

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA
MATERI DINAMIKA GERAK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

SITI AISYAH LUBIS

22033045/2022

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2026

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI DINAMIKA GERAK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

Nama : Siti Aisyah Lubis
NIM : 22033045/2022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 20 Mei 2026

Mengetahui,
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

Disetujui Oleh,
Pembimbing



Selma Riyasni, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19940329 202203 2 013

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Siti Aisyah Lubis
NIM : 22033045/2022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI DINAMIKA GERAK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

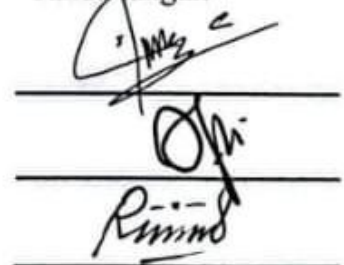
Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 20 Mei 2026

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Selma Riyasni, S.Pd., M.Pd.
Anggota	: Dra. Hidayati, M.Si.
Anggota	: Renol Afrizon, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

Tanda tangan



The image shows three handwritten signatures, each on a horizontal line. The first signature is at the top, the second in the middle, and the third at the bottom. The signatures are written in black ink and appear to be cursive or stylized.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Nama : Siti Aisyah Lubis
NIM/TM : 22033045/2022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: **"Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Dinamika Gerak Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Instansi maupun di masyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 6 Oktober 2025
Mahasiswa



Siti Aisyah Lubis
22033045

ABSTRAK

Siti Aisyah Lubis: Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* pada Materi Dinamika Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, terutama dalam pembelajaran fisika yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Namun, hasil observasi di SMA Baiturrahmah menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi dinamika gerak masih rendah. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru, bahan ajar yang kurang interaktif, serta kurangnya kegiatan yang melatih siswa menyelesaikan masalah secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi dinamika gerak yang valid dan praktis untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model Plomp yang terdiri dari *preliminary research*, *development or prototyping phase*, dan *assessment phase*. Penelitian dibatasi sampai tahap prototype small group. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, lembar validasi, dan angket praktikalitas. Validasi dilakukan oleh tiga dosen fisika FMIPA, sedangkan uji praktikalitas dilakukan pada siswa dan guru SMA Baiturrahmah. Analisis validitas menggunakan formula Aiken's V dan analisis praktikalitas menggunakan teknik persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah sehingga diperlukan bahan ajar berbasis teknologi yang mendukung pembelajaran aktif. Hasil validasi memperoleh rata-rata 0,85 dengan kategori valid. Hasil praktikalitas menunjukkan nilai rata-rata 90,30% pada tahap *one to one* dengan kategori sangat praktis, 79,16% oleh guru dengan kategori praktis, dan 90,09% oleh siswa pada tahap *small group* dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi dinamika gerak valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: E-LKPD, *Problem Solving*, Pemecahan Masalah, Dinamika Gerak

ABSTRACT

Siti Aisyah Lubis: Development of Problem Solving Based E-Student Worksheets on Motion Dynamics Topic to Improve Students' Problem Solving Skills

The development of 21st-century education requires students to have good problem-solving skills, especially in physics learning related to everyday life phenomena. However, the results of observations at Baiturrahmah Senior High School showed that students' problem-solving skills in dynamic motion material were still low. This condition was caused by teacher-centered learning, less interactive teaching materials, and limited learning activities that trained students to solve problems systematically. This study aimed to develop a Problem Solving-based E-student worksheet on dynamic motion material that is valid and practical to improve students' problem-solving skills.

This study was a Research and Development study using the Plomp model, which consists of preliminary research, development or prototyping phase, and assessment phase. The research was limited to the prototype small group stage. Data were collected through observations, interviews, validation sheets, and practicality questionnaires. Validation was carried out by three physics lecturers from FMIPA, while practicality testing involved students and a physics teacher at Baiturrahmah Senior High School. Validity analysis used Aiken's V formula, while practicality analysis used percentage techniques.

The results showed that students' problem-solving skills were still low, indicating the need for technology-based teaching materials that support active learning. The validation results obtained an average score of 0,85 in the valid category. The practicality results showed an average score of 90,30% in the one-to-one stage with a very practical category, 79,16% by the teacher in the practical category, and 90,09% by students in the small group stage with a very practical category. Therefore, the Problem Solving-based E-student worksheet on dynamic motion material is valid and practical for use in physics learning.

Keyword: E-Student Worksheet, Problem Solving, Problem Solving Skills, Motion Dynamics

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sedalam-dalamnya penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, pertolongan, serta kasih sayang-Nya yang tidak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Dengan izin dan kehendak-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* pada Materi Dinamika Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa”.

Perjalanan dalam menyelesaikan skripsi ini bukanlah perjalanan yang mudah. Pada berbagai kesempatan, penulis dihadapkan pada beragam kesulitan, keraguan, dan keadaan yang membuat penulis hampir kehilangan harapan. Namun, di setiap titik terendah tersebut, Allah SWT senantiasa menunjukkan pertolongan-Nya dengan cara yang tidak pernah penulis duga. Ketika jalan terasa tertutup, Allah membukakan jalan lain. Ketika hati dipenuhi kegelisahan, Allah menghadirkan ketenangan. Ketika penulis merasa tidak mampu melangkah lebih jauh, Allah memberikan kekuatan untuk kembali bangkit dan melanjutkan perjuangan.

Melalui doa-doa yang dipanjatkan, terutama dalam sujud dan keheningan malam, penulis belajar bahwa tidak ada tempat bergantung yang lebih baik selain kepada Allah SWT. Setiap kemudahan yang hadir, setiap urusan yang diperlancar, serta setiap pencapaian yang berhasil diraih hingga saat ini merupakan bukti nyata atas pertolongan dan kuasa-Nya. Oleh karena itu, penyelesaian skripsi ini tidak hanya menjadi hasil dari usaha penulis semata, tetapi juga menjadi salah satu bentuk nyata dari rahmat dan pertolongan Allah SWT yang senantiasa menyertai.

