

PROPOSAL

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS ETNOSAINS PADA MATERI
HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN
KONSEP FISIKA SISWA KELAS X MA NWDI PERIAN**



**M. AZIZURRAHMAN
200302003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HAMZANWADI
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PROPOSAL

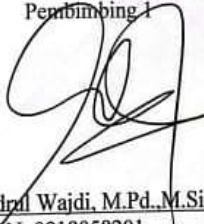
PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS ETNOSAINS PADA MATERI HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS X MA NWDI PERIAN

Disusun oleh:

M. AZIZURRAHMAN

200302003

Pembimbing 1



Badri Wajdi, M.Pd., M.Si.
NIDN. 0818058201

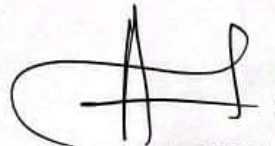
Pembimbing 2



Sapiuddin, S.Si., M.Pd.Si.
NIDN. 0816058101

Mengetahui:

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Baiq Aryani Novianti, M.Pd.
NIDN. 0806118301

DAFTAR ISI

PROPOSAL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Fokus Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Pengembangan.....	7
F. Manfaat Pengembangan.....	8
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	12
BAB II.....	14
A. Kajian Teori	14
B. Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Pikir	44
D. Pertanyaan Penelitian.....	45
BAB III.....	46
A. Model Pengembangan.....	46
B. Prosedur Pengembangan	47
C. Desain Uji Coba Produk.....	50
DAFTAR PUSTAKA	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek fundamental dalam kehidupan manusia yang harus dipenuhi, sebab kualitas suatu bangsa sangat ditentukan oleh mutu pendidikan yang diselenggarakan. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Dengan demikian, pendidikan memegang peranan penting dalam mencetak sumber daya manusia yang berkualitas.

Seiring perkembangan zaman, pendidikan di Indonesia terus mengalami transformasi untuk menyesuaikan dengan tantangan global. Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar untuk memperkaya model dan media pembelajaran agar lebih efektif, kreatif, dan menyenangkan (Biroso & Saputro, 2023). Akan tetapi, realitas di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat banyak permasalahan dalam pembelajaran, terutama pada bidang sains seperti fisika.

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang penting karena banyak konsepnya berkaitan langsung dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Menurut Serway dan Jewett (dalam Pingge et al. 2018), keindahan fisika terletak pada

kesederhanaan konsep-konsep dasar yang dapat menjelaskan berbagai gejala alam. Namun, pada praktiknya fisika sering dianggap sulit dan menakutkan oleh peserta didik. Hal ini terjadi karena pembelajaran fisika cenderung bersifat abstrak, menekankan pada hafalan rumus, serta kurang dikaitkan dengan konteks nyata kehidupan sehari-hari (Oktaviani et al., 2017). Akibatnya, motivasi belajar peserta didik menurun dan pemahaman konsep mereka menjadi rendah.

Kondisi serupa juga ditemukan di Madrasah Aliyah Nahdlatul Wathan Dinyah Islamiyah (NWDI) Perian. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika, diketahui bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dengan bahan ajar berupa buku paket cetak dan slide presentasi. Guru mengalami keterbatasan dalam mengembangkan bahan ajar inovatif yang mampu mengaitkan konsep fisika dengan fenomena lokal. Hal ini menyebabkan pembelajaran cenderung berpusat pada guru, sehingga peserta didik kurang aktif dalam mengeksplorasi konsep secara mandiri. Dari sisi siswa, sebagian besar menganggap materi Hukum Newton sulit karena bersifat abstrak dan jauh dari pengalaman nyata. Peserta didik terbiasa hanya menghafal rumus dan menyelesaikan soal hitungan tanpa memahami makna konsep yang mendasarinya. Padahal, materi ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, misalnya tarikan kuda pada Cidomo, mendorong gerobak, atau gaya gesek ketika mendorong benda di jalan licin. Di sisi lain, dari segi sekolah, belum tersedia sarana berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang interaktif dan kontekstual untuk mendukung pembelajaran fisika. LKPD yang ada cenderung bersifat umum, hanya berisi soal latihan prosedural, dan belum mengarahkan peserta didik untuk mengeksplorasi

hubungan konsep fisika dengan fenomena lokal berbasis etnosains. Akibatnya, potensi lingkungan sekitar sekolah yang kaya akan fenomena etnosains, seperti penggunaan Cidomo sebagai transportasi tradisional di Lombok, belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi, keterlibatan, serta pemahaman konseptual siswa terhadap materi fisika. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton yang tidak hanya menyajikan konsep dan rumus, tetapi juga menghubungkannya dengan kearifan lokal, sehingga pembelajaran lebih bermakna, kontekstual, serta mendukung peran guru, siswa, dan sekolah dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Tuntutan pendidikan abad ke-21 menekankan bahwa proses pembelajaran tidak sekadar berfokus pada penguasaan teori, melainkan juga harus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, serta keterampilan dalam mengaitkan konsep dengan fenomena nyata (Mayanty et al., 2018). Untuk itu, guru dituntut mampu menghadirkan bahan ajar inovatif yang mampu menghadirkan pengalaman belajar kontekstual sesuai dengan budaya dan lingkungan peserta didik.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains. LKPD merupakan bahan ajar yang dirancang untuk memandu peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep melalui aktivitas belajar yang terstruktur (Prastowo, 2015). Dengan pendekatan etnosains, konsep fisika dapat dikaitkan dengan kearifan lokal sehingga lebih dekat dengan pengalaman nyata peserta didik. Misalnya, hukum

Newton tentang aksi-reaksi dapat dijelaskan melalui fenomena tarikan kuda dan pergerakan roda Cidomo sebagai transportasi tradisional khas Lombok. Melalui konteks lokal tersebut, peserta didik tidak hanya memahami rumus, tetapi juga mampu mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan nyata mereka.

Pendekatan etnosains dalam pembelajaran memiliki nilai strategis karena mengintegrasikan sains dengan budaya lokal, sehingga membuat pembelajaran lebih bermakna dan dekat dengan pengalaman peserta didik. Penelitian oleh Muliani et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD fisika berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, seperti terlihat dari skor rata-rata N-Gain sebesar 0,58 (kategori sedang), dengan validitas produk yang tinggi dari ahli materi (87 %), ahli media (81 %), dan guru (98 %). Dengan demikian, pengembangan LKPD berbasis etnosains untuk materi Hukum Newton dengan mengangkat fenomena budaya lokal seperti Cidomo tidak hanya memperkuat konektivitas budaya lokal dalam pembelajaran, tetapi juga diyakini efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa secara lebih mendalam.

LKPD berbasis etnosains diharapkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik. Pemahaman tersebut tidak hanya terbatas pada penguasaan rumus, melainkan juga mencakup kemampuan siswa dalam menafsirkan makna konsep dan menghubungkannya dengan situasi nyata di sekitarnya. Melalui konteks etnosains, peserta didik diajak untuk melihat keterkaitan antara materi gaya dan hukum Newton dengan praktik, budaya, serta kearifan lokal yang dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran fisika tidak lagi

bersifat abstrak, tetapi menjadi lebih konkret dan bermakna sehingga siswa dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai bahan ajar fisika pada materi Hukum Newton. Pengembangan LKPD ini mengangkat kearifan lokal berupa fenomena Cidomo, yaitu alat transportasi tradisional khas Lombok. Hal ini dilakukan agar LKPD memuat konten materi yang kontekstual dan fenomena nyata yang berkaitan dengan konsep gaya dan hukum Newton, sehingga dapat menjadikan peserta didik lebih termotivasi untuk belajar. Selain meningkatkan motivasi, pengembangan LKPD ini juga bertujuan untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep fisika, khususnya hukum Newton, agar mereka tidak hanya menguasai rumus, tetapi juga mampu menjelaskan, menghubungkan, dan menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan kearifan lokal. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengembangkan LKPD berbasis etnosains pada materi Gaya dan Hukum Newton untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X MA NWDI Perian.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika di MA NWDI Perian masih didominasi metode ceramah dengan bahan ajar berupa buku paket cetak dan slide presentasi, sehingga belum menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual.
2. Belum tersedia LKPD fisika berbasis etnosains yang secara khusus

mengaitkan materi Hukum Newton dengan fenomena kearifan lokal, seperti Cidomo, sehingga siswa kesulitan memahami konsep secara kontekstual.

3. LKPD yang digunakan guru masih bersifat umum dan terbatas pada latihan soal, belum dirancang untuk mendorong pemahaman konsep melalui aktivitas penyelidikan, diskusi, dan pemecahan masalah.
4. Guru mengalami keterbatasan dalam mengembangkan LKPD inovatif yang mampu memadukan konsep fisika dengan fenomena lokal, sehingga pembelajaran masih cenderung abstrak.
5. Materi Hukum Newton dianggap sulit dan abstrak oleh peserta didik karena penyajiannya lebih menekankan pada hafalan rumus daripada pemahaman konsep yang dikaitkan dengan fenomena nyata.
6. Dari aspek inovasi pembelajaran, belum ada pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X di MA NWDI Perian.

C. Fokus Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka penelitian ini difokuskan pada pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains pada materi Hukum Newton sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X MA NWDI Perian. Agar penelitian tidak melebar, batasan ruang lingkup ditetapkan sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MA NWDI Perian.
2. Objek penelitian
 - a. Materi pembelajaran yang dikaji adalah Hukum Newton dengan

penekanan pada penerapannya dalam fenomena lokal yaitu cidomo.

- b. Media pembelajaran yang dikaji dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains.
- c. Fokus kajian ditujukan pada peningkatan pemahaman konsep fisika siswa melalui penggunaan LKPD tersebut.

Dengan demikian, fokus inti penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X MA NWDI Perian, melalui penilaian aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dihasilkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana spesifikasi LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton untuk siswa kelas X MA NWDI Perian?
2. Bagaimana tingkat kelayakan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton ditinjau dari aspek validitas dan kepraktisan?
3. Bagaimana tingkat keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan

penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan spesifikasi LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton untuk siswa kelas X MA NWDI Perian.
2. Mengetahui kualitas LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton ditinjau dari aspek validitas dan kepraktisan.
3. Menganalisis keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.

F. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat yang di harapkan dalam penelitian yang dilakukan di MA NWDI Perian adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru Fisika: Hasil penelitian ini menghadirkan sebuah perangkat pembelajaran berupa LKPD berbasis etnosains yang dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran inovatif. Guru dapat lebih mudah mengaitkan materi fisika dengan kehidupan nyata siswa melalui konteks budaya lokal, sehingga pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan pengalaman siswa sehari-hari.
2. LKPD yang dikembangkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari konsep Hukum Newton secara lebih mudah, konkret, dan dekat dengan kehidupan sehari-hari melalui konteks kearifan lokal. Penyajian materi yang dikaitkan dengan fenomena nyata, seperti penggunaan Cidomo, membantu siswa memahami konsep gaya dan hukum newton secara lebih mendalam serta mengurangi sifat abstrak materi. Dengan demikian, siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus menumbuhkan

minat belajar karena merasa pembelajaran lebih relevan dengan lingkungan mereka.

3. Bagi Sekolah: Penelitian ini dapat mendukung sekolah dalam mengimplementasikan kurikulum yang berbasis kearifan lokal dan berorientasi pada penguatan karakter. Produk yang dihasilkan dapat menjadi sumber belajar tambahan yang memperkaya variasi pembelajaran di kelas serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan.
4. Bagi Peneliti dan Akademisi: Penelitian ini dapat menjadi pijakan awal bagi pengembangan penelitian lanjutan terkait integrasi etnosains dalam pembelajaran. Akademisi dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk melakukan kajian lebih luas, baik dalam konteks pengembangan produk, pengukuran efektivitas, maupun pengembangan teori pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk penelitian R&D ini merupakan deskripsi detail mengenai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains pada materi Hukum Newton yang dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X MA NWDI Perian. Spesifikasi ini meliputi karakteristik, fungsi, fitur, dan rancangan produk sesuai dengan tujuan penelitian.

1. Karakteristik Produk

Produk yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Berbasis etnosains: Mengintegrasikan konsep fisika (Hukum Newton) dengan fenomena budaya lokal berupa transportasi tradisional Cidomo.
- b. Kontekstual dan aplikatif: Materi dirancang agar siswa dapat mengaitkan

teori fisika dengan realitas kehidupan sehari-hari.

- c. Interaktif: Memuat aktivitas belajar yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, serta melakukan analisis terhadap fenomena yang disajikan.
- d. Visual dan komunikatif: Dilengkapi ilustrasi, gambar, dan penjelasan sederhana agar mempermudah pemahaman konsep yang abstrak.
- e. Struktur sistematis: Terdiri atas bagian pendahuluan, uraian materi singkat, aktivitas siswa, tugas, dan evaluasi.

2. Fungsi Produk

Produk ini dikembangkan untuk memenuhi beberapa fungsi utama, yaitu:

- a. Sebagai media pembelajaran: Memberikan alternatif bahan ajar yang kontekstual dan inovatif bagi guru dalam mengajarkan Hukum Newton.
- b. Sebagai sarana belajar siswa: Membantu siswa memahami konsep fisika melalui pengalaman belajar yang dekat dengan lingkungan dan budaya mereka.
- c. Sebagai alat evaluasi: Memfasilitasi guru dalam menilai pemahaman konsep siswa melalui aktivitas dan soal evaluasi yang tersedia di LKPD.
- d. Sebagai penghubung teori dan praktik: Menjembatani kesenjangan antara pembelajaran fisika yang abstrak dengan realitas kehidupan sehari-hari.

3. Fitur Produk

LKPD berbasis etnosains ini dilengkapi dengan fitur-fitur sebagai berikut:

- a. Cover dan identitas produk dengan desain menarik serta mencantumkan identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, dan materi.
- b. Tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan capaian pembelajaran fisika

kelas X.

- c. Pendahuluan materi berupa uraian singkat Hukum Newton yang dikaitkan dengan fenomena Cidomo.
 - d. Ilustrasi kontekstual (gambar Cidomo dan peristiwa gaya gerak) untuk membantu visualisasi konsep.
 - e. Aktivitas siswa berupa pertanyaan analisis, studi kasus, dan diskusi terkait Hukum I, II, dan III Newton dalam konteks Cidomo.
 - f. Latihan soal untuk memperkuat pemahaman konsep.
 - g. Refleksi dan kesimpulan siswa untuk menumbuhkan kemampuan metakognitif.
4. Rancangan Produk

Rancangan LKPD berbasis etnosains disusun dengan struktur berikut:

- a. Cover LKPD: Judul, identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, ilustrasi Cidomo.
- b. Kata Pengantar/Petunjuk Penggunaan: Penjelasan singkat penggunaan LKPD oleh siswa.
- c. Kompetensi Inti dan Tujuan Pembelajaran: Disusun mengacu pada kurikulum yang berlaku (Kurikulum Merdeka).
- d. Uraian Materi: Penjelasan singkat konsep Hukum Newton yang dikaitkan dengan etnosains Cidomo.
- e. Kegiatan Belajar: Aktivitas analisis, diskusi, dan pemecahan masalah berbasis konteks nyata.
- f. Tugas dan Evaluasi: Soal pemahaman konsep (esai, uraian singkat, maupun

studi kasus).

- g. Refleksi dan Kesimpulan: Bagian untuk menuliskan pemahaman akhir siswa setelah menggunakan LKPD.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Pada pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kelas X MA NWDI Perian, terdapat beberapa asumsi yang dijadikan dasar penelitian, yaitu:

- a. Siswa memiliki latar belakang budaya lokal sehingga mereka familiar dengan transportasi tradisional Cidomo yang dijadikan konteks dalam LKPD.
- b. Guru dan siswa memiliki keterbukaan terhadap inovasi pembelajaran serta bersedia menggunakan produk yang dikembangkan sebagai alternatif sumber belajar.
- c. LKPD berbasis etnosains mampu meningkatkan pemahaman konsep karena penyajian materi lebih kontekstual, bermakna, dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.
- d. Kurikulum Merdeka yang berlaku di sekolah mendukung penggunaan media pembelajaran kontekstual dan berbasis kearifan lokal.
- e. Sarana pendukung pembelajaran tersedia, seperti buku teks fisika, ruang kelas, serta media visual yang memungkinkan penggunaan LKPD secara efektif.

2. Keterbatasan Pengembangan

Meskipun produk dikembangkan dengan memperhatikan aspek keilmuan

dan pedagogis, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

- a. Ruang lingkup materi terbatas hanya pada pokok bahasan Hukum Newton (gaya dan gerak), sehingga produk belum mencakup konsep fisika lainnya.
- b. Subjek penelitian terbatas pada siswa kelas X MA NWDI Perian, sehingga generalisasi hasil penelitian ke sekolah lain dengan kondisi berbeda perlu dilakukan secara hati-hati.
- c. Keterbatasan media: LKPD ini masih berbentuk cetak dengan ilustrasi visual sederhana, belum dikembangkan ke dalam bentuk digital interaktif.
- d. Faktor eksternal pembelajaran seperti motivasi belajar siswa, keterampilan guru dalam menggunakan LKPD, dan kondisi kelas dapat memengaruhi efektivitas produk.
- e. Uji coba terbatas hanya dilakukan dalam skala tertentu sesuai prosedur penelitian R&D, sehingga efektivitas jangka panjang belum sepenuhnya teruji

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk mendukung proses pembelajaran. LKPD umumnya disusun dalam bentuk lembaran yang berisi uraian singkat materi, petunjuk langkah-langkah pembelajaran, serta aktivitas atau tugas yang harus dikerjakan oleh siswa, baik secara individu maupun kelompok. Dengan adanya LKPD, kegiatan belajar dapat berlangsung lebih terarah, aktif, dan mandiri, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar.

Menurut Prastowo (2015: 204), “LKPD adalah bahan ajar cetak berupa lembaran kertas yang memuat materi, ringkasan, serta petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa”. Definisi ini menekankan pada fungsi LKPD sebagai media yang menyajikan informasi dan instruksi secara ringkas, sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi sekaligus melaksanakan tugas yang diberikan guru.

Trianto (2010) menegaskan bahwa LKPD berperan menuntun siswa melakukan kegiatan belajar secara sistematis agar mereka aktif dalam menemukan konsep. Pernyataan ini menyoroti aspek metodologis LKPD, yaitu mendorong siswa berpartisipasi langsung dalam proses pembelajaran, tidak sekadar menerima informasi secara pasif.

Selain itu, Widjajanti (2008) juga menjelaskan bahwa LKPD dapat berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk berlatih keterampilan proses sains, berpikir kritis, serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Dengan kata lain, LKPD bukan hanya sekadar kumpulan soal, melainkan sebuah panduan belajar yang terstruktur dan berorientasi pada pengembangan kompetensi siswa.

LKPD merupakan instrumen pembelajaran berbentuk lembaran kerja yang berfungsi sebagai panduan, media, sekaligus alat bantu dalam mengarahkan siswa untuk belajar aktif, mandiri, dan sistematis. LKPD mendorong siswa menemukan konsep, memahami materi, serta mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

a. Tujuan LKPD

Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam pembelajaran memiliki berbagai tujuan strategis yang sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka, yaitu mendorong pembelajaran aktif, mandiri, serta berorientasi pada capaian kompetensi. Adapun tujuan utamanya antara lain:

- 1) Membantu siswa belajar mandiri dengan panduan yang jelas. LKPD menyediakan instruksi sistematis sehingga siswa dapat mengorganisasi langkah belajarnya secara lebih mandiri tanpa selalu bergantung pada guru (Hasanah & Siregar, 2023).
- 2) Meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Melalui aktivitas eksplorasi, eksperimen, atau diskusi yang terstruktur, LKPD mendorong keterlibatan langsung siswa sehingga pembelajaran lebih interaktif (Renita et

al., 2024).

