

Nama	
Kelompok	
Kelas	
Tanggal	

1. Masalah apa yang kelompokmu temukan di lingkungan madrasah?

2. Mengapa kelompokmu memilih masalah tersebut?

3. Bagaimana konsep pesawat sederhana membantu membuat solusi?

4. Apa kesulitan terbesar selama merancang/membuat produk?

5. Apa yang dilakukan ketika rancangan awal belum berhasil?

6. Apa hal baru yang kamu pelajari dari proyek ini?

7. Apa perubahan yang kamu rasakan dalam kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah?

8. Apa manfaat menggunakan kembali bahan yang masih dapat dimanfaatkan dalam proyek ini?

Checklist perubahan yang saya rasakan

Pernyataan	Tidak	Kadang	Ya
Saya lebih berani mengemukakan ide.	☐	☐	☐
Saya lebih mampu melihat masalah sebagai sesuatu yang dapat dicari solusinya.	☐	☐	☐
Saya dapat menghubungkan konsep IPA dengan masalah nyata.	☐	☐	☐
Saya berani mencoba dan memperbaiki rancangan.	☐	☐	☐

Lampiran 9. Lembar Refleksi Guru

REFLEKSI GURU/PENELITI

1. Bagaimana kondisi peserta didik sebelum pembelajaran PjBL *ECO SIMPLE MACHINE*?

2. Perubahan apa yang paling terlihat pada peserta didik setelah pembelajaran?

3. Momen apa yang paling mengejutkan atau berkesan selama proyek?

4. Sejauh mana peserta didik mampu menemukan masalah dan merancang solusi secara mandiri?

5. Bagaimana peserta didik menerapkan konsep pesawat sederhana dalam produk?

6. Kesulitan apa yang muncul dan bagaimana guru mengatasinya?

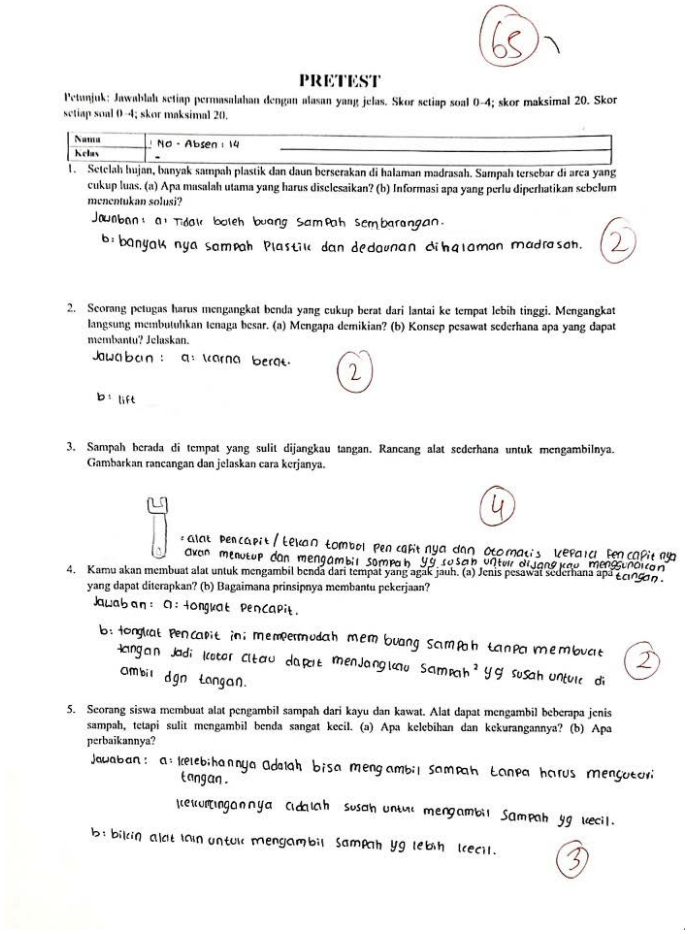
7. Apa perubahan yang terjadi pada cara pandang atau praktik saya sebagai guru?

8. Apa yang akan saya pertahankan dan apa yang akan saya perbaiki pada pelaksanaan berikutnya?

Refleksi Inti

Tuliskan perubahan paling bermakna pada murid dan pada diri guru:

Lampiran 10. Contoh Hasil Pretest Murid yang Telah Diisi



PRETEST

Petunjuk: Jawablah setiap permasalahan dengan alasan yang jelas. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20.

Nama	: No - Absen : 14
Kelas	-

1. Setelah hujan, banyak sampah plastik dan daun berserakan di halaman madrasah. Sampah tersebar di area yang cukup luas. (a) Apa masalah utama yang harus diselesaikan? (b) Informasi apa yang perlu diperhatikan sebelum menentukan solusi?

   Jawaban: a: Tidak boleh buang sampah sembarangan.

   b: banyak nya sampah plastik dan dedaunan dihalaman madrasah.

2. Seorang petugas harus mengangkat benda yang cukup berat dari lantai ke tempat lebih tinggi. Mengangkat langsung membutuhkan tenaga besar. (a) Mengapa demikian? (b) Konsep pesawat sederhana apa yang dapat membantu? Jelaskan.

   Jawaban : a: karna berat.

   b: lift

3. Sampah berada di tempat yang sulit dijangkau tangan. Rancang alat sederhana untuk mengambilnya. Gambarkan rancangan dan jelaskan cara kerjanya.

   : alat pencapit / lekan tombol pencapit nya dan otomatis kepala pencapit nya akan menutup dan mengambil sampah yg susah untuk dijangkau menggunakan tangan.

4. Kamu akan membuat alat untuk mengambil benda dari tempat yang agak jauh. (a) Jenis pesawat sederhana apa yang dapat diterapkan? (b) Bagaimana prinsipnya membantu pekerjaan?

   Jawaban: a: tongkat pencapit.

   b: tongkat pencapit ini: mempermudah membuang sampah tanpa membuat tangan jadi kotor atau dapat menjangkau sampah yg susah untuk di ambil dgn tangan.