Shalawat beriring salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia menuju jalan yang penuh dengan ilmu pengetahuan, keimanan, dan akhlak mulia. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan, dukungan, petunjuk, bimbingan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Selma Riyasni, M.Pd selaku Penasehat Akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, perhatian, kesabaran, serta dukungan yang luar biasa selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, kepercayaan, dan kesempatan yang Ibu berikan, perjalanan akademik hingga tahap ini tidak akan berjalan dengan baik. Terima kasih atas setiap waktu yang telah diluangkan di tengah berbagai kesibukan dan tanggung jawab yang Ibu jalani. Terima kasih karena selalu berusaha memberikan jalan, solusi, dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian, mulai dari seminar proposal, proses validasi, penyusunan artikel ilmiah, pelaksanaan sidang skripsi hingga persyaratan-persyaratan wisuda. Segala bentuk perhatian, nasihat, teguran yang membangun,

serta kepercayaan yang Ibu berikan menjadi pelajaran berharga yang akan selalu penulis ingat.

2. Ibu Dra. Hidayati, M.Si., selaku dosen penguji I yang telah memberikan berbagai masukan, saran, kritik, serta arahan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian, waktu, dan kesempatan yang telah Ibu berikan selama proses seminar proposal hingga sidang skripsi. Berbagai arahan, evaluasi, dan masukan yang diberikan tidak hanya membantu penulis dalam memperbaiki kualitas penelitian, tetapi juga menjadi pembelajaran berharga dalam membangun ketelitian, ketekunan, dan sikap pantang menyerah dalam menghadapi setiap proses akademik. Penulis sangat menghargai kepercayaan, kesempatan, serta dukungan yang telah Ibu berikan hingga penulis dapat menyelesaikan seluruh tahapan penelitian dan sidang skripsi dengan baik.
3. Bapak Renol Afrizon, M.Pd., Ph.D., selaku dosen penguji II sekaligus validator I yang telah memberikan masukan, saran, kritik, dan arahan yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan produk maupun skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas waktu, serta bantuan yang telah Bapak berikan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi. Berbagai masukan yang diberikan tidak hanya membantu meningkatkan kualitas penelitian, tetapi juga menjadi pembelajaran yang berharga bagi penulis. Penulis juga sangat menghargai sikap Bapak yang selalu memberikan kemudahan. Kebaikan yang Bapak berikan menjadi salah satu hal yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian dengan baik.

4. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si., selaku Kepala Departemen Pendidikan Fisika sekaligus Editor in Chief Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi (JIPT) yang telah memberikan banyak bantuan, arahan, serta kemudahan kepada penulis selama proses penyelesaian studi dan publikasi artikel ilmiah. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu, dan dukungan yang Bapak berikan dalam berbagai keperluan akademik. Penulis sangat menghargai sikap Bapak yang senantiasa terbuka, bijaksana, dan selalu berusaha membantu mahasiswa dalam menemukan solusi atas berbagai permasalahan yang dihadapi. Berbagai kemudahan, arahan, serta dukungan yang Bapak berikan menjadi bantuan yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan seluruh tahapan studi hingga mencapai tahap akhir.
5. Ibu Hayyu Yumna, M.Pd., Bapak Syafri, S.Pd., M.Si, Ibu Fauziah Ulmi, S.Pd., M.Pd., selaku validator produk dan instrumen yang telah memberikan waktu, perhatian, masukan, serta saran yang sangat bermanfaat dalam proses validasi produk penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak dan Ibu untuk menelaah dan memberikan berbagai masukan yang konstruktif sehingga produk yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik. Dukungan, perhatian, dan bantuan yang Bapak dan Ibu berikan sangat berarti bagi penulis, terutama dalam mendukung kelancaran penelitian hingga tahap akhir.
6. Kak Intan Purnama Yani, S.Pd., M.Pd, selaku staf Tenaga Kependidikan Departemen Fisika yang telah banyak membantu penulis dalam berbagai urusan administrasi selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi. Penulis

mengucapkan terima kasih atas bantuan, kesabaran, dan kemudahan yang diberikan dalam mengurus berbagai keperluan akademik, mulai dari seminar proposal hingga penyelesaian administrasi akhir studi. Bantuan dan dukungan yang Kakak berikan sangat berarti dalam membantu kelancaran seluruh proses yang penulis jalani.

7. Bapak dan Ibu Dosen Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu, pengalaman, bimbingan, serta berbagai pelajaran berharga selama masa perkuliahan. Penulis mengucapkan terima kasih atas dedikasi, kesabaran, dan ketulusan dalam mendidik serta membimbing mahasiswa. Berbagai ilmu dan pengalaman yang telah diberikan menjadi bekal yang sangat berharga bagi penulis, baik dalam menyelesaikan studi maupun dalam menjalani kehidupan di masa yang akan datang.
8. Ibu Elmiati, S.Pd. selaku Kepala SMA Baiturrahmah Padang yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada penulis untuk melaksanakan PLK serta penelitian di sekolah yang dipimpin. Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kepercayaan yang diberikan sehingga seluruh kegiatan dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
9. Kak Aprina Maharani ZAN, S.Pd., M.Pd. selaku guru pamong yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta berbagai pengalaman berharga selama penulis melaksanakan PLK dan penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesabaran, arahan, serta bantuan yang diberikan dalam proses pembelajaran maupun penelitian sehingga seluruh kegiatan dapat berjalan dengan baik.

10. Siswa-siswi SMA Baiturrahmah Padang yang telah berpartisipasi dan membantu penulis selama pelaksanaan PLK serta penelitian.
11. Ayah dan Ibuku tercinta, Ayah Asrul Lubis dan Ibu Rita Sari Nasutiaon, dua orang yang menjadi alasan terbesar penulis untuk terus berjuang, bertahan, dan menyelesaikan setiap proses dalam kehidupan ini. Tiada kata yang mampu menggambarkan besarnya cinta, pengorbanan, doa, serta kasih sayang yang telah Ayah dan Ibu berikan kepada penulis. Setiap langkah yang penulis tempuh hingga berada pada titik ini tidak pernah terlepas dari doa yang selalu mengiringi, dukungan yang tidak pernah berhenti, serta ketulusan yang selalu diberikan tanpa mengharapkan balasan. Terima kasih karena selalu menjadi rumah tempat penulis kembali, menjadi penguat di saat penulis merasa lemah, dan menjadi alasan bagi penulis untuk terus berusaha menjadi pribadi yang lebih baik. Tidak ada pencapaian yang lebih membahagiakan bagi penulis selain dapat melihat Ayah dan Ibu tersenyum dan bangga atas setiap perjuangan yang telah dilalui bersama. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk cinta, rasa syukur, dan terima kasih yang tulus kepada Ayah dan Ibu. Penulis hanya berharap Allah SWT senantiasa menjaga, melindungi, memberikan kesehatan, umur yang panjang, serta kesempatan bagi penulis untuk terus berbakti, membahagiakan, dan menemani Ayah dan Ibu dalam waktu yang panjang.
12. Untuk nenek tercinta, Almh. Samsiah Lubis. Yang telah berpulang pada 12 Maret 2023 saat penulis masih menjalani masa perkuliahan. Terima kasih atas seluruh cinta, kasih sayang, perhatian, dan pengorbanan yang telah Nenek berikan kepada