- 3) Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. LKPD yang dirancang berbasis *discovery learning*, *RADEC*, atau *project based learning* terbukti melatih siswa dalam memecahkan masalah, bernalar kritis, serta menghasilkan gagasan kreatif (Sari et al., 2024).
- 4) Mengarahkan siswa mencapai kompetensi kurikulum. LKPD membantu menguraikan Capaian Pembelajaran (CP) ke dalam tugas terukur sehingga memudahkan siswa mencapai kompetensi yang ditetapkan (Fahira & Amini, 2024).
- 5) Mempermudah guru dalam mengelola pembelajaran. Guru terbantu karena langkah kegiatan siswa telah tertata dalam lembar kerja; hal ini juga memperkuat asesmen proses maupun produk belajar (Gani et al., 2024).
- 6) Meningkatkan motivasi dan minat belajar. Integrasi teknologi melalui e-LKPD (misalnya *Liveworksheets*, *Wepik*, atau *Google Form*) memberi pengalaman belajar lebih menarik, sehingga siswa lebih termotivasi (Putra et al., 2024).

b. Fungsi LKPD

Menurut Widjajanti (2008), fungsi LKPD antara lain: (1) sebagai panduan aktivitas belajar siswa, (2) sebagai alat bantu pengajaran guru, dan (3) sebagai media evaluasi pemahaman siswa. Sejalan dengan perkembangan terbaru, fungsi LKPD dapat diperluas, yaitu:

- 1) Memperkuat interaksi guru dan siswa. LKPD memfasilitasi komunikasi dua arah melalui instruksi, tanggapan, dan umpan balik terhadap tugas siswa.

- 2) Mendorong pembelajaran kontekstual. LKPD berbasis proyek atau discovery learning mengaitkan materi dengan pengalaman nyata siswa, sehingga belajar lebih bermakna (Putra et al., 2024).
- 3) Mengintegrasikan teknologi. e-LKPD berbasis platform digital seperti Liveworksheets terbukti meningkatkan minat belajar dan memudahkan evaluasi (Gani et al., 2024).
- 4) Menjadi instrumen asesmen formatif. Guru dapat menilai proses, keterampilan, maupun hasil belajar siswa secara langsung dari aktivitas di LKPD (Sari et al., 2024).

c. Karakteristik LKPD yang Baik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang baik tidak hanya sekadar berisi kumpulan soal atau tugas, tetapi harus memenuhi karakteristik tertentu agar efektif dalam mendukung pembelajaran. Karakteristik tersebut meliputi aspek isi, penyajian, bahasa, maupun kebermanfaatan praktis bagi guru dan siswa. Beberapa kriteria LKPD yang baik adalah sebagai berikut:

- 1) Sesuai dengan kurikulum dan capaian pembelajaran. LKPD harus dirancang sejalan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dalam Kurikulum Merdeka, sehingga materi, aktivitas, dan evaluasi mendukung tercapainya kompetensi yang diharapkan (Fahira & Amini, 2024).
- 2) Disusun secara sistematis dan runtut. Struktur LKPD idealnya mencakup petunjuk penggunaan, ringkasan materi, langkah kegiatan, hingga tugas yang harus dikerjakan siswa. Penyusunan yang runtut memudahkan siswa mengikuti alur belajar tanpa kebingungan (Hasanah & Siregar, 2023).

- 3) Mendorong aktivitas belajar aktif (*student-centered learning*). LKPD harus menempatkan siswa sebagai subjek utama pembelajaran, misalnya melalui eksperimen, diskusi, proyek, atau pemecahan masalah. Hal ini selaras dengan prinsip pembelajaran aktif yang diterapkan dalam Kurikulum Merdeka (Renita et al., 2024).
- 4) Menggunakan bahasa yang jelas, komunikatif, dan sesuai tingkat perkembangan siswa. Pemilihan bahasa yang sederhana, lugas, serta bebas dari ambiguitas akan memudahkan siswa memahami instruksi dan materi yang disajikan (Sari et al., 2024).
- 5) Menyertakan ilustrasi, contoh, atau konteks nyata yang relevan. LKPD yang baik dilengkapi gambar, tabel, atau kasus nyata agar siswa lebih mudah mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kontekstual terbukti meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa (Putra et al., 2024).
- 6) Memuat evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan. LKPD perlu dilengkapi soal latihan, refleksi, atau asesmen formatif agar guru dapat mengetahui sejauh mana siswa telah memahami materi (Gani et al., 2024).

d. Format Penyusunan LKPD

Lembar kerja peserta didik (LKPD) terdiri atas enam unsur utama, yaitu:

- 1) Judul
- 2) Petunjuk pembelajaran
- 3) Kompetensi dasar atau materi pokok
- 4) Informasi pendukung

- 5) Tugas atau langkah kerja
- 6) Penilaian

Menurut format penulisannya, LKPD memiliki minimal delapan unsur utama, yaitu :

- 1) Judul
- 2) Kompetensi dasar yang akan dicapai
- 3) Waktu penyelesaian
- 4) Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas
- 5) Informasi singkat
- 6) Langkah kerja
- 7) Tugas yang harus dikerjakan
- 8) Laporan yang harus selesaikan (Asmaranti et al., 2018)

e. Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Langkah-langkah pengembangan LKPD berbasis etnosains:

- 1) Melakukan analisis kurikulum dan kebutuhan.
- 2) Menetapkan judul LKPD
- 3) Menyiapkan jurnal, buku-buku dan sumber referensi lain yang dibutuhkan.
- 4) Mengidentifikasi kompetensi dasar, membuat kajian terhadap materi pembelajaran, merencanakan proses pembelajaran yang sesuai dan menghubungkan dengan konten etnosains.
- 5) Melakukan identifikasi terhadap indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk dan jenis penilaian yang akan disajikan
- 6) Membuat rancangan format penulisan LKPD.

- 7) Menyusun draf LKPD.
- 8) Validasi oleh ahli yang meliputi validasi konten/materi dalam LKPD dan validasi media mengenai desain LKPD.
- 9) Revisi LKPD berdasarkan masukan dari validator ahli.
- 10) Produk LKPD berbasis etnosains.

f. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

1) Kelebihan LKPD

LKPD sebagai salah satu perangkat pembelajaran memiliki banyak keunggulan yang membuatnya relevan digunakan pada berbagai jenjang pendidikan. Beberapa kelebihannya antara lain:

- a) Meningkatkan kemandirian belajar siswa.
- b) Mendorong pembelajaran aktif dan interaktif.
- c) Meningkatkan motivasi dan minat belajar.
- d) Melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

2) Kekurangan LKPD

Meskipun memiliki banyak manfaat, LKPD juga memiliki beberapa keterbatasan jika tidak dirancang dan digunakan dengan tepat, antara lain:

- a) Membutuhkan keterampilan guru dalam pengembangan.
- b) Kurang efektif jika hanya berorientasi pada tugas.
- c) Keterbatasan akses pada e-LKPD.
- d) Potensi kejenuhan siswa.

2. Etnosains

a. Definisi dan Hakikat Etnosains

Etnosains merupakan bidang kajian yang mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan perspektif ilmiah modern. Secara etimologis, istilah ini berasal dari kata *ethnos* (bangsa) dan *scientia* (pengetahuan), yang berarti pengetahuan yang lahir dan berkembang dalam suatu kelompok masyarakat tertentu (Werner & Fenton, 1970). Pengetahuan ini biasanya bersumber dari pengalaman hidup yang diwariskan secara turun-temurun, mencakup aspek bahasa, kepercayaan, adat istiadat, teknologi, dan cara pandang terhadap alam. Sudarmin (2014) mendefinisikan etnosains sebagai “pengetahuan asli dalam bentuk bahasa, adat istiadat, budaya, moral, serta teknologi yang diciptakan oleh masyarakat atau orang tertentu yang mengandung pengetahuan ilmiah.” Definisi ini menegaskan bahwa pengetahuan lokal bukanlah sekadar tradisi, melainkan memiliki dasar ilmiah yang dapat dikaji secara akademis.

Menurut Rahayu (2015), etnosains adalah proses mentransformasikan pengetahuan asli suatu komunitas menjadi bentuk sains ilmiah yang dapat diajarkan di sekolah atau perguruan tinggi. Proses ini melibatkan penyesuaian bahasa, konsep, dan metode agar sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah tanpa menghilangkan nilai-nilai kearifan lokal yang menjadi landasan pengetahuan tersebut. Sementara itu, Sturtevant (1964) mendefinisikannya sebagai “*system of knowledge and cognition typical of a given culture*”, yaitu sistem pengetahuan dan cara berpikir khas yang dimiliki suatu budaya tertentu. Pandangan ini sejalan dengan Haviland (dalam Prasetia, 2007) yang memposisikan etnosains sebagai bentuk baru etnografi (*the new ethnography*) yang berfokus pada pandangan masyarakat asli, bukan perspektif peneliti luar.

Hakikat etnosains tidak hanya terletak pada pengumpulan informasi budaya, tetapi juga pada pemahaman bagaimana pengetahuan tersebut dikonstruksi, digunakan, dan diwariskan. Henrietta L. (1998) menggarisbawahi bahwa ideologi dan falsafah hidup masyarakat sangat memengaruhi cara mereka memahami fenomena alam dan mengembangkan strategi bertahan hidup. Dengan kata lain, etnosains tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial, sejarah, dan lingkungan tempat pengetahuan itu berkembang. Ahimsa-Putra (1985) menambahkan bahwa etnosains sering disebut sebagai *cognitive anthropology*, *descriptive semantics*, atau *new ethnography*, tergantung penekanan pendekatan yang digunakan. Namun, semua istilah tersebut pada dasarnya merujuk pada upaya memahami sistem pengetahuan masyarakat dengan prosedur penelitian yang sistematis dan teruji secara ilmiah.

Etnosains dalam ranah pendidikan berpotensi menjadi penghubung yang efektif antara pengetahuan tradisional dan sains modern. Melalui integrasi ini, siswa dapat belajar konsep ilmiah dengan mengaitkannya pada fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan berkelanjutan (Rahayu, 2015; Sudarmin, 2014). Selain itu, pendekatan etnosains berperan dalam melestarikan kearifan lokal, memperkuat identitas budaya, dan mengembangkan literasi sains masyarakat. Oleh karena itu, hakikat etnosains bukan hanya sebatas kajian akademik, melainkan juga sebuah strategi pendidikan dan kebudayaan yang memadukan kekuatan tradisi dan inovasi ilmiah untuk membangun peradaban yang berkelanjutan.

b. Etnosains dalam Fisika

Budaya lokal dapat dijadikan sumber belajar fisika dengan memanfaatkan fenomena, aktivitas, atau teknologi tradisional yang mengandung prinsip-prinsip ilmiah. Menurut Rahayu (2015), integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains memungkinkan siswa memahami konsep abstrak melalui konteks nyata di sekitarnya. Dalam perspektif etnosains, pembelajaran fisika tidak hanya mengajarkan rumus dan teori, tetapi juga mengaitkannya dengan praktik budaya yang telah teruji secara turun-temurun. Misalnya, dalam masyarakat pesisir, perahu layar dapat digunakan untuk mengajarkan konsep gaya dorong angin, atau pada masyarakat pedesaan, sistem irigasi tradisional dapat dijadikan media untuk menjelaskan prinsip fluida dan tekanan. Dengan demikian, budaya lokal menjadi sumber belajar yang kaya, relevan, dan mampu membangun keterhubungan antara ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari (Sudarmin, 2014).