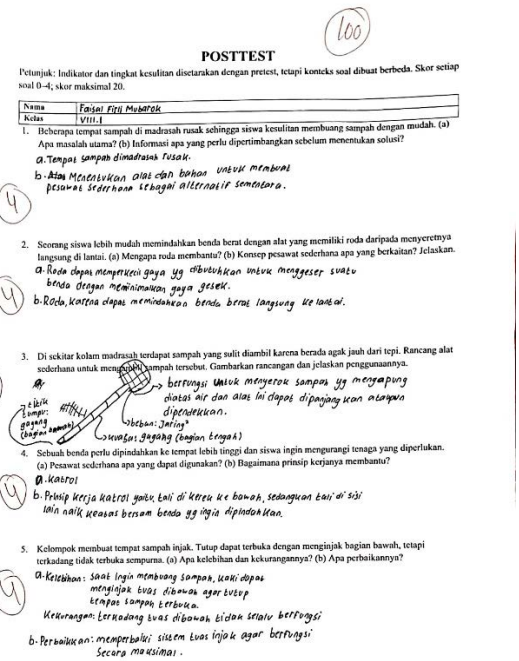
5. Seorang siswa membuat alat pengambil sampah dari kayu dan kawat. Alat dapat mengambil beberapa jenis sampah, tetapi sulit mengambil benda sangat kecil. (a) Apa kelebihan dan kekurangannya? (b) Apa perbaikannya?

   Jawaban: a: kelebihannya adalah bisa mengambil sampah tanpa harus mengotori tangan.

   kekurangannya adalah susah untuk mengambil sampah yg kecil.

   b: bikin alat lain untuk mengambil sampah yg lebih kecil.

Lampiran 11. Contoh Hasil Posttest Murid yang Telah Diisi



POSTTEST

Petunjuk: Indikator dan tingkat kesulitan disetarakan dengan pretest, tetapi konteks soal dibuat berbeda. Skor setiap soal 0–4; skor maksimal 20.

Nama	Faisal Fitji Mubarok
Kelas	VIII.1

1. Beberapa tempat sampah di madrasah rusak sehingga siswa kesulitan membuang sampah dengan mudah. (a) Apa masalah utama? (b) Informasi apa yang perlu dipertimbangkan sebelum menentukan solusi?

   a. Tempat sampah dimadrasah rusak.

   b. Atau Merancangkan alat dan bahan untuk membuat pesawat sederhana sebagai alternatif sementara.

2. Seorang siswa lebih mudah memindahkan benda berat dengan alat yang memiliki roda daripada menyeretnya langsung di lantai. (a) Mengapa roda membantu? (b) Konsep pesawat sederhana apa yang berkaitan? Jelaskan.

   a. Roda dapat memperkecil gaya yg dibutuhkan untuk menggeser suatu benda dengan meminimalkan gaya gesek.

   b. Roda, karena dapat memindahkan beda berat langsung ke lantai.

3. Di sekitar kolam madrasah terdapat sampah yang sulit diambil karena berada agak jauh dari tepi. Rancang alat sederhana untuk mengambil sampah tersebut. Gambarkan rancangan dan jelaskan penggunaannya.

   a.

4. Sebuah benda perlu dipindahkan ke tempat lebih tinggi dan siswa ingin mengurangi tenaga yang diperlukan. (a) Pesawat sederhana apa yang dapat digunakan? (b) Bagaimana prinsip kerjanya membantu?

   a. Katrol

   b. Prinsip kerja katrol yaitu tali di tarik ke bawah, sedangkan tali di sisi lain naik keatas bersam benda yg ingin dipindahkan.

5. Kelompok membuat tempat sampah injak. Tutup dapat terbuka dengan menginjak bagian bawah, tetapi terkadang tidak terbuka sempurna. (a) Apa kelebihan dan kekurangannya? (b) Apa perbaikannya?

   a. Kelebihan: saat ingin membuang sampah, kaki dapat menginjak kuas dibawah agar tutup tempat sampah terbuka.

   Kekurangan: terkadang kuas dibawah tidak selalu berfungsi

   b. Perbaikan: memperbaiki sistem kuas injak agar berfungsi secara maksimal.

Lampiran 12. Contoh Lembar Observasi yang Telah Diisi

LEMBAR OBSERVASI KELOMPOK

Pelaksanaan Project Based Learning melalui *ECO SIMPLE MACHINE*

Materi: Pesawat Sederhana

Nama Madrasah	MTs Negeri 40 Jakarta	**Kelas**	VIII.1
Kelompok	1	**Tanggal**	08 September 2026
Observer	Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd.	**Jumlah Anggota**	7 siswa
Produk	Pompa Sumpah dari Kardus Bekas	**Pertemuan**	1 - 2

A. Tujuan Observasi

Lembar observasi ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pelaksanaan dan keterlibatan setiap kelompok selama proses Project Based Learning (PjBL) melalui proyek ECO SIMPLE MACHINE. Observasi merupakan data pendukung untuk memberikan gambaran mengenai proses pembelajaran.

B. Petunjuk Pengisian

- Observasi dilakukan terhadap aktivitas kelompok, bukan penilaian kemampuan individu.
- Berikan skor berdasarkan kondisi kelompok yang tampak selama proses pembelajaran.
- Gunakan skala 1–4 sesuai kriteria penilaian.
- Tuliskan catatan singkat apabila terdapat perilaku, kendala, atau kejadian penting yang mendukung hasil observasi.

C. Skala Penilaian

Skor	Kategori	Kriteria Umum
4	Sangat Baik	Kelompok melaksanakan aspek yang diamati secara lengkap, aktif, dan mandiri.
3	Baik	Kelompok melaksanakan sebagian besar aspek yang diamati dengan baik, dengan *sedikit* arahan.
2	Cukup	Kelompok melaksanakan aspek yang diamati tetapi masih memerlukan beberapa arahan.
1	Kurang	Kelompok belum menunjukkan pelaksanaan aspek yang diamati atau sangat bergantung pada arahan.