penulis sejak kecil. Sejak usia penulis beberapa bulan, Nenek telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan penulis. Bersama Nenek, penulis tumbuh, belajar banyak hal, berbagi cerita, dan menghabiskan begitu banyak kenangan yang akan selalu tersimpan di hati. Saat penulis memulai perjalanan sebagai mahasiswa dan harus meninggalkan rumah untuk melanjutkan pendidikan, salah satu hal tersulit adalah berpisah dengan Nenek yang selama ini selalu menemani hari-hari penulis. Kepergian Nenek meninggalkan kerinduan yang hingga hari ini masih terasa, karena penulis hilangnya tempat bercerita, tempat mengadu, dan tempat pulang yang penuh kehangatan. Skripsi ini juga penulis persembahkan untuk Nenek. Meskipun Nenek tidak sempat menyaksikan secara langsung perjalanan ini hingga akhir, penulis percaya bahwa setiap doa, kasih sayang, dan pelajaran yang telah Nenek berikan menjadi bagian dari langkah yang membawa penulis sampai pada titik ini. Nenek akan selalu hidup dalam doa, kenangan, dan hati penulis.

13. Untuk adikku tersayang, Almarhum Abdul Rahim Lubis yang telah berpulang pada 7 Maret 2024, saat penulis masih menjalani masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi bagian terindah dalam perjalanan hidup penulis. Meskipun hanya terpaut satu tahun usia, kita tumbuh bersama, berbagi banyak cerita, canda, mimpi, dan kenangan yang tidak akan pernah terlupakan. Kepergianmu meninggalkan luka dan kerinduan yang hingga hari ini masih terasa. Tidak pernah terbayangkan bahwa perjalanan yang selama ini kita lalui bersama harus terhenti begitu cepat. Namun, penulis selalu bersyukur karena pernah memiliki adik sebaik dirimu, yang penuh semangat, pekerja keras, dan memiliki keinginan yang sama untuk membahagiakan

Ayah dan Ibu. Skripsi ini juga penulis persembahkan untukmu. Meskipun kamu tidak sempat menyaksikan perjalanan ini hingga akhir, penulis percaya bahwa setiap kenangan, doa, dan kebersamaan yang pernah kita lalui akan selalu menjadi bagian dari langkah hidup penulis. Terima kasih telah menjadi adik yang begitu berharga. kamu akan selalu dirindukan, dikenang, dan hidup dalam doa penulis.

14. Untuk adikku tersayang, Dinda Annisa Lubis. Terima kasih telah menjadi teman cerita, tawa, tempat bertukar kabar tentang rumah, dan berbagai momen dalam kehidupan penulis. Meskipun tidak selalu sependapat dan terkadang diwarnai dengan pertengkaran kecil layaknya hubungan kakak dan adik pada umumnya, penulis bersyukur karena selalu memiliki seseorang yang dapat diajak berbagi kabar, cerita, dan kerinduan akan rumah. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis hingga saat ini. Apa pun yang terjadi, tetaplah menjadi pribadi yang kuat, baik, dan membanggakan Ayah serta Ibu.

15. Untuk keluarga besar Ibuku, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian, dukungan, serta kebaikan yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Rumah yang selalu menjadi tempat singgah dan tempat beristirahat di setiap perjalanan menuju maupun kembali dari Padang.

16. Untuk sahabat-sahabat terbaikku dalam grup *Girls*, Kak Yuli dan Novi. Terima kasih karena selalu hadir dalam setiap perjalanan hidup penulis. Terima kasih karena telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, tawa, air mata, serta berbagai hal yang mungkin tidak mampu penulis sampaikan kepada orang lain. Kalian adalah orang-orang yang selalu mendengarkan tanpa menghakimi,

memberikan ketenangan di saat penulis merasa lelah, serta memberikan dukungan dan semangat di setiap proses yang penulis lalui. Persahabatan yang telah terjalin sejak lama hingga saat ini merupakan hal yang sangat penulis syukuri. Terima kasih karena tetap bertahan, tetap mendengar, dan tetap ada.

17. Untuk sahabat-sahabat dalam grup RSW, Rosi dan Winda. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan sejak awal perkuliahan hingga akhir perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dukungan, serta berbagai cerita yang telah kita lalui bersama. Terimakasih selalu hadir dan menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis. Terima kasih karena telah saling menguatkan di tengah berbagai kesulitan dan tetap bersama hingga tahap akhir perkuliahan ini.

18. Untuk teman-teman seperjuangan Yelli, Sari, Sulastri, Salsa, dan Toni. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi ini. Meskipun waktu membawa kita pada kesibukan dan jalan yang berbeda, penulis tetap bersyukur pernah bertemu, belajar, dan bertumbuh bersama kalian sejak awal menjadi mahasiswa. Terima kasih atas segala dukungan, perhatian, dan kebaikan yang telah diberikan. Terima kasih kepada kalian yang selalu memberikan ketenangan dan keyakinan ketika penulis merasa ragu terhadap langkah yang sedang dijalani.

19. Untuk Kak Tiara. Terima kasih karena telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi. Berbagai saran, informasi, dan pengalaman yang Kakak bagikan sangat berarti dan membantu penulis dalam menyelesaikan perjalanan akademik ini.