Salah satu contoh konkret penerapan etnosains dalam pembelajaran fisika adalah penggunaan alat transportasi tradisional Cidomo di Lombok sebagai media pembelajaran materi gaya dan gerak. Cidomo, yang terdiri dari kereta beroda dua atau tiga ditarik oleh seekor kuda, mengandung berbagai konsep fisika, seperti gaya tarik, gaya gesek, gaya normal, percepatan, dan hukum Newton. Melalui observasi dan diskusi, siswa dapat mengidentifikasi gaya yang bekerja saat kuda mulai menarik Cidomo (gaya tarik mengatasi gaya inersia), pengaruh massa penumpang terhadap percepatan, hingga peran gaya gesek antara roda dan permukaan jalan. Studi ini selaras dengan temuan Suastra (2005) yang menyatakan bahwa pemanfaatan kearifan lokal dalam sains memudahkan siswa

mengaitkan konsep teoritis dengan fenomena nyata yang familiar.

Penerapan studi kasus Cidomo dalam pembelajaran fisika tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep gaya dan gerak, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal. Selain itu, pembelajaran berbasis etnosains terbukti meningkatkan motivasi belajar karena siswa merasa pengetahuan yang dipelajari memiliki relevansi langsung dengan kehidupan mereka (Rahayu, 2015). Strategi ini juga dapat digunakan sebagai model pembelajaran kontekstual yang selaras dengan Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran berbasis projek dan keterhubungan dengan lingkungan. Oleh karena itu, integrasi budaya lokal seperti Cidomo dalam pembelajaran fisika merupakan langkah strategis untuk menciptakan proses belajar yang bermakna, adaptif, dan berkelanjutan.

c. Indikator Pembelajaran Berbasis Etnosains

Menurut Rahmawati dan Suparno (2019), pembelajaran berbasis etnosains dapat diukur melalui beberapa indikator yang mencerminkan keterpaduan antara pengetahuan ilmiah dan kearifan lokal. Pertama, kontekstualisasi materi, yaitu mengaitkan materi pelajaran dengan fenomena atau budaya lokal sehingga siswa dapat memahami konsep ilmiah melalui pengalaman nyata yang dekat dengan kehidupan mereka. Kedua, partisipasi aktif siswa, di mana siswa terlibat langsung dalam eksplorasi konsep melalui pengamatan, diskusi, eksperimen, atau kegiatan berbasis proyek yang relevan dengan budaya setempat, yakni pemanfaatan benda, peristiwa, atau tradisi daerah sebagai media pembelajaran untuk mempermudah pemahaman konsep ilmiah. Keempat, integrasi nilai budaya, yaitu menghubungkan pembelajaran dengan nilai-nilai positif yang terkandung dalam

budaya lokal, seperti gotong royong, kerja keras, dan kepedulian terhadap lingkungan.

Keempat indikator ini membantu memastikan bahwa pembelajaran etnosains tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga membentuk karakter siswa dan menumbuhkan rasa bangga terhadap budaya lokalnya. Penerapan indikator ini secara konsisten akan menghasilkan pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis konteks dan nilai-nilai kehidupan.

d. Kelebihan dan Kekurangan Etnosains

Pendekatan etnosains memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya relevan dalam pembelajaran sains modern. Salah satu kelebihannya adalah kemampuannya meningkatkan relevansi belajar dengan mengaitkan materi sains pada fenomena yang dekat dengan kehidupan siswa. Menurut Sudarmin (2014), keterkaitan ini membuat konsep abstrak lebih mudah dipahami karena disajikan melalui pengalaman yang telah akrab dalam keseharian siswa. Misalnya, pembelajaran konsep gaya dan gerak dapat dikaitkan dengan alat transportasi lokal seperti Cidomo atau permainan tradisional yang mengandung prinsip fisika. Rahayu (2015) menambahkan bahwa etnosains juga dapat memotivasi siswa karena mereka merasa pengetahuan yang dipelajari memiliki manfaat langsung dalam kehidupan nyata dan bagian dari identitas budayanya.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, etnosains juga berperan dalam melestarikan kearifan lokal. Integrasi budaya ke dalam pembelajaran sains

membantu siswa mengenal, memahami, dan menghargai tradisi yang diwariskan leluhur. Suastra (2005) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis etnosains dapat menjadi wahana untuk menguatkan identitas budaya sekaligus membangun literasi sains. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya berfungsi sebagai media transfer ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana pembentukan karakter dan pelestarian warisan budaya.

Etnosains memiliki sejumlah keterbatasan yang tetap perlu diperhatikan, salah satu tantangan utamanya adalah kebutuhan akan guru yang memahami konteks budaya lokal secara mendalam. Guru tidak hanya dituntut menguasai materi sains, tetapi juga harus mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan mengaitkan praktik budaya dengan konsep ilmiah secara akurat. Menurut Rahayu (2015), keterbatasan ini sering menghambat penerapan etnosains, terutama di daerah di mana sumber daya manusia dan bahan ajar yang mendukung masih minim. Sudarmin (2014) menambahkan bahwa tanpa pelatihan yang memadai, guru berisiko menyajikan informasi budaya secara dangkal atau keliru, yang justru dapat mengurangi efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, implementasi etnosains memerlukan dukungan pelatihan guru, penyediaan sumber belajar kontekstual, dan kolaborasi dengan tokoh masyarakat atau praktisi budaya.

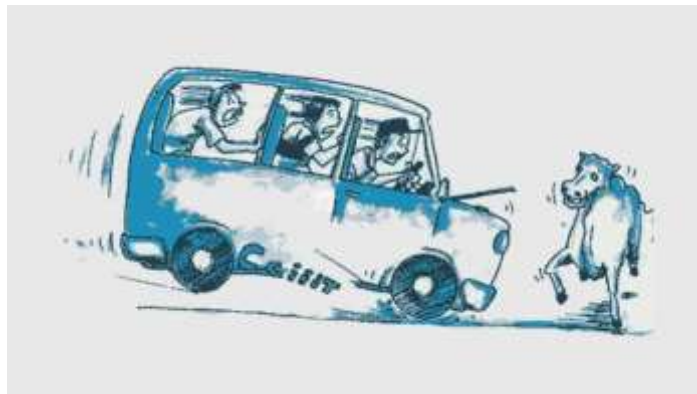
3. Hukum Newton

Sir Isaac Newton (1642-1727) adalah seorang ilmuwan Fisika yang memahami tentang hubungan antara gaya dan percepatan yang dihasilkannya. Kajian tentang hubungan ini dipresentasikan oleh Newton dan disebut mekanika Newton. Pada mekanika Newton terdapat tiga hukum dasar tentang gerak, yakni

hukum I Newton, hukum II Newton dan hukum III Newton (Halliday, Resnick, & Walker, 2010).

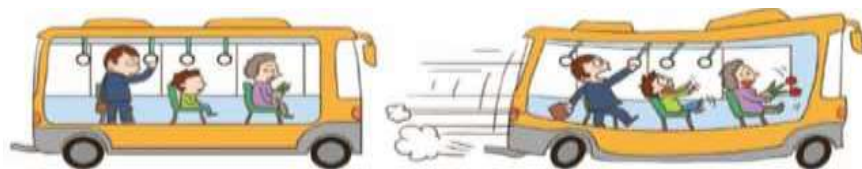
a. Hukum 1 Newton

Pada Hukum pertama Newton ini dapat menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut:



Gambar 2.1 Mobil yang di rem secara mendadak
(Sumber: <https://www.fisikabc.com>)

Pada mobil yang bergerak dengan suatu kecepatan dan direm secara mendadak berlaku Hukum pertama Newton. Hal ini dapat dijelaskan dengan melihat kondisi pengemudi mobil yang badannya condong ke depan ketika mobil direm. Posisi pengemudi yang condong ke depan menunjukkan bahwa pengemudi yang bergerak bersama mobil berusaha mempertahankan posisi geraknya.



Gambar 2.2 Mobil yang di gas secara tiba-tiba
(Sumber: <https://www.slideshare.net>)

Pada mobil yang awalnya diam dan digas secara tiba-tiba juga berlaku Hukum pertama Newton. Hal ini dapat dijelaskan dengan melihat kondisi

penumpang mobil yang badannya condong ke belakang ketika mobil di gas secara tiba-tiba. Posisi/kondisi penumpang yang condong ke belakang menunjukkan bahwa penumpang yang awal-awal diam berusaha mempertahankan posisi diamnya.

Dari analisis Newtonian bisa dikatakan bahwa setiap benda akan mempertahankan posisi awalnya atau gerak tetapnya. Jadi, Hukum pertama Newton dapat disimpulkan bahwa “setiap benda tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan laju tetap sepanjang garis lurus, kecuali jika diberi gaya total yang tidak nol” (Giancoli, 2001). Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia. Dengan demikian, Hukum pertama Newton juga sering disebut Hukum Inersia (Giancoli, 2001).

Secara matematis Hukum pertama Newton dinyatakan :

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow v = \text{konstan} \quad (2.1)$$

Keterangan:

F = Gaya total yang bekerja (N)

Dengan $v = 0$ ketika benda mulanya diam dan akan tetap mempertahankan keadaannya, dan $v = \text{konstan}$ ketika benda sedang bergerak dan akan cenderung tetap bergerak lurus. Gaya yang bergerak merupakan gaya total yang bekerja pada benda.