D. Lembar Observasi Pelaksanaan PjBL

No.	Tahapan PjBL	Indikator yang Diamati	Skor 1–4	Catatan Observer
1	Identifikasi masalah	Kelompok mampu mengamati lingkungan dan mengidentifikasi masalah nyata yang dapat dijadikan dasar proyek.	4	
2	Diskusi dan analisis masalah	Kelompok mendiskusikan masalah, penyebab, kebutuhan, dan dampaknya serta menentukan masalah yang akan diselesaikan.	3	Perlu diarahkan dari dapat masalah yang ditemukan siswa dan bagaimana memilih masalah
3	Perancangan solusi	Kelompok mengemukakan ide, membuat rancangan/sketsa, dan menentukan cara kerja solusi dengan memanfaatkan konsep pesawat sederhana.	3	Perlu diarahkan dalam pemilihan bahan baku awalnya kebanyakan siswa bahan baku apa yang bisa dia-dapat dengan mudah
4	Pembuatan produk	Kelompok bekerja sama membuat produk sesuai rancangan dan memanfaatkan bahan yang tersedia secara tepat.	4	Kreatif mencari tutorial di Youtube
5	Pengujian produk	Kelompok menguji fungsi produk untuk mengetahui apakah solusi bekerja sesuai tujuan.	4	menemukan masalah pada sistem kerjanya
6	Evaluasi dan perbaikan	Kelompok mengidentifikasi kekurangan hasil uji, menentukan perbaikan, dan memperbaiki produk/solusi.	4	berhasil menemukan masalahnya dan memperbaiki produk berpompa
7	Presentasi	Kelompok mampu menjelaskan masalah, solusi, cara kerja, penerapan konsep pesawat sederhana, dan hasil proyek.	3	masih perlu latihan dalam menyusun kalimat saat presentasi.

E. Rekapitulasi Skor

Komponen	Hasil	Komponen	Hasil
Jumlah skor diperoleh	25	**Skor maksimum**	28
Rata-rata skor	3,57	***Kategori***	Baik
Persentase	89,29 %	**Keterangan**	

Perhitungan persentase: Skor diperoleh ÷ skor maksimum × 100%.

F. Catatan Penting Observer

- Catat bukti perilaku kelompok yang terlihat selama kegiatan, bukan hanya kesan umum.
- Perhatikan proses kelompok dalam menemukan masalah dan mengembangkan solusi, bukan hanya kualitas produk akhir.
- Catatan observasi dapat digunakan untuk memperkuat interpretasi hasil pretest dan posttest.

Jakarta,
Guru/Peneliti

Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd.
199410112025052002

Lampiran 13. Contoh Rubrik Penilaian Produk yang Telah Diisi

INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK
PROYEK ECO SIMPLE MACHINE

A. Identitas

Kelompok	:	1
Kelas	:	VIII.1
Tanggal Penilaian	:	15 September 2026
Nama Produk	:	**KOTAS** **(KO**tak **T**empat **A**nti **S**ampah)
Jenis Pesawat Sederhana	:	Tuas

B. Petunjuk Penilaian

- Penilaian dilakukan terhadap produk yang dihasilkan oleh setiap kelompok melalui proyek ECO SIMPLE MACHINE.
- Penilaian dilakukan setelah produk selesai dibuat dan diuji.
- Penilai memberikan skor 1–4 pada setiap aspek berdasarkan kondisi produk yang diamati.
- Skor diberikan berdasarkan rubrik penilaian produk yang telah ditentukan.
- Hasil penilaian digunakan untuk menggambarkan kualitas solusi yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok.

C. Instrumen Penilaian Produk

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor 1–4
1	Kesesuaian dengan masalah	Produk yang dibuat sesuai dengan permasalahan lingkungan madrasah yang telah diidentifikasi oleh kelompok.	3
2	Penerapan konsep pesawat sederhana	Produk menerapkan prinsip atau konsep pesawat sederhana yang sesuai dengan fungsi produk.	4
3	Fungsi produk	Produk dapat digunakan sesuai dengan fungsi yang dirancang oleh kelompok.	3
4	Kreativitas	Produk menunjukkan kreativitas dalam pemilihan bentuk, bahan, rancangan, dan pemanfaatan barang bekas.	3
5	Efektivitas solusi	Produk memberikan solusi yang sesuai dan membantu mengatasi permasalahan yang ditemukan.	3
	Jumlah Skor		16
	Rata-rata Skor		3,2
	Kategori		Baik

Lampiran 14. Contoh LKM yang Telah Dikerjakan Murid

LKPD dan Lembar Refleksi
Pertemuan 1 PjBL Pesawat Sederhana

Proyek: ***Eco Simple Machine***
Merancang Pesawat Sederhana dari Barang Bekas untuk Mengatasi Permasalahan di Sekolah.

Identitas Kelompok
Kelompok: 1
Anggota:
1. Jeney Aulia Ramadhani (ketua)
2. M. Rafie Abdullah (wakil)
3. Aulia Ayuningrum (sekretaris)
4. Salma Fibriganti Munawar
5. Syahla Maulida
6.) Air Naila Maritza
7.) Faatih Ahmad Aufa (dokumenter)

A. Tujuan
- Mengidentifikasi permasalahan nyata di lingkungan sekolah.
- Menentukan masalah yang dapat diselesaikan menggunakan konsep pesawat sederhana.
- Mengemukakan ide solusi awal.