20. Untuk Liza. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan. Dari awal menjadi mahasiswa hingga menyelesaikan skripsi ini, banyak cerita, pengalaman, dan perjuangan yang telah kita lalui bersama. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan yang diberikan, terutama di masa-masa sulit yang penulis hadapi selama proses penyelesaian skripsi ini.
21. Untuk teman kost Lady Gajah, Mella, Liza, Nisa, Dini, Zakila, dan Ocha. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, serta dukungan yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Terima kasih karena telah menjadi teman yang selalu menghibur, menguatkan, dan memberikan semangat kepada penulis, terutama pada masa-masa sulit yang pernah dilalui.
22. Untuk keluarga kecil dalam grup *Mandailing Pride*. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, dan berbagai momen yang telah kita lalui bersama. Terima kasih telah menjadi teman berbagi cerita, tawa, serta tempat penulis menemukan kehangatan di tengah kehidupan perantauan.
23. Untuk teman-teman KKN. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan berbagai kenangan yang telah kita ciptakan bersama. Penulis sangat bersyukur karena meskipun masa KKN telah berakhir, persahabatan dan komunikasi yang terjalin masih tetap terjaga hingga saat ini.
24. Untuk setiap proses, dan pelajaran yang pernah hadir dalam kehidupan penulis. Terima kasih karena telah membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih sabar, dan lebih mampu menerima berbagai ketentuan yang telah Allah SWT tetapkan. Setiap pengalaman, baik yang membahagiakan maupun yang

menyakitkan, telah menjadi bagian dari perjalanan yang mengantarkan penulis hingga berada pada titik ini.

25. Untuk Timnas Indonesia, khususnya Pratama Arhan Alif Rifai. Terima kasih telah menjadi bagian kecil yang turut mewarnai perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Melalui berbagai pertandingan, kemenangan, harapan, dan perjuangan yang ditunjukkan di lapangan, penulis memperoleh hiburan, semangat, dan kebahagiaan di tengah berbagai kesibukan serta tantangan selama masa perkuliahan.
26. Untuk Shabrina Leonita. Terima kasih atas lagu-lagu yang telah menemani penulis dalam mengerjakan tugas, menyusun skripsi, dan melalui berbagai proses selama masa perkuliahan. Semoga terus berkarya dan menginspirasi banyak orang melalui musik yang indah.
27. Untuk diriku sendiri, Siti Aisyah Lubis. Terima kasih karena telah bertahan hingga sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah meskipun berbagai kesulitan, kehilangan, kekecewaan, dan tantangan pernah hadir dalam perjalanan ini. Terima kasih karena selalu berusaha bangkit, belajar menerima, dan terus melangkah meskipun tidak semua hal berjalan sesuai harapan. Skripsi ini menjadi bukti bahwa setiap air mata, doa, perjuangan, dan kesabaran yang pernah dilalui tidaklah sia-sia. Penulis bangga karena mampu sampai pada titik ini. Semoga setelah ini penulis dapat terus bertumbuh menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih baik, dan mampu membahagiakan orang-orang yang dicintai.

Pada akhirnya, skripsi ini tidak hanya menjadi hasil dari perjuangan penulis, tetapi juga hasil dari doa, dukungan, bantuan, dan kasih sayang banyak orang yang hadir dalam perjalanan ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari cerita yang mengantarkan penulis hingga sampai pada titik ini.

Padang, 20 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	8
D. Perumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
G. Spesifikasi Produk	12
BAB II KAJIAN TEORI	13
A. Kajian Teori	13
B. Penelitian Yang Relevan	63
C. Kerangka Berpikir	66
BAB III METODE PENELITIAN	69
A. Jenis Penelitian	69
B. Subjek dan Objek	70
C. Prosedur Penelitian	70
D. Instrumen Penelitian	75
E. Teknik Analisis Data	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	84
A. Hasil Penelitian	84
B. Pembahasan	154
BAB V PENUTUP	161
A. Kesimpulan	161
B. Saran	161
DAFTAR PUSTAKA	162
LAMPIRAN	166

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tahap Problem Solving.....	43
Tabel 2. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah.....	50
Tabel 3. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen.....	53
Tabel 4. Uraian Materi	56
Tabel 5. Komponen Substansi Materi.....	58
Tabel 6. Komponen <i>Problem Solving</i>	58
Tabel 7. Komponen Pemecahan Masalah	59
Tabel 8. Komponen Kepraktisan Produk.....	59
Tabel 9. Kategori Skala Likert.....	80
Tabel 10. Skor Validitas	81
Tabel 11. Nilai Indeks Aiken's	82
Tabel 12. Interpretasi Skor.....	83
Tabel 13. Hasil Angket Kebutuhan Siswa	88
Tabel 14. Hasil Kajian Literatur.....	89
Tabel 15. Hasil Analisis Nilai Rata-Rata Validitas E-LKPD	120
Tabel 16. Saran dan Masukan dari Validator.....	122
Tabel 17. Revisi Cover E-LKPD	123
Tabel 18. Revisi Menu Utama	124
Tabel 19. Revisi Petunjuk Navigasi.....	125
Tabel 20. Revisi Deskripsi E-LKPD.....	126
Tabel 21. Revisi Kompetensi yang akan Dicapai	129
Tabel 22. Revisi Informasi Pendukung.....	132
Tabel 23. Revisi Kegiatan Pembelajaran	135
Tabel 24. Revisi Evaluasi.....	142
Tabel 25. Nilai Rata-Rata Praktikalitas E-LKPD Siswa (<i>One to One</i>).....	148
Tabel 26. Nilai Praktikalitas E-LKPD oleh Guru	150
Tabel 27. Nilai Keseluruhan Praktikalitas E-LKPD oleh Siswa.....	153

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	3
Gambar 2. Evaluasi Formatif Tessemmer (Plomp 2013).....	74
Gambar 3. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	87
Gambar 4. Cover E-LKPD	92
Gambar 5. Menu Utama.....	93
Gambar 6. Petunjuk Navigasi	94
Gambar 7. Kata Pengantar	95
Gambar 8. Deskripsi E-LKPD	96
Gambar 9. Strategi Pembelajaran.....	97
Gambar 10. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	98
Gambar 11. Petunjuk Penggunaan E-LKPD	99
Gambar 12. Kompetensi yang akan Dicapai	100
Gambar 13. Informasi Pendukung	103
Gambar 14. Kegiatan Pembelajaran.....	106
Gambar 15. Evaluasi	115
Gambar 16. Daftar Pustaka	116
Gambar 17. Identitas Penyusun.....	117
Gambar 18. Praktikalitas Siswa berdasarkan Tingkat Kemampuan <i>One to One</i>	147
Gambar 19. Praktikalitas Siswa berdasarkan Tingkat Kemampuan <i>Small Group</i>	152