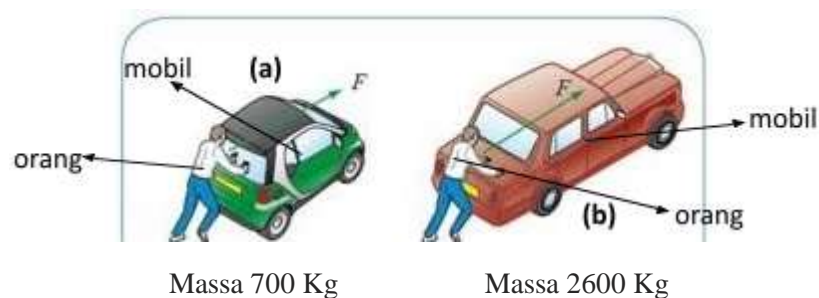
b. Hukum 2 Newton

Pada Hukum kedua Newton ini dapat menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut:



Gambar 2.3 Mendorong Troli
 (Sumber: <https://www.slideshare.net>)

Hukum kedua Newton dijelaskan melalui sebuah fenomena mendorong troli, dimana saat kita mendorong troli yang kosong dengan gaya yang sama yang kita gunakan untuk mendorong troli yang penuh, akan didapatkan bahwa troli yang berisi penuh akan bergerak lebih lambat daripada troli yang kosong. Hal ini bisa dikatakan bahwa semakin besar massa benda, semakin kecil percepatannya untuk gaya total yang sama (Giancoli, 2001). Hubungan matematis menurut gagasan Newton yaitu percepatan sebuah benda berbanding terbalik dengan massanya (Halliday, 2014). Sehingga gaya yang bekerja pada benda mempengaruhi gerak benda.



Gambar 2.4 Mendorong Mobil
 (Sumber: <https://materi.beelajar.com>)

Pada gambar diatas mobil a memiliki massa sebesar 700kg dan yang mobil b memiliki massa sebesar 2600kg. Akan didapatkan bahwa mobil a lebih mudah untuk didorong daripada mobil b.

Dari uraian Newtonian, maka Hukum kedua Newton dapat disimpulkan bahwa percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya (Giancoli, 2001).

Hukum kedua Newton ini dapat dituliskan dengan bentuk persamaan :

$$\Sigma F = m \cdot a \quad (2.2)$$

Keterangan:

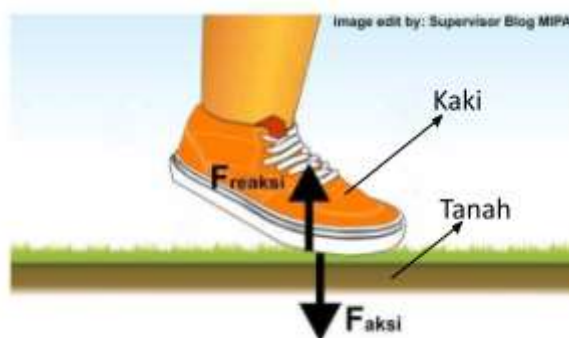
ΣF = Gaya total (Newton, N)

m = Massa benda (kilogram, kg)

a = Percepatan benda (m/s^2)

c. Hukum 3 Newton

Dalam Hukum kedua Newton menjelaskan bahwa gaya mempengaruhi gerak benda. Pada Hukum tiga Newton ini dapat dijelaskan dengan sebuah ilustrasi kegiatan sebagai berikut:



Gambar 2.5 kaki pada saat berjalan
(Sumber: <https://materi.beelajar.com>)

Ketika kaki menginjak ke tanah, kaki memberikan sebuah dorongan terhadap tanah. Gaya kaki memberikan gaya aksi kepada tanah. Kemudian sebagai respon dari gaya aksi yang kaki berikan, maka tanah memberikan gaya

dorong ke kaki yang membuat kaki terangkat. Gaya dorong yang diberikan tanah ini adalah gaya reaksi. Proses ini berlangsung secara terus menerus sehingga membuat seseorang bisa berjalan.

Kegiatan tersebut menunjukkan adanya gaya yang diberikan tangan pada ujung meja, sekaligus gaya yang diberikan ujung meja terhadap tangan. Semakin besar dorongan tangan ke arah ujung meja, semakin kuat pula gaya yang dirasakan sehingga menimbulkan rasa sakit, karena meja memberikan gaya yang sama besar terhadap tangan (Giancoli, 2001)

Kesimpulan dari Hukum Newton III adalah bahwa ketika sebuah benda memberikan gaya pada benda kedua, maka benda kedua akan memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda pertama. Hukum ini dinyatakan kembali sebagai “ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama” (Giancoli, 2001). Gaya yang diberikan oleh benda tidak mempengaruhi benda itu sendiri, tetapi gaya tersebut mempengaruhi benda lain yang pada benda itulah gaya itu dikerahkan.

Hukum tiga Newton ini dapat dibuat sebuah persamaan yaitu :

$$F_{12} = - F_{21} \quad (2.3)$$

Keterangan:

F_{12} = gaya yang diberikan benda 1 pada benda 2

F_{21} = gaya yang diberikan benda 2 pada benda 1

Tanda negatif menunjukkan bahwa gaya aksi dan reaksi memiliki arah yang berlawanan tetapi besarnya sama.

4. Pemahaman Siswa

Bloom (1956) dalam taksonomi tujuan pendidikan menempatkan pemahaman (*comprehension*) sebagai tingkat kognitif kedua setelah mengingat (*knowledge*). Pemahaman mencakup kemampuan untuk menangkap arti suatu materi, menjelaskan dengan kata-kata sendiri, menginterpretasikan data, dan memprediksi konsekuensi. Dalam pandangan Bloom, pemahaman bukan sekadar hafalan, melainkan proses membangun makna dari informasi yang diperoleh melalui keterkaitan konsep, prinsip, dan pengalaman (Bloom et al., 1956). Selanjutnya, Anderson dan Krathwohl (2001), yang merevisi taksonomi Bloom, memposisikan *understand* sebagai kategori proses kognitif yang meliputi kemampuan menafsirkan, memberi contoh, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Revisi ini memperluas definisi Bloom dengan penekanan pada proses kognitif yang lebih rinci dan aplikatif.

Dalam konteks pendidikan fisika, pemahaman konsep diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menghubungkan representasi verbal, matematis, dan visual suatu konsep fisika, serta menerapkannya pada situasi nyata (Dockett & Mestre, 2014). Hestenes (1992) menegaskan bahwa pemahaman konsep tidak hanya tercermin pada kemampuan menyebutkan hukum atau rumus, tetapi juga pada kemampuan menjelaskan fenomena, memprediksi kejadian, dan mengaitkannya dengan konsep lain secara ilmiah. Pemahaman konsep yang baik menjadi fondasi bagi keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi. Dalam pembelajaran sains, hal ini memungkinkan siswa untuk

memecahkan masalah kompleks dan mentransfer pengetahuan ke konteks baru. Bransford et al. (2000) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan, eksperimen, dan kontekstual lebih efektif membangun pemahaman konsep dibandingkan metode hafalan semata.

Lebih lanjut, indikator pemahaman konsep juga perlu dirumuskan agar dapat diukur secara sistematis. Menurut Kilpatrick (2001), pemahaman konsep dapat diidentifikasi melalui beberapa indikator yang dapat diamati dari proses pembelajaran siswa, antara lain:

- a. Mendefinisikan atau menyatakan ulang konsep: siswa mampu menjelaskan kembali suatu konsep dengan menggunakan kata-katanya sendiri secara tepat.
- b. Memberikan contoh dan non-contoh: siswa dapat memberikan ilustrasi yang sesuai dengan konsep tertentu, sekaligus mengidentifikasi hal-hal yang tidak termasuk dalam konsep tersebut.
- c. Mempresentasikan konsep dalam berbagai representasi: siswa dapat menggunakan model, diagram, simbol matematis, atau representasi visual lainnya untuk menggambarkan suatu konsep.
- d. Mengklasifikasikan: siswa mampu mengelompokkan objek, peristiwa, atau informasi sesuai dengan sifat-sifat tertentu yang relevan dengan konsep yang dipelajari.
- e. Mengaplikasikan konsep: siswa mampu menggunakan konsep untuk menyelesaikan permasalahan dalam latihan maupun kehidupan sehari-hari.
- f. Menyimpulkan: siswa dapat menarik kesimpulan dari informasi atau data yang diperoleh serta menghubungkannya dengan konsep yang sesuai.

Sementara itu, Depdiknas (2003) juga menegaskan bahwa indikator pemahaman konsep mencakup kemampuan:

- a. Menjelaskan kembali materi dengan kata-katanya sendiri (*restate*).
- b. Memberikan contoh penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Menghubungkan konsep dengan konsep lain dalam bidang yang sama atau lintas bidang.
- d. Menggunakan konsep tersebut untuk memecahkan masalah sederhana maupun kompleks.

5. Teori Belajar

a. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan teori belajar yang menekankan bahwa pengetahuan tidak ditransfer begitu saja dari guru kepada siswa, tetapi dibangun secara aktif melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi. Dalam pandangan ini, siswa dipandang sebagai subjek yang aktif dalam membentuk pemahamannya sendiri, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang menciptakan kondisi agar proses konstruksi pengetahuan dapat terjadi. Schunk (2012) menyatakan bahwa belajar dalam perspektif konstruktivis merupakan hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya yang kemudian diinternalisasi menjadi pemahaman pribadi.

Menurut Jean Piaget, belajar adalah proses internal yang terjadi seiring perkembangan kognitif anak. Anak tidak menerima pengetahuan secara pasif, melainkan membangunnya melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya. Piaget mengembangkan konsep penting seperti skema, yaitu

struktur kognitif yang digunakan individu untuk memahami dunia asimilasi, yakni proses memasukkan informasi baru ke dalam skema yang sudah ada; serta akomodasi, yaitu penyesuaian skema agar dapat memuat informasi baru. Berdasarkan penelitian, Piaget juga menyusun tahap-tahap perkembangan kognitif yang bersifat universal, yakni tahap sensori-motor (0–2 tahun), praoperasional (2–7 tahun), operasional konkret (7–11 tahun), dan operasional formal (11 tahun ke atas) (Piaget, 1970). Dalam pendidikan, implikasi teori Piaget adalah perlunya guru menyesuaikan strategi pembelajaran dengan tahap perkembangan kognitif siswa, menyediakan aktivitas eksplorasi, eksperimen, dan pemecahan masalah, karena pengetahuan tidak bisa hanya ditransfer melalui ceramah, melainkan harus dibangun melalui pengalaman langsung (Ormrod, 2016).