B. Observasi Lingkungan Sekolah
Berkelilinglah bersama kelompok dan amati lingkungan sekolah.

Tabel Hasil Observasi

No	Lokasi	Permasalahan	Penyebab	Dampak	Dokumentasi
1	Di kelas	Sampah berserakan	membuang sampah sembarangan	kelas menjadi kotor dan tidak bersih	
2	Taman MTsN 9a	Daun-daun berserakan	karena tidak ada yang membersihkan	Menjadi tidak enak untuk dilihat	
3	Empang	Terdapat banyak sampah	karena banyaknya sampah dan dibakar sembarangan	menjadi bau, tidak asri, dan merusak polusi lingkungan	
4	kamar mandi laki-laki	Terdapat banyak coretan di dinding	kenakalan siswa	menjadi tidak enak dilihat, merusak fasilitas sekolah	
5	Jalanan depan gedung baru	Permukaan tanahnya turun	Tanah didalamnya longsor.	jalanan tidak rata, dan resiko terjatuh	

C. Analisis Masalah
1. Permasalahan apa saja yang kalian temukan di lingkungan sekolah?
   1.) Sampah berserakan dikelas, 2.) daun-daun berserakan di taman mtsn, 3.) Terdapat banyak sampah di empang, 4.) Terdapat banyak coretan di dinding kamar mandi laki-laki, 5.) permukaan tanahnya turun di jalanan depan gedung baru.
2. Mengapa masalah tersebut perlu segera diselesaikan?
   agar lingkungan menjadi bersih dan nyaman
3. Menurut kalian, pekerjaan tersebut dapat dipermudah menggunakan alat seperti apa?
   Sapu, pengki, tempat sampah, spons
4. Masalah yang dipilih:
   di kelas, yaitu sampah yang berserakan
5. Alasan memilih:
   karena mudah untuk diselesaikan
6. Siapa yang terdampak:
   murid dan guru yang ada di kelas

D. Brainstorming Solusi

No	Ide Solusi
1	Menggunakan tuas untuk membuat alat pengangkat sampah sederhana
2	membuat tempat sampah dari kardus bekas
3	menggunakan katrol sederhana untuk menaikkan atau menurunkan barang
4	menggunakan tuas pada gagang pintu

Solusi yang dipilih:
Membuat tempat sampah dari kardus bekas

E. Hubungan dengan Pesawat Sederhana
Jenis: ☑ Tuas ☐ Katrol ☐ Bidang Miring ☐ Roda Berporos ☐ Sekrup
Alasan:
karena tuas dapat mempermudah pekerjaan dengan mengurangi gaya yang diperlukan untuk mengangkat atau memindahkan benda.

F. Kesimpulan
karena pesawat sederhana dapat membantu mempermudah pekerjaan.

LEMBAR KERJA MURID (LKM)
RANCANGAN/DESAIN *ECO SIMPLE MACHINE*
PERTEMUAN KE-2

Tujuan: menuangkan ide solusi sebelum produk dibuat. Gunakan masalah terkait lingkungan madrasah yang sudah dipilih sebagai titik awal.

Kelompok	1
Anggota	1.) Jenny Aulia ramadhani 6.) Air Naila Maritza 2.) M. Rafie Abdullah 7.) Faatih Ahmad Aufaq 3.) Aulia Anuningrum 4.) Saima Fitriyanti munawar 5.) Syahla Maulida
Kelas	8.1
Tanggal	08 - 09 - 2026

1. Identifikasi Masalah

a. Masalah nyata apa yang ingin kelompokmu selesaikan?

Sampah yang berserakan di kelas.

b. Mengapa masalah tersebut penting untuk diselesaikan?

Agar kelas tidak kotor dan nyaman untuk belajar.

2. Ide Solusi

a. Alat/produk apa yang akan kelompokmu buat?

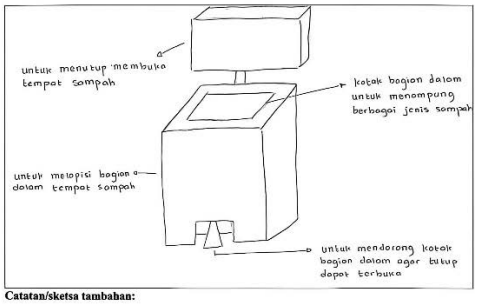
Tempat Sampah injak dari kardus bekas.

b. Bagaimana alat tersebut membantu menyelesaikan masalah?

membantu untuk mengumpulkan sampah agar kelas tidak kotor lagi.

3. FOTO/SKETSA RANCANGAN PRODUK

Gambarkan rancangan alat. Beri nama/label pada bagian penting dan tunjukkan cara kerja atau arah geraknya.



Catatan/sketsa tambahan:

4. Penerapan Konsep Pesawat Sederhana

a. Jenis pesawat sederhana yang digunakan:

Tuas/ Pengungkit.

b. Bagian mana yang menunjukkan penerapan konsep tersebut?

Bagian tempat injakan sampah.

c. Mengapa konsep tersebut sesuai dengan solusi kelompokmu?

karena mudah dibuat, dan mengurangi sampah yg berserakan. dengan Prinsip tuas Jenis ketiga.

5. Bahan dan Cara Kerja

No.	Bahan/Komponen	Kegunaan
1	Kardus bekas	bahan utama
2	Kertas Hvs	untuk melapisi bagian kardus
3	Lem tembak	untuk merekatkan kardus dll.
4	gunting	untuk memotong bahan
5	Tusuk Sate	memfermudah Tuas berfungsi

6. Jelaskan langkah kerja alat secara singkat. dan cara pembuatan alat !

cara pembuatan:

1) memotong kardus sesuai ukuran dengan gunting. 2.) Lalu menempel kardus dngan lem Tembak 3.) melapisi kardus dngan kertas Hvs 4) membuat tuas dari kardus dan tusuk Sate 5.) membuat tutup sampah dngan kardus. 6.) membuat bagian dalam tempat sampah

7. Apa kendala yang mungkin muncul dan bagaimana rencana perbaikannya?

Bagian tuasnya tidak bisa berfungsi dngan baik, sehingga tutupnya tidak bisa terbuka dngan sempurna.
Cara Perbaikannya dngan membuat ulang produk dari awal hingga akhir

cara kerja Tempat sampahnya adalah dengan menginjak tuas sehingga tutup sampah terbuka, lalu sampah bisa dimasukan kedalamnya.

Lampiran 15. Contoh Lembar Refleksi Murid yang Telah Diisi

REFLEKSI MURID

Refleksi ini merupakan data pendukung untuk menggambarkan pengalaman dan perubahan belajar.