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kebutuhan Siswa.....	167
Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan.....	170
Lampiran 3. Lembar Wawancara Guru.....	173
Lampiran 4. Analisis Konteks Bahan Ajar	176
Lampiran 5. Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	181
Lampiran 6. Penilaian Berpikir Kritis Siswa	184
Lampiran 7. Penilaian Berpikir Kreatif Siswa	188
Lampiran 8. Penilaian Kolaboratif Siswa	190
Lampiran 9. Penilaian Komunikatif Siswa	192
Lampiran 10. Hasil Desain Prototype	194
Lampiran 11. Hasil Self Evaluation	208
Lampiran 12. Instrument Validitas Produk.....	210
Lampiran 13. Hasil Validitas Produk.....	216
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian dari Kampus	220
Lampiran 15. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	221
Lampiran 16. Surat Balasan dari Sekolah	222
Lampiran 17. Instrumen Praktikalitas Siswa <i>One to one</i>	223
Lampiran 18. Hasil Praktikalitas Siswa <i>One to One</i>	227
Lampiran 19. Instrumen Praktikalitas Guru.....	230
Lampiran 20. Hasil Praktikalitas Guru.....	234
Lampiran 21. Instrumen Praktikalitas Siswa	236
Lampiran 22. Hasil Praktikalitas Siswa <i>Small Group</i>	240
Lampiran 23. Dokumentasi.....	243
Lampiran 24. Link E-LKPD	245
Lampiran 25. Jawaban Siswa.....	246

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebuah proses yang dirancang secara sadar dan teratur untuk mengembangkan kemampuan, pengetahuan, keterampilan, nilai, serta karakter seseorang sehingga ia mampu berpikir kritis, mengambil keputusan dengan tepat, dan berkontribusi secara optimal dalam kehidupan sosial. Peran pendidikan sangat besar dalam menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan beradaptasi yang diperlukan peserta didik menghadapi perubahan zaman yang begitu cepat (Rahmatullah et al., 2022). Melalui sistem pendidikan yang bermutu, peserta didik dapat mengasah literasi digital, kemampuan bekerja sama, dan keterampilan analitis yang menjadi bekal untuk menyelesaikan berbagai persoalan modern (Mukul, 2023). Pendidikan juga menjadi dasar bagi individu untuk memahami persoalan secara komprehensif dan memilih solusi yang tepat berdasarkan data dan pengetahuan yang akurat (Nasran & Zakaria, 2025).

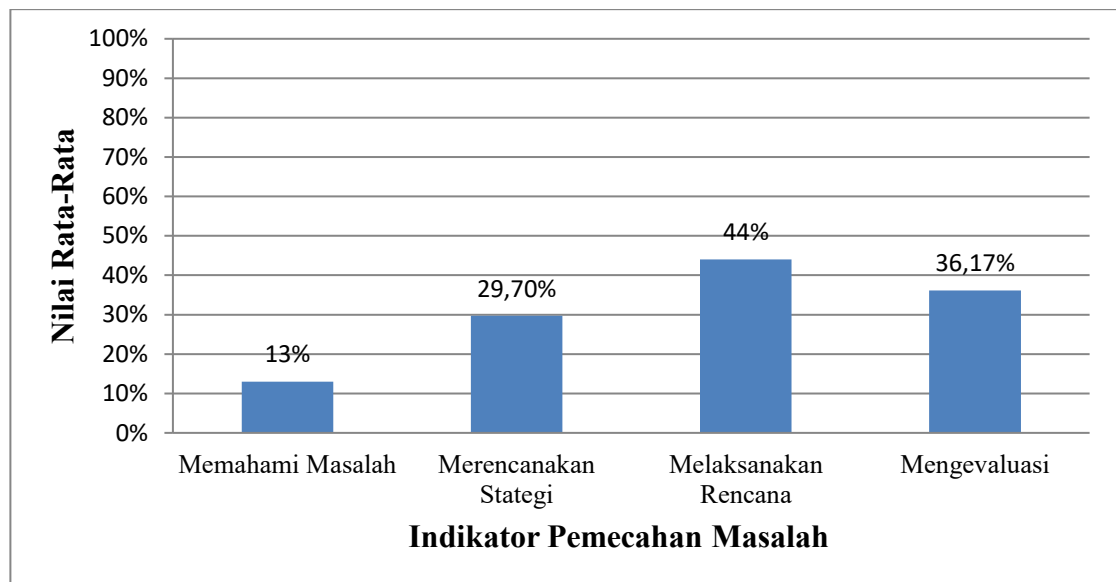
Kurangnya kemampuan memecahkan masalah membuat individu sulit mengambil keputusan yang tepat ketika menghadapi situasi baru atau tantangan yang kompleks. Tanpa pendidikan yang berkualitas, masyarakat akan mengalami kesulitan berkembang karena tidak memiliki kemampuan yang memadai untuk beradaptasi dan menyelesaikan berbagai persoalan secara efektif (Djafar et al., 2023). Oleh sebab itu, pendidikan berperan penting dalam membentuk

kompetensi kognitif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan untuk memecahkan masalah secara mandiri.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena setiap individu terus berhadapan dengan berbagai persoalan dari beragam bidang. Setiap masalah menuntut strategi atau pendekatan tertentu, sehingga individu perlu memiliki kemampuan pemecahan masalah yang terlatih untuk menemukan solusi yang paling efektif. Kemampuan tersebut tidak muncul begitu saja, tetapi dapat dibentuk melalui proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan terarah. Dalam pembelajaran fisika, misalnya, kegiatan yang menekankan pemecahan masalah menjadi sarana utama untuk melatih siswa mengenali inti persoalan, memilih strategi yang tepat, dan menerapkan konsep fisika secara logis. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik agar mampu berpikir kritis, mengambil keputusan, dan beradaptasi dengan situasi baru (Moses Adeleke Adeoye & Hassanat Abdullateef Jimoh, 2023). Dengan demikian, pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah akan memperkuat kapasitas siswa dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan nyata secara lebih mandiri dan efektif.