Sementara itu, Lev Vygotsky menekankan bahwa perkembangan kognitif seseorang tidak dapat dilepaskan dari dimensi sosial, budaya, dan bahasa. Ia mengemukakan konsep Zona Perkembangan Proksimal (*Zone of Proximal Development* atau ZPD), yaitu jarak antara kemampuan aktual anak yang dapat dilakukan sendiri dengan kemampuan potensial yang dapat dicapai dengan bantuan orang lain yang lebih kompeten. Untuk menjembatani jarak tersebut, Vygotsky memperkenalkan konsep *scaffolding*, yaitu pemberian bantuan sementara dari guru atau teman sebaya hingga siswa mampu mandiri. Selain itu, Vygotsky menekankan pentingnya bahasa sebagai alat berpikir utama dan medium dalam interaksi sosial. Oleh karena itu, dalam praktik pendidikan, peran guru adalah sebagai fasilitator yang memberi bimbingan sesuai kebutuhan, mendorong pembelajaran kolaboratif, serta memanfaatkan komunikasi dan

interaksi sebagai sarana utama dalam mengembangkan pemahaman siswa (Vygotsky, 1978; Woolfolk, 2019). Untuk memperjelas perbedaan keduanya, dapat dilihat dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1
Perbedaan Teori Konstruktivisme Piaget dan Vygotsky

Aspek	Piaget (Konstruktivisme Individu)	Vygotsky (Konstruktivisme Sosial)
Fokus utama	Perkembangan kognitif individu	Interaksi sosial dan budaya
Mekanisme belajar	Asimilasi dan akomodasi	ZPD dan scaffolding
Tahap perkembangan	Ada tahap universal (sensorimotor-formal)	Tidak menekankan tahap universal
Peran bahasa	Hasil perkembangan kognitif	Alat utama dalam perkembangan kognitif
Peran guru	Penyedia lingkungan eksploratif	Fasilitator dan mediator sosial

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa konstruktivisme, baik versi Piaget maupun Vygotsky, sama-sama menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa. Perbedaannya, Piaget menitikberatkan pada aspek perkembangan individu dan tahap-tahap kognitif yang bersifat universal, sedangkan Vygotsky menyoroti peran interaksi sosial, budaya, dan bahasa dalam proses belajar. Kedua teori ini saling melengkapi dan menjadi dasar bagi pembelajaran modern yang menekankan aktivitas, kolaborasi, serta keterlibatan siswa secara aktif dalam mengonstruksi pengetahuan.

b. *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Contextual Teaching and Learning (CTL) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan keterkaitan materi pelajaran dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa. Menurut Johnson (2002), CTL adalah sebuah

konsep pembelajaran yang membantu guru mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa serta mendorong siswa membangun hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan. Dengan demikian, CTL menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga memahami relevansi dan manfaatnya.

Depdiknas (2003) mendefinisikan CTL sebagai proses pembelajaran yang holistik, bertujuan membantu siswa memahami makna materi pelajaran dengan mengaitkannya pada konteks kehidupan mereka sehari-hari, baik dalam lingkungan pribadi, sosial, maupun budaya. Dalam pandangan ini, belajar dianggap berhasil apabila siswa dapat menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman hidupnya, serta mampu menggunakannya untuk memecahkan masalah nyata. Senada dengan itu, Sanjaya (2009) menekankan bahwa CTL mengedepankan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran sehingga mereka dapat menemukan dan membangun pengetahuan sendiri melalui pengalaman langsung.

Menurut Berns dan Erickson (2001), CTL bukan sekadar metode pengajaran, tetapi suatu sistem yang menyatukan berbagai strategi pembelajaran seperti *problem-based learning*, *project-based learning*, kerja kelompok, refleksi, serta asesmen autentik. Hal ini sejalan dengan pandangan Nurhadi (2004) yang menyebutkan tujuh komponen utama CTL, yakni konstruktivisme, inkuiri, bertanya, masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi, dan penilaian autentik. Komponen-komponen ini membentuk suatu kerangka yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan aplikatif.

Penerapan CTL memberikan sejumlah implikasi penting bagi dunia pendidikan. Guru dituntut untuk merancang pembelajaran yang relevan dengan pengalaman hidup siswa, misalnya mengaitkan konsep matematika dengan aktivitas jual beli, atau menghubungkan pelajaran fisika dengan fenomena transportasi sehari-hari. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan adaptasi di dunia nyata (Rusman, 2017).

Berdasarkan berbagai pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada makna dan pengalaman nyata siswa. CTL mengintegrasikan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak hanya memahami secara teoretis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi praktis. Dengan kata lain, CTL menjadikan pembelajaran lebih bermakna, interaktif, dan relevan dengan tantangan kehidupan.

c. Cognitive Load Theory

Cognitive Load Theory (CLT) adalah teori pembelajaran yang dikembangkan oleh John Sweller pada akhir 1980-an. Teori ini berfokus pada bagaimana keterbatasan kapasitas memori kerja manusia memengaruhi proses belajar. Sweller (1988) menjelaskan bahwa memori kerja memiliki kapasitas yang terbatas untuk memproses informasi baru, sementara memori jangka panjang berfungsi sebagai gudang pengetahuan yang relatif tidak terbatas. Karena itu, desain pembelajaran harus memperhatikan agar tidak membebani memori kerja secara berlebihan sehingga siswa dapat belajar secara optimal.

Menurut Chandler dan Sweller (1991), terdapat tiga jenis *cognitive load* yang memengaruhi proses belajar, yaitu *intrinsic load*, *extraneous load*, dan *germane load*. *Intrinsic load* adalah beban kognitif yang berkaitan dengan tingkat kesulitan materi yang dipelajari, yang sifatnya melekat pada materi. *Extraneous load* adalah beban tambahan yang muncul akibat cara penyajian materi yang kurang efektif, misalnya penggunaan instruksi yang membingungkan. Sedangkan *germane load* adalah beban kognitif yang justru bermanfaat, karena berkaitan dengan usaha siswa dalam mengorganisasi dan mengintegrasikan informasi ke dalam skema pengetahuan yang sudah ada.

Paas, Renkl, dan Sweller (2003) menekankan pentingnya desain instruksional yang mampu mengurangi *extraneous load* dan mengelola *intrinsic load*, sambil meningkatkan *germane load*. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai strategi, seperti penggunaan contoh yang dikerjakan (*worked examples*), segmentasi materi pembelajaran, penyajian multimodal (teks, gambar, animasi), serta penyesuaian tingkat kompleksitas sesuai kemampuan siswa. Mayer dan Moreno (2003) juga menambahkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan prinsip beban kognitif, misalnya dengan menghindari informasi yang redundan, menyajikan teks dan gambar secara terintegrasi, serta memanfaatkan modalitas visual dan auditori secara seimbang.

Praktik pendidikan menunjukkan bahwa *Cognitive Load Theory* memiliki implikasi penting. Guru dituntut merancang pembelajaran yang tidak hanya menarik, tetapi juga sesuai dengan kapasitas kognitif siswa. Penyajian materi yang terlalu kompleks sekaligus dapat membebani memori kerja sehingga siswa

kesulitan memahami konsep. Sebaliknya, materi yang disajikan secara terstruktur, bertahap, dan kontekstual akan lebih mudah dicerna dan diinternalisasi dalam memori jangka panjang. Dengan kata lain, CLT menekankan bahwa efektivitas pembelajaran sangat bergantung pada sejauh mana guru mampu menyeimbangkan dan mengelola beban kognitif siswa (Kalyuga, 2011).

Berdasarkan uraian dari berbagai ahli, dapat disimpulkan bahwa *Cognitive Load Theory* adalah teori belajar yang menyoroti keterbatasan memori kerja manusia dalam memproses informasi. Agar pembelajaran efektif, desain instruksional harus mengurangi beban kognitif yang tidak perlu, menyesuaikan tingkat kesulitan materi, dan mendorong siswa untuk mengorganisasi informasi ke dalam struktur pengetahuan yang bermakna. Dengan penerapan prinsip CLT, proses pembelajaran menjadi lebih efisien, bermakna, dan sesuai dengan kapasitas berpikir manusia.

6. Integrasi Konsep dan Teori dalam Pengembangan LKPD

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnosains dengan konteks Cidomo (alat transportasi tradisional Lombok) pada materi Hukum Newton tidak hanya bertujuan menghadirkan media belajar yang inovatif, tetapi juga mengintegrasikan berbagai teori belajar untuk membangun pemahaman konsep siswa secara mendalam. Integrasi ini dapat dijelaskan melalui beberapa aspek berikut:

a. LKPD sebagai Media Belajar Aktif

LKPD berfungsi sebagai sarana yang memfasilitasi aktivitas belajar mandiri maupun kolaboratif. Melalui LKPD, siswa diarahkan untuk melakukan

eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah secara sistematis, sehingga proses belajar menjadi lebih aktif dan bermakna (Mulyani & Wijayanti, 2022).

b. Etnosains (Cidomo) sebagai Konteks Pembelajaran

Konteks budaya dalam bentuk Cidomo menjadikan pembelajaran lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Penerapan etnosains membantu siswa mengaitkan konsep fisika, khususnya hukum Newton, dengan fenomena nyata yang mereka alami, sehingga meningkatkan relevansi dan motivasi belajar (Sari & Nugraha, 2021).

c. Hukum Newton sebagai Materi Inti

Materi hukum Newton dipilih karena bersifat fundamental dalam fisika dan sering menjadi topik yang sulit dipahami siswa akibat miskonsepsi. Melalui LKPD berbasis etnosains, hukum Newton dapat dijelaskan dengan contoh konkret pada pergerakan Cidomo, misalnya gaya dorong kuda (Hukum III), percepatan gerobak (Hukum II), dan kecenderungan gerobak tetap diam atau bergerak lurus beraturan (Hukum I) (Giancoli, 2021; Young & Freedman, 2020).

d. Pemahaman Konsep sebagai Variabel Terikat

Efektivitas pengembangan LKPD diukur dari peningkatan pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep tidak hanya berarti mampu menghafal definisi, tetapi juga dapat mengaplikasikan konsep dalam situasi baru dan memecahkan masalah berbasis fenomena kontekstual (Suryani et al., 2021).

e. Integrasi Teori Belajar dalam Pengembangan LKPD

Beberapa teori pendidikan yang mendasari pengembangan ini antara lain:

1) Konstruktivisme: Siswa membangun sendiri pengetahuan mereka melalui

pengalaman belajar. LKPD dirancang agar siswa aktif menemukan konsep hukum Newton dalam konteks Cidomo (Piaget, 1976/2002).