Nama	Fatih Akmal Aufa
Kelompok	1
Kelas	8.1
Tanggal	Kamis, 15 - 09 - 2024

1. Masalah apa yang kelompokmu temukan di lingkungan madrasah?
   Sampah yang berserakan
2. Mengapa kelompokmu memilih masalah tersebut?
   karena mudah dibuat, dan menambahkan jumlah tempat sampah
3. Bagaimana konsep pesawat sederhana membantu membuat solusi?
   dengan menurunkan sampah kedalamnya, dan memanfaatkan tuasnya
4. Apa kesulitan terbesar selama merancang/membuat produk?
   Kekurangan bahan
5. Apa yang dilakukan ketika rancangan awal belum berhasil?
   membuat yang baru dengan memperbaikinya bagaian - bagiannya
6. Apa hal baru yang kamu pelajari dari proyek ini?
   Cara kerja pesawat sederhananya
7. Apa perubahan yang kamu rasakan dalam kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah?
   cara mencari solusi dari masalah yang ada
8. Apa manfaat menggunakan kembali bahan yang masih dapat dimanfaatkan dalam proyek ini?
   memanfaatkan barang bekas

Checklist perubahan yang saya rasakan

Pernyataan	Tidak	Kadang	Ya
Saya lebih berani mengemukakan ide.	☐	☐	☑
Saya lebih mampu melihat masalah sebagai sesuatu yang dapat dicari solusinya.	☐	☑	☐
Saya dapat menghubungkan konsep IPA dengan masalah nyata.	☐	☑	☐
Saya berani mencoba dan memperbaiki rancangan.	☐	☐	☑

REFLEKSI MURID

Refleksi ini merupakan data pendukung untuk menggambarkan pengalaman dan perubahan belajar.

Nama	Amira Syakira
Kelompok	4 (empat)
Kelas	8.1
Tanggal	15 September 2026

1. Masalah apa yang kelompokmu temukan di lingkungan madrasah?
   Masalah yang kami temukan di sekolah / lingkungan sekolah adalah tentang kerusakan nya tempat sampah di sekolah kami dan keterbatasan tempat sampah
2. Mengapa kelompokmu memilih masalah tersebut?
   karena tempat sampah yang rusak dan terbatas yang membuat lingkungan sekolah menjadi kurang bersih dan tidak sehat untuk sehari-hari
3. Bagaimana konsep pesawat sederhana membantu membuat solusi?
   kami memakai konsep tuas (pengungkit) jadi saat ujung tuas ditekan, gaya dorongnya akan langsung mengangkat / membuka tutup tempat sampah tersebut.
4. Apa kesulitan terbesar selama merancang/membuat produk?
   Saat menyesuaikan ukuran tuas dengan ukuran kardusnya, karena ukuran nya kurang pas, tuasnya jadi macet saat dipencet dan membuat tutup nya tidak bisa terbuka dengan sempurna
5. Apa yang dilakukan ketika rancangan awal belum berhasil?
   Dengan cara memotong dan merapikan bentuk tuasnya agar pas dengan ukuran kardus tempat sampah tersebut sampai mekanismenya bisa berjalan dengan lancar.
6. Apa hal baru yang kamu pelajari dari proyek ini?
   Saya jadi dapat memahami konsep pesawat sederhana yang bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari melalui praktek langsung
7. Apa perubahan yang kamu rasakan dalam kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah?
   Tidak mudah untuk menyerah dan belajar untuk terus mencari penyebab kerusakan dan mencoba memperbaikinya.
8. Apa manfaat menggunakan kembali bahan yang masih dapat dimanfaatkan dalam proyek ini?
   Membantu mengurangi limbah karton di lingkungan sekitar, serta melatih kreativitas dalam mengubah barang bekas menjadi sebuah barang yang berguna untuk dipakai

Checklist perubahan yang saya rasakan

Pernyataan	Tidak	Kadang	Ya
Saya lebih berani mengemukakan ide.	☐	☐	☑
Saya lebih mampu melihat masalah sebagai sesuatu yang dapat dicari solusinya.	☐	☐	☑
Saya dapat menghubungkan konsep IPA dengan masalah nyata.	☐	☐	☑
Saya berani mencoba dan memperbaiki rancangan.	☐	☐	☑

Lampiran 16. Rekapitulasi Hasil Observasi Pelaksanaan Proyek

No.	Tahapan PjBL	Kel. 1	Kel. 2	Kel. 3	Kel. 4	Kel. 5	Kel. 6	Rata-rata	Kategori
1	Identifikasi masalah	4	4	4	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Diskusi dan analisis masalah	3	3	4	4	4	3	3,50	Baik
3	Perancangan solusi	3	3	4	4	2	4	3,33	Baik
4	Pembuatan produk	3	3	4	3	3	3	3,17	Baik
5	Pengujian produk	4	3	4	3	4	3	3,50	Baik
6	Evaluasi dan perbaikan	4	4	4	4	4	4	4,00	Sangat Baik
7	Presentasi	3	3	3	3	3	3	3,00	Baik
Jumlah skor		24	23	27	25	24	24	24,50	
Rata-rata skor		3,43	3,29	3,86	3,57	3,43	3,43	3,50	Baik
Presentase		85,71	82,14	96,43	89,29	85,71	85,71	87,50	

Lampiran 17. Rekapitulasi Penilaian Produk ECO SIMPLE MACHINE

No.	Aspek Penilaian	Kelompok						Rata-rata	Kategori
		1	2	3	4	5	6		
1	Kesesuaian dengan masalah	3	3	4	4	4	4	3,67	Baik
2	Penerapan konsep pesawat sederhana	4	3	4	4	3	4	3,67	Baik
3	Fungsi produk	3	3	3	3	3	3	3,00	Baik
4	Kreativitas	3	3	4	3	3	4	3,33	Baik
5	Efektivitas solusi	3	3	3	2	3	4	3,00	Baik
Rata-rata		3,2	3	3,6	3,2	3,2	3,8	3,33	Baik
Kategori		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	

Lampiran 18. Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest 37 Murid, Perhitungan N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah, dan Distribusi Kategori N-Gain Murid