Telah dilakukan observasi awal berupa tes kemampuan berpikir kritis, tes kemampuan berpikir kreatif, penilaian kemampuan komunikatif dan kolaboratif siswa, dan tes kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil tes kemampuan masalah siswa di SMA Baiturrahmah tergolong pada kategori rendah. Soal tes awal

dalam materi Pengukuran yang terdiri dari 3 pilihan ganda dan 8 essai di ambil dari penelitian Intan Yolanda(2024). Diperoleh nilai kemampuan memecahkan masalah siswa kelas XI fase F terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa persentase setiap indikator dari kemampuan pemecahan masalah di SMA Baiturrahmah masuk dalam kategori rendah. Kemampuan pemecahan masalah pada siswa dapat diukur melalui indikator yang dikemukakan oleh George Pólya (1973) dalam karyanya. Pólya menjelaskan bahwa proses pemecahan masalah melibatkan empat tahapan utama, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana tersebut, serta mengevaluasi atau meninjau kembali hasil penyelesaian. Keempat tahapan ini membantu siswa berpikir secara logis dan sistematis dalam mencari solusi terhadap suatu persoalan. Dalam pembelajaran fisika, terutama pada materi Dinamika Gerak, langkah-langkah tersebut dapat diterapkan ketika siswa mengenali besaran

yang diketahui dan ditanyakan, menentukan hukum Newton yang sesuai, melakukan perhitungan berdasarkan rencana yang dibuat, dan memeriksa kembali kebenaran hasilnya. Penerapan tahapan tersebut tidak hanya membuat siswa memahami konsep gaya dan gerak secara teoritis, tetapi juga menumbuhkan kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut pada situasi nyata. Oleh sebab itu, indikator pemecahan masalah menurut Pólya menjadi dasar penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan ilmiah siswa dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa, proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah masih belum sepenuhnya mampu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa secara optimal. Pembelajaran yang cenderung menggunakan metode ceramah menyebabkan sebagian besar siswa masih bersikap pasif dan kurang percaya diri dalam mengemukakan pendapat maupun menjawab pertanyaan di depan kelas. Namun, hasil angket menunjukkan bahwa siswa lebih tertarik dan fokus ketika pembelajaran dilakukan secara interaktif dan kolaboratif. Selain itu, siswa juga memberikan respon positif terhadap penggunaan LKPD terstruktur sebagai sarana untuk melatih keterampilan pemecahan masalah. Data ini konsisten dengan temuan bahwa pengembangan *Problem Solving skills* adalah kunci dalam era abad ke-21 (Adeoye & Jimoh, 2023) serta penelitian yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis *Problem Solving* secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan (Yuniswar, 2024). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar

dan strategi pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, serta mampu melibatkan siswa secara aktif agar keterampilan pemecahan masalah dapat berkembang dengan lebih baik. Hasil analisis kebutuhan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Berdasarkan hasil telaah terhadap bahan ajar yang digunakan di sekolah, tampak bahwa bahan ajar yang tersedia masih memiliki keterbatasan dalam mendukung pembelajaran materi Dinamika Gerak, terutama dalam aspek pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa. Buku cetak yang digunakan hanya menampilkan gambar hitam putih sehingga kurang menarik perhatian peserta didik, dan ilustrasinya belum cukup menghubungkan konsep gaya serta gerak dengan situasi sehari-hari. Dari sisi interaktivitas, bahan ajar tersebut juga belum menyediakan fitur pendukung seperti simulasi, video, atau aktivitas digital yang dapat membantu siswa memahami konsep gaya, percepatan, dan hukum Newton melalui pengalaman visual. LKPD yang digunakan pun masih menekankan latihan-latihan dasar dan belum membimbing siswa melalui tahapan pemecahan masalah secara menyeluruh mulai dari memahami masalah, menyusun strategi, melaksanakan rencana, hingga mengevaluasi hasil.

Selain itu, bahan ajar yang digunakan juga belum sepenuhnya menyesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 karena masih bersifat cetak, belum terintegrasi dengan perangkat digital, dan belum dapat diakses melalui *platform* pembelajaran daring. Kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran kurang mendukung keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep fisika secara mandiri dan interaktif. Sementara penelitian Ramadhani dan Wiyoko (2023) menunjukkan

bahwa LKPD yang diperkaya multimedia interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan pemecahan masalah siswa pada materi dinamika melalui visualisasi gaya dan gerak. Temuan serupa juga dijelaskan oleh Lestari (2022), yang menyatakan bahwa LKPD digital berbasis *Problem Solving* lebih efektif dibandingkan LKPD konvensional karena dapat melatih siswa berpikir analitis sekaligus menghubungkan hukum Newton dengan fenomena nyata. Melihat kondisi bahan ajar di sekolah yang masih kurang interaktif dan minim unsur *Problem Solving*, maka pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Solving* menjadi penting untuk menghadirkan pembelajaran Dinamika Gerak yang lebih bermakna serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Penerapan E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak menjadi salah satu upaya untuk mendukung kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada pembelajaran fisika. Melalui bahan ajar ini, siswa difasilitasi untuk belajar lebih mandiri dan aktif dengan mengikuti tahapan pemecahan masalah yang terstruktur, seperti mengenali persoalan, memahami keterkaitan antar konsep, hingga menarik kesimpulan berdasarkan hukum-hukum Newton. E-LKPD ini juga dilengkapi dengan fitur interaktif, seperti simulasi gaya dan gerak serta latihan berbasis konteks kehidupan sehari-hari, yang membantu siswa menghubungkan teori dengan penerapannya dalam situasi nyata. Selain itu, penggunaan E-LKPD mendorong kolaborasi antarsiswa karena mereka dapat berdiskusi dan bekerja sama dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang disajikan. Menurut Risamasu dan Pieter (2024), penerapan E-LKPD berbasis *Problem Solving* terbukti

mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kemandirian siswa dalam menyelesaikan persoalan fisika. Hal serupa juga disampaikan oleh Jati (2024) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis *Problem Solving* efektif dan mudah digunakan karena dapat membantu siswa memahami konsep fisika yang abstrak secara lebih konkret. Dengan demikian, penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak penting diterapkan untuk menciptakan pembelajaran fisika yang menarik, interaktif, dan berfokus pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak merupakan langkah yang tepat untuk mengatasi rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada pembelajaran fisika. Melalui penerapan bahan ajar ini, siswa tidak hanya berfokus pada hafalan konsep, tetapi juga dilatih agar mampu memecahkan masalah, menelaah permasalahan, serta menghubungkan konsep gaya dan gerak dengan situasi yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. E-LKPD yang bersifat interaktif dan kontekstual memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar secara mandiri sekaligus meningkatkan kerja sama dalam menemukan solusi dari suatu persoalan. Berdasarkan hasil berbagai observasi awal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Solving* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa, peneliti merasa penting untuk mengembangkan serta menerapkan media serupa pada materi Dinamika Gerak. Oleh sebab itu, peneliti menetapkan judul

penelitian “**Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* pada Materi Dinamika Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah pada pembelajaran fisika masih tergolong rendah.
2. Proses pembelajaran yang berlangsung cenderung berpusat pada guru dan belum sepenuhnya mengasah kemampuan pemecahan masalah siswa
3. Strategi pembelajaran yang diterapkan pendidik belum menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah
4. Bahan ajar yang digunakan, seperti LKPD, masih bersifat konvensional dan belum interaktif dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan mencapai hasil yang optimal, peneliti memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah E-LKPD berbasis *Problem Solving*.
2. Aspek yang diamati dalam penelitian ini yaitu kemampuan pemecahan masalah siswa, yang diukur berdasarkan tahapan Polya.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan batasan masalah yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa?
2. Bagaimana tingkat validitas E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa?
3. Bagaimana praktikalitas E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan desain E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
2. Untuk mengetahui validitas E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Untuk mengetahui praktikalitas E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

F. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Menyediakan kontribusi ilmiah bagi penguatan teori pembelajaran fisika, terutama terkait penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Solving* sebagai bahan ajar yang dapat mendorong peningkatan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada materi Dinamika Gerak
- b. Menjadi dasar pengembangan teori dalam merancang pengembangan bahan ajar digital yang memadukan tahapan *Problem Solving* ke dalam LKPD elektronik, sehingga dapat memperluas kajian terkait inovasi media pembelajaran di era teknologi
- c. Memberikan pemikiran baru bagi penyempurnaan pelaksanaan pembelajaran fisika, khususnya dalam mengoptimalkan penerapan pendekatan *Problem Solving* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik
- d. Menjadi acuan dan rujukan bagi penelitian berikutnya yang menyoroti pengembangan bahan ajar digital, strategi *Problem Solving*, atau peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada berbagai topik fisika maupun mata pelajaran lainnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, melalui penelitian ini, peneliti memperoleh tambahan wawasan, pengalaman, serta pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis *Problem Solving*, khususnya pada materi Dinamika Gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sebagai calon pendidik, serta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.
- b. Bagi Pendidik, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi pendidik dalam memilih serta menerapkan media dan model pembelajaran berbasis *Problem Solving* guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran fisika berlangsung.
- c. Bagi Peserta Didik, penerapan E-LKPD berbasis *Problem Solving* diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, interaktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep fisika, terutama pada materi Dinamika Gerak.
- d. Bagi Sekolah, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan mutu pembelajaran fisika melalui penggunaan media digital inovatif yang mendorong terciptanya suasana belajar yang aktif, kreatif, dan mendukung penguasaan keterampilan abad ke-21.

G. Spesifikasi Produk

1. E-LKPD yang dikembangkan disusun berdasarkan tahapan pemecahan masalah, yang meliputi empat langkah utama yaitu: a) *memahami masalah*, yaitu peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan dinamika gerak, mengenali informasi penting, serta menentukan hal yang ditanyakan sebagai dasar kemampuan pemecahan masalah; b) *merencanakan strategi penyelesaian*, di mana siswa diminta menyusun rencana solusi melalui pemilihan konsep, rumus, atau metode penyelesaian yang relevan sesuai indikator kemampuan pemecahan masalah; c) *melaksanakan rencana*, yaitu siswa melakukan analisis, perhitungan, dan penalaran ilmiah berdasarkan langkah yang telah disusun untuk memperoleh jawaban yang tepat. d) *mengevaluasi hasil*, yaitu siswa meninjau kembali proses dan hasil penyelesaian, memeriksa ketepatan langkah yang digunakan, serta melakukan refleksi terhadap solusi yang diperoleh dalam konteks konsep dinamika gerak. Dengan mengikuti tahapan *Problem Solving*, E-LKPD dirancang agar siswa berpikir sistematis dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
2. Produk E-LKPD yang dikembangkan memfokuskan pada penerapan strategi *Problem Solving* pada materi dinamika gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Keterampilan abad 21 yang menjadi fokus adalah kemampuan pemecahan masalah, sesuai tujuan utama pengembangan E-LKPD.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi dinamika gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa terdapat karakteristik E-LKPD pada langkah pembelajaran yang disusun dalam seluruh strategi *Problem Solving* terdapat kemampuan pemecahan masalah.
2. Hasil validasi E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi dinamika gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kategori valid. E-LKPD yang valid pada komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian materi, penggunaan *Problem Solving*, dan kemampuan pemecahan masalah.
3. Hasil praktikalitas E-LKPD berbasis *Problem Solving* pada materi dinamika gerak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang ditinjau dari uji praktikalitas one to one masuk pada kategori sangat praktis, pada uji praktikalitas guru pada kategori praktis, dan pada uji praktikalitas small group siswa masuk pada kategori sangat praktis. E-LKPD yang praktis pada aspek kemudahan penggunaan, daya tarik, kejelasan dan manfaat.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan pada penelitian, peneliti menyarankan sebagai berikut:

1. Peneliti masih terbatas pada materi dinamika gerak. Karena produk yang sudah dikembangkan sudah valid tetapi masih terbatas. Sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem Solving* dengan menambahkan prosedur matematis pada produk.
2. Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai uji praktikalitas. Sehingga diharapkan peneliti selanjutnya menguji ke tahap uji efektifitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyenti, D., Darvina, Y., Dewi, W. S., Pengajar, S., & Fisika, J. (2019). Uji Validitas LKS Berbasis Problem Solving dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Fluida Statis dan Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA. *Pillar of Physics Education*, 12(4), 625–632. [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2348195&val=22632&title=Hasil validasi LKS berbasis problem solving untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fluida statis dan fluida dinamis kelas XI SMAMA](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2348195&val=22632&title=Hasil%20validasi%20LKS%20berbasis%20problem%20solving%20untuk%20meningkatkan%20keterampilan%20berpikir%20kritis%20pada%20materi%20fluida%20statis%20dan%20fluida%20dinamis%20kelas%20XI%20SMAMA)
- Ardhi Prabowo, Amidi, D. N. M. (2024). Kreano Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif. *Math. Dept of UNNES*, 15, 342–618. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kreano.v14i2> Topic
- Damayanti, R., Rahayu, D., & Sari, N. (2021). Penerapan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(3), 150–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpfi.v17i3.30621>
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta(Depdiknas).
- Djafar, S. M. J., Mukadam, A., Limpudong, R., Laurestabo, R., & Makwan, G. (2023). The Role of Mathematics Education in Improving Problem Solving Abilities in the Era of Industrial Revolution 4.0. *Edutechnium Journal of Educational Technology*, 2(1), 17–24. <https://doi.org/10.71365/edujet.v2i1.39>
- Djamaluddin A & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran* (M. P. . Dr. Ahdar Djamaluddin, S. Ag., S. Sos. (ed.)). KAAFFAH LEARNING CENTER.
- Hidayati & Wibowo. (2021). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4108/eai.23-3-2021.2315154>
- Jati, P., & Winarno, B. (2024). Instrumen Penilaian Kepraktisan Bahan Ajar Digital. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 8(1), 10–20.
- Kemenristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Fisika SMA (Kurikulum Merdeka)*. <https://doi.org/https://kurikulum.kemdikbud.go.id>
- Lestari, S. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Dan Media Pembelajaran*. Yogyakarta(Pustaka Pelajar), Hlmn 2.
- Mukul. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 194. <https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00401625>

23003499

- Nasran, N. A. H. N., & Zakaria, M. I. (2025). Implementation of 4C skills through problem solving: a study among mathematics teachers in Malaysia. *Journal of Education and Learning*, 19(4), 2088–2096. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i4.22621>
- Nazira, N. K., Idris, S., Widya, W., Novita, N., & Setiawan, T. (2024). Pengembangan Lkpd Fisika Berbasis Pbl Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 118–127. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i1.3732>
- Okta Rika Aisya Putri, Chairul Amriyah, A. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Berbasis Inkuiri Untuk Melatih Keterampilan Sosial. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 04(01), 49–62.
- Oktavia, D., & Jhora, F. U. (2024). Creation of Dynamic Electricity Digital Teaching Media Based on Problem Solving Learning Model to Facilitate Students ' Physics Problem-Solving Skills. *Pillar of Physics Education*, 17(3), 218–224.
- P. V. M. Risamasu, J. P. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA UNDIKSHA*.
- Parwati, N. N., Sari, N. K. A. I., & Suharta, I. G. P. (2025). Development Of Interactive E-Lkpd Based On Pbl To Improve Mathematical Problem Solving Skills In Trigonometry Material Tenth Grade High School Students. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 8(1), 001–013. <https://doi.org/10.17977/um038v8i12025p001>
- Permendikbud. (2016). Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia nomor 8 tahun 2016 tentang pedoman buku yang digunakan oleh satuan pendidikan. *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11. [https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud Nomor 8 Tahun 2016.pdf](https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud%20Nomor%208%20Tahun%202016.pdf)
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1–206. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Pólya, G. (1973). *How To Solve It: A New Aspect Of Mathematical Method (2nd Ed.)*. Princeton University Press.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Palangka R(Diva Press).
- Pratiwi. (2023). *Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Pembelajaran Sains*.

<https://doi.org/https://scholar.google.com/scholar?q=Pratiwi+2023+kemampuan+pemecahan+masalah>

- Purwanto. (2017). *Evaluasi Hasil Belajar*. Reamaja Rosdakarya.
- Puspitasari et al. (2022). *Pengaruh Penggunaan LKPD Berbasis Problem Solving pada Materi Fisika*.
<https://doi.org/https://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa/article/view/18327>
- Qusyairi, L. A. H. (2019). Interaksi Sosial dalam Proses Pembelajaran. 7, 149–166.
- Rahman, A., & Yuliani, D. (2022). Komponen-Komponen Pembelajaran Efektif di Era Digital. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(1), 45–5.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jip.12.1.05>
- Rahmatullah, A., Mulyasa, E., Syahrani, S., Pongpalilu, F., & Putri, R. (2022). Digital era 4.0: The contribution to education and student psychology. *Linguistics and Culture Review*, 6(S3), 89–107.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama.
- Sari, M., & Nugroho, R. A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Teknologi Digital untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal 117 Pendidikan Sains Dan Teknologi*, 10 (3), 233–242.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31540/jpst.v10i3.3214>
- Sari. (2020). *Pengembangan Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.2991/assehr.k.200204.074>
- Sepriasa, R., & Friyatmi, F. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Pendekatan Kontekstual Menggunakan Liveworksheet. *Jurnal Ecogen*, 7(3), 562.
<https://doi.org/10.24036/jmpe.v7i3.16648>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Syafwan, Mahrizal, Z. K. (2016). KELAS X BERORIENTASI STRATEGI PEMECAHAN Mahasiswa Pendidikan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang. *Pillar of Physics Education*, 8, 33–40.
- Tiwi, A., Bemi, W., & Harisman, Y. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Liveworksheet dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Pemecahan Masalah Matematis pada Peserta Didik Kelas VII SMP/ MTs. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 12(3), 116–124.
- Ubaidillah, M. (2016). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal EduFisika*, 01(02), 9–20.

- Wahyuni, N., & Irwansyah, R. (2021). Pembelajaran Abad ke- 21 : Penguatan Kompetensi 4C dalam Proses Pembelajaran. *Pendidikan Dan Teknologi Pembelajaran*, 12(2), 101–110.
- Wibowo, A., & Astuti, R. (2023). Desain dan Struktur Bahan Ajar Digital Interaktif dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *J. Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Teknologi*, 102–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jpit.v13i1.3578>
- Yohana et al. (2022). Analisis Pembelajaran Fisika dalam Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal of Universitas Jember*. <https://doi.org/https://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/50323>