DAFTAR NILAI MURID
MTs NEGERI 40 JAKARTA BARAT
TAHUN AJARAN 2026/2027

Mata Pelajaran : IPA

NOMOR ABSEN	PRETEST	POSTTEST	SKOR N-GAIN	KATEGORI
1	65	100	1,00	Tinggi
2	55	80	0,56	Sedang
3	25	75	0,67	Sedang
4	75	100	1,00	Tinggi
5	55	75	0,44	Sedang
6	40	85	0,75	Tinggi
7	40	75	0,58	Sedang
8	70	100	1,00	Tinggi
9	45	75	0,55	Sedang
10	60	85	0,63	Sedang
11	60	90	0,75	Tinggi
12	30	85	0,79	Tinggi
13	65	85	0,57	Sedang
14	50	100	1,00	Tinggi
15	50	100	1,00	Tinggi
16	50	70	0,40	Sedang
17	55	90	0,78	Tinggi
18	70	100	1,00	Tinggi
19	55	85	0,67	Sedang
20	35	80	0,69	Sedang
21	40	95	0,92	Tinggi
22	50	90	0,80	Tinggi
23	65	100	1,00	Tinggi
24	20	85	0,81	Tinggi
25	45	85	0,73	Tinggi
26	55	95	0,89	Tinggi
27	70	90	0,67	Sedang
28	60	90	0,75	Tinggi
29	70	95	0,83	Tinggi
30	65	85	0,57	Sedang
31	70	100	1,00	Tinggi
32	60	90	0,75	Tinggi
33	40	95	0,92	Tinggi
34	55	85	0,67	Sedang
35	50	85	0,70	Sedang
36	55	80	0,56	Sedang
37	40	80	0,67	Sedang
RATA-RATA	53	88	0,76	Tinggi

Lampiran 19. Hasil Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

UJI NORMALITAS LILIEFORS (PRE-TEST)

No	Data Pre (X)	Z-Score	F(Z)	S(Z)	|F(Z) - S(Z)|
1	65	0,8969281	0,8151214	0,0263158	0,788805574
2	55	0,1511677	0,5600783	0,0526316	0,507446691
3	25	-2,0861137	0,0184842	0,0789474	0,060463207
4	75	1,6426886	0,9497763	0,1052632	0,844513151
5	55	0,1511677	0,5600783	0,1315789	0,428499323
6	40	-0,967473	0,1666538	0,1578947	0,008759072
7	40	-0,967473	0,1666538	0,1842105	0,017556717
8	70	1,2698084	0,8979235	0,2105263	0,687397232
9	45	-0,5945928	0,2760578	0,2368421	0,039215742
10	60	0,5240479	0,6998774	0,2631579	0,43671949
11	60	0,5240479	0,6998774	0,2894737	0,4104037
12	30	-1,7132335	0,0433348	0,3157895	0,272454677
13	65	0,8969281	0,8151214	0,3421053	0,4730161
14	50	-0,2217126	0,4122688	0,3684211	0,04384777
15	50	-0,2217126	0,4122688	0,3947368	0,01753198
16	50	-0,2217126	0,4122688	0,4210526	0,008783809
17	55	0,1511677	0,5600783	0,4473684	0,112709849
18	70	1,2698084	0,8979235	0,4736842	0,424239337
19	55	0,1511677	0,5600783	0,5	0,06007827
20	35	-1,3403533	0,0900653	0,5263158	0,436250528
21	40	-0,967473	0,1666538	0,5526316	0,38597777
22	50	-0,2217126	0,4122688	0,5789474	0,166678546
23	65	0,8969281	0,8151214	0,6052632	0,209858205
24	20	-2,4589939	0,0069663	0,6315789	0,624612599
25	45	-0,5945928	0,2760578	0,6578947	0,38183689
26	55	0,1511677	0,5600783	0,6842105	0,124132256
27	70	1,2698084	0,8979235	0,7105263	0,187397232
28	60	0,5240479	0,6998774	0,7368421	0,036964721
29	70	1,2698084	0,8979235	0,7631579	0,134765653
30	65	0,8969281	0,8151214	0,7894737	0,025647679
31	70	1,2698084	0,8979235	0,8157895	0,082134074
32	60	0,5240479	0,6998774	0,8421053	0,142227878
33	40	-0,967473	0,1666538	0,8684211	0,701767244
34	55	0,1511677	0,5600783	0,8947368	0,334658572
35	50	-0,2217126	0,4122688	0,9210526	0,508783809
36	55	0,1511677	0,5600783	0,9473684	0,387290151
37	40	-0,967473	0,1666538	0,9736842	0,807030402

Rata-rata (Mean)	**52,9730**
Standar Deviasi	**13,4091**
L-Hitung (D-Max)	**0,8445**
L-Tabel (α=0.05)	**0,1437**

Kriteria Uji

- Jika $D_{hitung} < 0.1437$, maka data kelompok tersebut **Berdistribusi Normal.**
- Jika $D_{hitung} \geq 0.1437$, maka data kelompok tersebut **Tidak Berdistribusi Normal.**

HASIL KEPUTUSAN

Tidak Berdistribusi Normal

UJI NORMALITAS LILIEFORS (POST-TEST)

No	Data Pre (X)	Z-Score	F(Z)	S(Z)	|F(Z) - S(Z)|
1	100	1,36871185	0,914455318	0,026315789	0,888139528
2	80	-0,933212625	0,175355099	0,052631579	0,12272352
3	75	-1,508693744	0,065688533	0,078947368	0,013258836
4	100	1,36871185	0,914455318	0,105263158	0,80919216
5	75	-1,508693744	0,065688533	0,131578947	0,065890415
6	85	-0,357731506	0,360272126	0,157894737	0,20237739
7	75	-1,508693744	0,065688533	0,184210526	0,118521994
8	100	1,36871185	0,914455318	0,210526316	0,703929002
9	75	-1,508693744	0,065688533	0,236842105	0,171153573
10	85	-0,357731506	0,360272126	0,263157895	0,097114232
11	90	0,217749613	0,586187897	0,289473684	0,296714213
12	85	-0,357731506	0,360272126	0,315789474	0,044482653
13	85	-0,357731506	0,360272126	0,342105263	0,018166863
14	100	1,36871185	0,914455318	0,368421053	0,546034265
15	100	1,36871185	0,914455318	0,394736842	0,519718476
16	70	-2,084174863	0,018572132	0,421052632	0,402480499
17	90	0,217749613	0,586187897	0,447368421	0,138819476
18	100	1,36871185	0,914455318	0,473684211	0,440771107
19	85	-0,357731506	0,360272126	0,5	0,139727874
20	80	-0,933212625	0,175355099	0,526315789	0,350960691
21	95	0,793230731	0,786178297	0,552631579	0,233546718
22	90	0,217749613	0,586187897	0,578947368	0,007240529
23	100	1,36871185	0,914455318	0,605263158	0,30919216
24	85	-0,357731506	0,360272126	0,631578947	0,271306821
25	85	-0,357731506	0,360272126	0,657894737	0,29762261
26	95	0,793230731	0,786178297	0,684210526	0,101967771
27	90	0,217749613	0,586187897	0,710526316	0,124338419
28	90	0,217749613	0,586187897	0,736842105	0,150654208
29	95	0,793230731	0,786178297	0,763157895	0,023020402
30	85	-0,357731506	0,360272126	0,789473684	0,429201558
31	100	1,36871185	0,914455318	0,815789474	0,098665844
32	90	0,217749613	0,586187897	0,842105263	0,255917366
33	95	0,793230731	0,786178297	0,868421053	0,082242756
34	85	-0,357731506	0,360272126	0,894736842	0,534464716
35	85	-0,357731506	0,360272126	0,921052632	0,560780505
36	80	-0,933212625	0,175355099	0,947368421	0,772013322
37	80	-0,933212625	0,175355099	0,973684211	0,798329112

Rata-rata (Mean)	**88,1081**
Standar Deviasi	**8,6884**
L-Hitung (D-Max)	**0,8881**
L-Tabel (α=0.05)	**0,1437**

HASIL KEPUTUSAN

Tidak Berdistribusi Normal

Kriteria Uji

- Jika $D_{hitung} < 0.1437$, maka data kelompok tersebut **Berdistribusi Normal.**
- Jika $D_{hitung} \geq 0.1437$, maka data kelompok tersebut **Tidak Berdistribusi Normal.**

Lampiran 20. Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank Test

ANALISIS UJI WILCOXON SIGNED-RANK (N = 37)

No	Pre-Test	Post-Test	Selisih (D) [Post - Pre]	Absolut |D|	Tanda Sign(D)	Peringkat (Rank)	Rank (+)	Rank (-)
1	65	100	35	35	1	22	22	0
2	55	80	25	25	1	8	8	0
3	25	75	50	50	1	32	32	0
4	75	100	25	25	1	8	8	0
5	55	75	20	20	1	3	3	0
6	40	85	45	45	1	29,5	29,5	0
7	40	75	35	35	1	22	22	0
8	70	100	30	30	1	15	15	0
9	45	75	30	30	1	15	15	0
10	60	85	25	25	1	8	8	0
11	60	90	30	30	1	15	15	0
12	30	85	55	55	1	35	35	0
13	65	85	20	20	1	3	3	0
14	50	100	50	50	1	32	32	0
15	50	100	50	50	1	32	32	0
16	50	70	20	20	1	3	3	0
17	55	90	35	35	1	22	22	0
18	70	100	30	30	1	15	15	0
19	55	85	30	30	1	15	15	0
20	35	80	45	45	1	29,5	29,5	0
21	40	95	55	55	1	35	35	0
22	50	90	40	40	1	26,5	26,5	0
23	65	100	35	35	1	22	22	0
24	20	85	65	65	1	37	37	0
25	45	85	40	40	1	26,5	26,5	0
26	55	95	40	40	1	26,5	26,5	0
27	70	90	20	20	1	3	3	0
28	60	90	30	30	1	15	15	0
29	70	95	25	25	1	8	8	0
30	65	85	20	20	1	3	3	0
31	70	100	30	30	1	15	15	0
32	60	90	30	30	1	15	15	0
33	40	95	55	55	1	35	35	0
34	55	85	30	30	1	15	15	0
35	50	85	35	35	1	22	22	0
36	55	80	25	25	1	8	8	0
37	40	80	40	40	1	26,5	26,5	0

RINGKASAN STATISTIK (Uji Signifikansi)	
Jumlah Sampel Efektif (n)	**37**
Total Rank Positif (W+)	**703**
Total Rank Negatif (W-)	**0**
Statistik Wilcoxon (W)	**0**
Rata-rata Ekspektasi (μW)	**351,5**
Standar Deviasi (σW)	**66,28536792**
Z-Hitung	**-5,3028**
P-Value (2-tailed)	**0,0000**

KESIMPULAN UJI

Ada Perbedaan Signifikan Antara Pre-Test dan Post-Test (H0 Ditolak)

RINGKASAN STATISTIK Uji Effect Size	
Z	5,3028
N	37
r	0,87177495

Lampiran 21. Dokumentasi Identifikasi Permasalahan Lingkungan Madrasah



Gambar 1. Murid mengamati permasalahan lingkungan madrasah.

Lampiran 22. Dokumentasi Diskusi dan Analisis Masalah



Gambar 2. Murid mendiskusikan permasalahan dalam kelompok.

Lampiran 23. Dokumentasi Perancangan Solusi



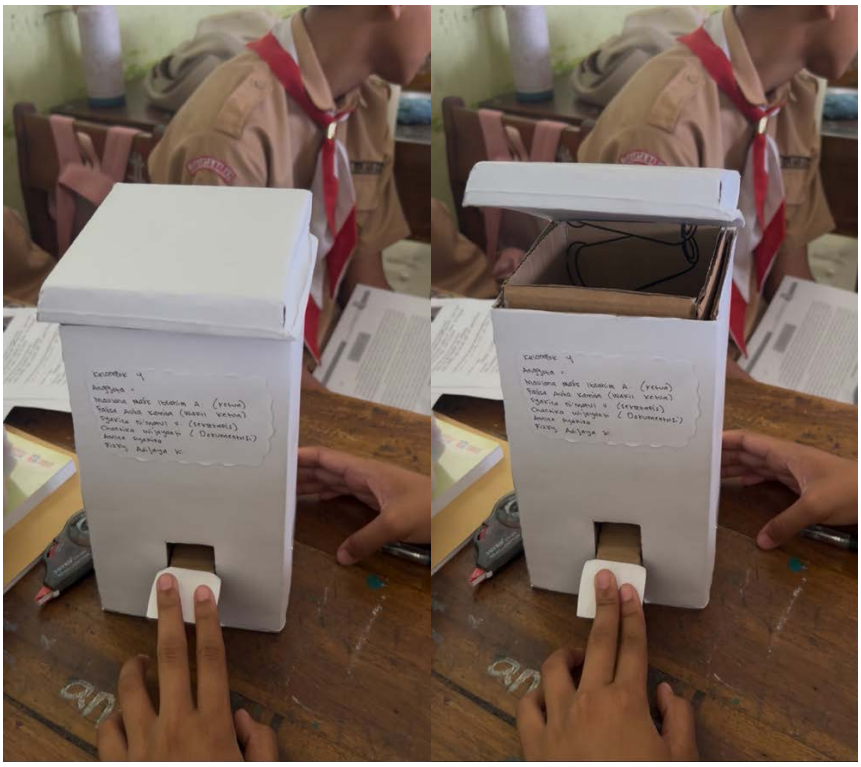
Gambar 3. Murid menyusun rancangan solusi

Lampiran 24. Dokumentasi Proses Pembuatan Produk



Gambar 4. Murid membuat produk *ECO SIMPLE MACHINE*.

Lampiran 25. Dokumentasi Pengujian Produk



Gambar 5. Pengujian produk *ECO SIMPLE MACHINE*.

Lampiran 26. Dokumentasi Evaluasi dan Perbaikan Produk



Gambar 6. Murid melakukan evaluasi dan perbaikan.

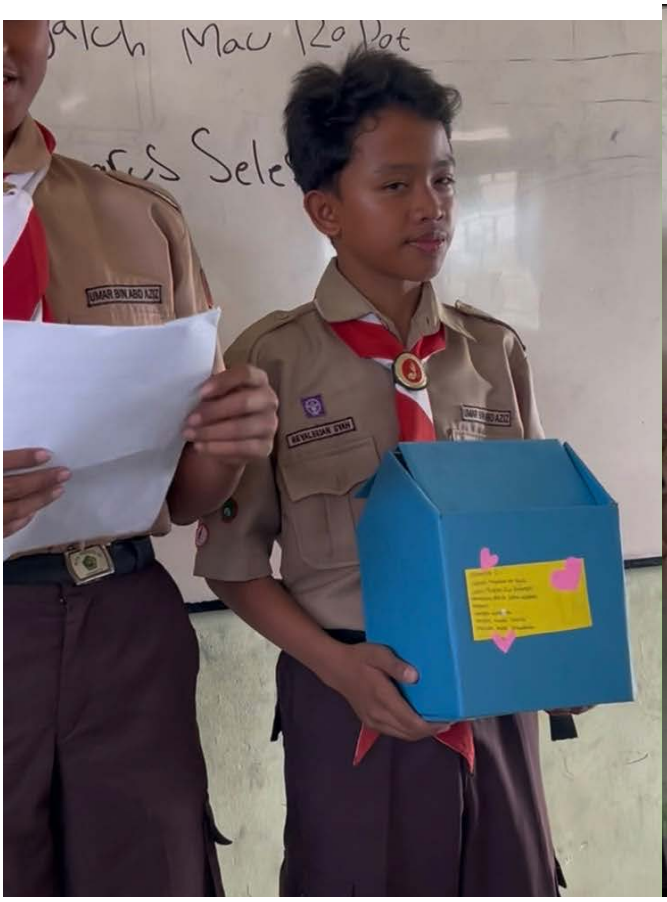
Lampiran 27. Dokumentasi Presentasi Hasil Proyek



Gambar 7. Murid mempresentasikan hasil proyek.

Lampiran 28. Dokumentasi Produk ECO SIMPLE MACHINE






IPA Selesai


IPA Selesai

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA JAKARTA BARAT
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 40 JAKARTA BARAT
Jl. H. Asenih Pintu Air Semanan Kalideres Jakarta Barat Kode Pos 11850
Telepon (021) 54315692 Faxsimile (021) 54315692
e-mail : mtsn40@gmail.com Website : www.mtsn40jkt.sch.id

SURAT KETERANGAN KEPALA MADRASAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asroh, M.Pd
NIP : 196901042005011007
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan bahwa :

Nama : Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd

Judul Penelitian : Eco Simple Machine: Dari Masalah Menjadi Solusi Melalui Project Based Learning
Pendamping : Asroh, M,Pd

Adalah benar guru Madrasah Tsanawiyah Negeri 40 (MTsN 40) Jakarta yang akan mengikuti kompetisi JMC Riset Tingkat Madrasah Tsanawiyah Tahun 2026.

Jakarta,
Kepala Madrasah

Asroh
NIP. 196901042005011007

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA JAKARTA BARAT
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 40 JAKARTA BARAT
Jl. H. Asenih Pintu Air Semanan Kalideres Jakarta Barat Kode Pos 11850
Telepon (021) 54315692 Faxsimile (021) 54315692
e-mail : mtsn40@gmail.com Website : www.mtsn40jkt.sch.id

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Peneliti : Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd

NIP : 199410112025052002

Asal Madrasah : MTs Negeri 40 Jakarta

Menyatakan bahwa penelitian yang berjudul " Eco Simple Machine Dari Masalah Menjadi Solusi Melalui Project Based Learning " adalah benar karya sendiri dan belum pernah dilombakan atau pernah di lombakan tetapi belum mendapat juara /penghargaan di tingkat Nasional dan tidak sedang mengikuti lomba/kompetisi penelitian lainnya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat sebenar -benarnya untuk dipergunakan dalam seleksi JMC Riset Tingkat Madrasah Tsanawiyah Tahun 2026

Jakarta, 31 Agustus 2026

Pembimbing

Asroh, M.Pd
NIP.196901042005011007

Yang Menyatakan

Galuh Ayu Mungkashi, S.Pd
NIP.199410112025052002