- 2) *Cognitive Load Theory* (CLT): Penyajian materi dalam LKPD harus memperhatikan kapasitas memori kerja siswa, sehingga informasi disajikan secara sederhana, sistematis, dan berbasis visual untuk mengurangi beban kognitif berlebih (Sweller et al., 2019).
- 3) *Contextual Teaching and Learning* (CTL): Menekankan pembelajaran bermakna dengan mengaitkan konsep akademik pada konteks nyata. Integrasi etnosains dalam LKPD sesuai dengan prinsip CTL, karena siswa belajar hukum Newton melalui fenomena Cidomo (Johnson, 2014).

Integrasi konsep dan teori ini menghasilkan kerangka konseptual yang menempatkan LKPD berbasis etnosains sebagai media pembelajaran aktif, hukum Newton sebagai materi inti, Cidomo sebagai konteks budaya, serta pemahaman konsep sebagai hasil belajar yang diukur. Teori konstruktivisme, sosiokultural Vygotsky, CLT, dan CTL menjadi pijakan penting untuk memastikan pembelajaran bersifat bermakna, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik siswa.

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan LKPD berbasis Etnosains materi Hukum Newton adalah sebagai berikut.

1. Wulandari, Utari, dan Sumarna (2018) mengembangkan LKPD berbasis etnosains pada materi kalor dan perpindahannya dengan mengaitkan kearifan lokal masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang

dikembangkan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli dengan kategori “sangat baik”. Selain itu, siswa yang menggunakan LKPD berbasis etnosains menunjukkan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan LKPD konvensional. Penelitian ini memberikan kontribusi bahwa integrasi budaya lokal dalam LKPD dapat membantu siswa memahami konsep abstrak melalui fenomena nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

2. Safitri, Sutopo, dan Supriyono (2020) meneliti pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi sistem tata surya di SMA. Penelitian ini menghasilkan LKPD yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Respon siswa juga menunjukkan antusiasme yang tinggi karena pembelajaran dianggap lebih menarik dan relevan dengan lingkungan mereka. Kelebihan penelitian ini adalah fokusnya pada peningkatan pemahaman konsep siswa, sedangkan kelemahannya adalah keterbatasan pada satu materi tertentu sehingga belum dapat digeneralisasikan untuk topik fisika lainnya.
3. Muliani, Lembong, Sakdiah, Fatmi, dan Novita (2025) mengembangkan LKPD fisika berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi. Penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan valid berdasarkan penilaian ahli materi (87 %), ahli media (81 %), dan guru (98 %). Selain itu, hasil uji coba memperlihatkan peningkatan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,58 yang termasuk kategori sedang. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnosains efektif dalam meningkatkan

pemahaman konsep siswa, sekaligus menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dengan mengangkat fenomena budaya lokal.

Berdasarkan ketiga penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis etnosains terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Namun, penelitian yang secara spesifik mengembangkan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menghadirkan LKPD berbasis etnosains dengan konteks lokal Cidomo sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa di MA NWDI Perian.

C. Kerangka Pikir

Pembelajaran fisika di sekolah menengah sering kali masih berpusat pada guru, dengan penggunaan bahan ajar konvensional seperti buku teks, slide presentasi, atau ringkasan materi. Kondisi ini membuat proses pembelajaran cenderung monoton, kurang interaktif, dan tidak sepenuhnya melibatkan peserta didik secara aktif. Akibatnya, pemahaman konsep siswa khususnya pada materi Hukum Newton masih rendah karena siswa kesulitan mengaitkan konsep abstrak dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar.

Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai media pembelajaran. LKPD tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar, tetapi juga sebagai sarana bagi siswa untuk belajar mandiri, berdiskusi, dan menemukan konsep melalui aktivitas yang terarah. Agar lebih bermakna, LKPD perlu dirancang berbasis etnosains, yaitu mengaitkan konsep-

konsep fisika dengan kearifan lokal yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dengan pendekatan etnosains, pembelajaran fisika menjadi lebih kontekstual, memotivasi siswa, serta menumbuhkan rasa menghargai budaya lokal. Secara konseptual, kerangka pemikiran penelitian ini dimulai dari adanya permasalahan berupa keterbatasan media pembelajaran yang kontekstual, kemudian diarahkan pada kebutuhan pengembangan LKPD yang inovatif. LKPD berbasis etnosains diharapkan mampu membantu peserta didik memahami konsep fisika dengan lebih baik.

Kerangka teoretis penelitian ini didasarkan pada beberapa teori pendukung. Pertama, konstruktivisme yang menekankan bahwa siswa membangun pengetahuannya melalui pengalaman belajar bermakna. Kedua, teori sosiokultural Vygotsky yang menegaskan pentingnya interaksi sosial dan scaffolding dalam membangun pemahaman. Ketiga, Cognitive Load Theory yang menekankan pentingnya perancangan LKPD yang sistematis agar tidak membebani memori kerja siswa. Keempat, *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang mendorong pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman nyata siswa. Keempat teori ini menjadi pijakan dalam merancang LKPD agar sesuai dengan karakteristik pembelajaran bermakna, kontekstual, dan student-centered.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori, pertanyaan penelitian dalam pengembangan ini adalah: “Apakah LKPD berbasis etnosains Cidomo pada materi Hukum Newton layak, praktis, dan efektif digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep?”

BAB III

METODE PENELITIAN

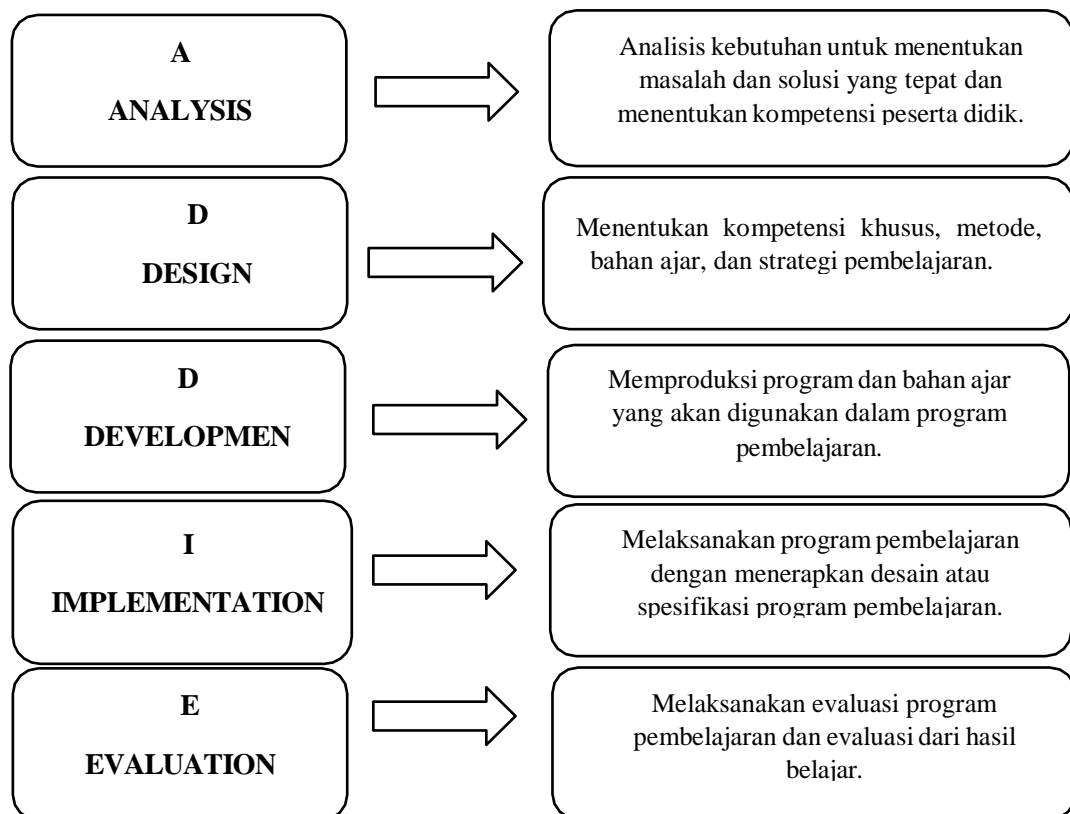
A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau R&D. Penelitian dan pengembangan adalah jenis metode penelitian yang berfungsi untuk menghasilkan produk yang nantinya dapat dimanfaatkan. Penelitian dan pengembangan ini akan menghasilkan produk berupa LKPD berbasis etnosains pada pokok Hukum Newton. Menurut (Sugiyono, 2015) penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model penelitian pengembangan ADDIE. Alasan peneliti memilih model penelitian dan pengembangan model ADDIE karena memiliki tahapan-tahapan yang sederhana, sistematis, dan mudah untuk dipahami. Model ADDIE merupakan model penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Dick dan Carey. ADDIE merupakan singkatan dari tahapan *analysis, design, development, implementation, evaluation* (Tegeh & Jampel, 2014). Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan (Benny, 2009) bahwa model ADDIE merupakan model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain sistem pembelajaran yang terdiri dari lima fase (analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi) yang sederhana dan mudah dipahami.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model ADDIE merupakan salah satu model sistem pembelajaran sederhana yang terdiri dari lima

tahapan, yaitu, 1) *Analysis* (analisis), 2) *Design* (perancangan), 3) *Development* (pengembangan), 4) *Implementation* (penerapan), dan 5) *Evaluation* (evaluasi).

Gambar 3.1 merupakan bagan tahapan-tahapan model penelitian dan pengembangan ADDIE.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Pengembangan Model ADDIE

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dipandang relevan untuk menghasilkan produk berupa LKPD berbasis etnosains (Cidomo) pada materi Hukum Newton. Model ADDIE dipilih karena memiliki alur kerja yang sistematis, fleksibel, dan sesuai untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang

valid, praktis, dan efektif. Tahapan pengembangan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

- a. Tahap awal yang dilakukan adalah analisis kebutuhan dengan tujuan mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi Hukum Newton. Analisis ini mencakup beberapa aspek:
- b. Analisis Kurikulum, yaitu menelaah capaian pembelajaran (CP) dan kompetensi dasar (KD) dalam Kurikulum Merdeka untuk memastikan kesesuaian materi Hukum Newton dengan produk yang dikembangkan.
- c. Analisis Peserta Didik, dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa, termasuk gaya belajar, kesulitan yang dihadapi, serta kecenderungan rendahnya pemahaman konsep.
- d. Analisis Materi, yakni mengkaji pokok bahasan Hukum Newton yang relevan untuk dikaitkan dengan konteks etnosains (Cidomo).
- e. Analisis Kebutuhan Guru, melalui wawancara atau angket guna mengetahui sejauh mana guru membutuhkan media pembelajaran yang inovatif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih bersifat abstrak dan belum cukup mengaitkan materi dengan konteks budaya lokal. Oleh karena itu, diperlukan LKPD yang dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep melalui konteks nyata (etnosains).

2. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal LKPD berbasis etnosains. Kegiatan desain mencakup:

- a. Menentukan struktur LKPD, yang terdiri atas petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi ringkas, kegiatan berbasis Cidomo, soal latihan, dan evaluasi.
- b. Menentukan strategi pembelajaran berbasis etnosains dengan pendekatan kontekstual (CTL) agar siswa dapat menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman budaya lokal.
- c. Menyusun instrumen penilaian berupa rubrik validasi ahli, angket kepraktisan, dan tes pemahaman konsep siswa.
- d. Mendesain tampilan LKPD dengan bahasa yang komunikatif, ilustrasi yang relevan, dan penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini merupakan proses realisasi desain ke dalam bentuk produk nyata. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Menyusun draf awal LKPD berbasis etnosains (Cidomo) sesuai desain.
- b. Melakukan validasi ahli, yaitu meminta penilaian dari ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan praktisi pendidikan untuk menilai kelayakan isi, konstruk, dan bahasa LKPD.
- c. Melakukan revisi berdasarkan masukan dari validator agar LKPD yang dikembangkan lebih valid dan layak digunakan.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, LKPD yang telah divalidasi diujicobakan dalam pembelajaran. Proses implementasi dilakukan dalam skala terbatas (uji coba

kelompok kecil) di kelas. Langkah-langkahnya meliputi:

- a. Peneliti menggunakan LKPD dalam pembelajaran materi Hukum Newton.
- b. Siswa mengerjakan LKPD secara individu maupun kelompok sesuai petunjuk yang tersedia.
- c. Data dikumpulkan melalui angket respon siswa dan guru, serta hasil tes pemahaman konsep.
- d. Tahap implementasi ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan LKPD dan bagaimana respon siswa serta guru terhadap penggunaannya.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap akhir adalah evaluasi untuk menilai efektivitas LKPD yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk:

- a. Evaluasi formatif, yaitu dilakukan selama proses pengembangan berlangsung melalui masukan validator dan uji coba terbatas untuk memperbaiki LKPD.
- b. Evaluasi sumatif, yaitu menilai sejauh mana LKPD efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa setelah digunakan dalam pembelajaran.

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah LKPD berbasis etnosains (Cidomo) layak, praktis, dan efektif untuk mendukung pembelajaran fisika, khususnya materi Hukum Newton.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Tahapan uji coba dalam penelitian pengembangan ini dilakukan melalui tiga langkah utama, yaitu:

a. Validasi Ahli dan Praktisi

Produk awal divalidasi oleh pakar yang berkompeten, meliputi ahli materi, ahli media/pembelajaran, serta praktisi mengajar (guru). Tahap ini bertujuan untuk menilai kesesuaian isi materi, kelayakan desain, bahasa, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, serta keterterapan produk di lapangan. Validator memberikan masukan, kritik, dan saran perbaikan agar produk lebih layak digunakan.

b. Uji Coba Lapangan/Pengguna

Setelah melalui validasi ahli dan praktisi, produk diuji coba pada kelompok pengguna sebenarnya, misalnya siswa sesuai sasaran penelitian. Tujuannya adalah untuk memperoleh data tentang kepraktisan (mudah digunakan, menarik, bermanfaat) serta efektivitas produk dalam meningkatkan pemahaman konsep.

c. Revisi Produk

Berdasarkan hasil masukan dari validator ahli, praktisi, dan uji coba pengguna, produk kemudian direvisi. Proses revisi dilakukan untuk menyempurnakan kelemahan yang ditemukan, sehingga menghasilkan produk akhir yang lebih layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

2. Subjek Uji Coba

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MA NWDI Perian, yang menjadi partisipan dalam uji coba dan evaluasi LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton, serta guru Fisika, dosen pembimbing, ahli materi fisika, dan validator media yang menilai kualitas, kepraktisan, kemudahan penggunaan, serta efektivitas tampilan dan desain LKPD. Pemilihan siswa kelas X didasarkan

pada kesiapan kognitif mereka dalam memahami konsep Hukum Newton dan relevansi penerapan fenomena lokal, yaitu transportasi tradisional Cidomo, sebagai konteks pembelajaran. Lokasi penelitian dipilih di MA NWDI Perian karena memiliki jumlah siswa yang memadai, latar belakang budaya lokal yang sesuai, serta dukungan penuh dari pihak sekolah, sehingga memungkinkan penerapan LKPD secara kontekstual, pengumpulan data yang representatif, dan evaluasi efektivitas media pembelajaran secara realistik.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dipilih secara sistematis untuk mendukung pengembangan dan evaluasi LKPD berbasis etnosains. Data yang dikumpulkan berfungsi untuk menilai validitas konten, kepraktisan penggunaan, dan efektivitas LKPD dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi:

1) Validasi ahli dan validator media

Data dikumpulkan melalui lembar validasi yang diisi oleh guru Fisika, dosen pembimbing, ahli materi fisika, dan validator media. Validasi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian materi Hukum Newton, kejelasan instruksi, kelengkapan ilustrasi, kualitas desain LKPD, dan kemudahan penggunaan media. Masukan dari validator digunakan untuk memperbaiki konten dan desain produk sebelum uji coba pada siswa (Sugiyono, 2019).

2) *Pre-Test* dan *Post-Test*

Untuk mengukur efektivitas LKPD dalam meningkatkan pemahaman

konsep fisika, siswa diberikan: Pre-test sebelum menggunakan LKPD. Post-test setelah menggunakan LKPD. Tes ini mengukur pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan menganalisis fenomena fisika dalam konteks etnosains. Perbandingan skor pre-test dan post-test digunakan untuk menghitung N-gain dan uji signifikan peningkatan pemahaman (Hasan, Firdaus, & Syukur, 2024).

3) Kuesioner siswa

Kuesioner diberikan kepada siswa setelah menggunakan LKPD untuk memperoleh data kuantitatif terkait, pemahaman konsep Hukum Newton, persepsi terhadap kemudahan penggunaan LKPD, dan tingkat ketertarikan terhadap pembelajaran berbasis etnosains. Kuesioner disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep dan pengalaman belajar siswa, menggunakan skala Likert 4 poin. Data ini menjadi dasar untuk menilai efektivitas LKPD dan menentukan aspek yang perlu diperbaiki (Hasan, Firdaus, & Syukur, 2024).

Pemilihan teknik-teknik ini sesuai dengan desain Research and Development (R&D) karena memungkinkan pengumpulan data secara komprehensif. Dengan demikian, data yang dikumpulkan akan memberikan informasi holistik untuk mengembangkan LKPD yang valid, praktis, dan efektif.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang valid dan reliabel terkait pengembangan, kepraktisan, dan efektivitas LKPD berbasis etnosains. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan meliputi sebagai berikut.

1) Instrumen untuk Mengukur Kelayakan LKPD

Berikut ini merupakan instrumen pengumpulan data yang akan digunakan untuk mengukur kelayakan LKPD berbasis Etnosains.

a) Lembar Valiasi Ahli Materi

Angket penilaian LKPD ini diberikan kepada 3 dosen fisika atau ahli materi fisika sebagai validator untuk menilai kualitas materi. Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton yang telah dikembangkan, berdasarkan komponen-komponen penyusunnya yang dinilai dari segi materi. Adapun aspek-aspek yang akan dinilai dari segi materi meliputi keakuratan konsep Hukum Newton, keterkinian atau kemutakhiran materi, penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, serta kesesuaian konten LKPD dengan konteks etnosains Cidomo.

Angket penilaian ahli materi disusun menggunakan skala 4 poin, dengan alternatif jawaban: sangat layak (skor 4), layak (skor 3), kurang layak (skor 2), dan tidak layak (skor 1). Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa LKPD yang dikembangkan valid dari segi materi, sesuai dengan kurikulum, dan dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa secara efektif.

Kisi-kisi penilaian ahli materi terhadap LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton dapat disusun seperti pada Tabel 3.1, yang memuat aspek yang dinilai, indikator penilaian, dan skor tiap item.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Instrumen Penilaian Ahli Materi

NO	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Isi					
1	Materi Hukum Newton I, II, dan III sesuai konsep fisika yang berlaku				
2	Materi mendukung pencapaian indikator kompetensi dasar sesuai kurikulum				
3	Materi mengaitkan konsep Hukum Newton dengan fenomena Cidomo secara tepat				
4	Materi disajikan secara lengkap dan runtut				
5	Materi mencakup contoh dan soal kontekstual yang sesuai dengan lingkungan siswa.				
Aspek Kelayakan Penyajian					
6	Materi disajikan sesuai tingkat kemampuan kognitif siswa kelas X				
7	LKPD menambah pengetahuan dan wawasan siswa terkait konsep gaya dan gerak				
8	Instruksi, soal, dan aktivitas disajikan dengan jelas dan runtut				
9	LKPD mempermudah siswa memecahkan masalah terkait Hukum Newton				
10	LKPD memandu siswa untuk menemukan konsep melalui kegiatan di dalamnya.				
11	Terdapat contoh aplikasi hukum Newton yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.				
Aspek Kelayakan Bahasa					
12	Tulisan dan istilah dalam LKPD sesuai kaidah EYD				
13	Menggunakan bahasa sederhana, jelas, dan mudah dipahami				
14	Penyusunan kalimat tidak menimbulkan makna ganda atau salah tafsir.				
15	Istilah dan gaya bahasa konsisten di seluruh LKPD				
Jumlah Skor					

Diadaptasi dan dimodifikasi dari BSNP (2014) dan Rangkuti (2025)

b) Lembar Validasi Ahli Media LKPD

Angket penilaian LKPD ini diberikan kepada 3 ahli media. Instrumen ini digunakan untuk mengukur sejauh mana tingkat kelayakan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton yang telah dikembangkan, berdasarkan komponen-komponen penyusunnya, khususnya dari segi desain, tampilan, dan

kemudahan penggunaan. Penilaian ini dilakukan oleh ahli media untuk menilai kualitas visual, tata letak, ilustrasi, dan kemudahan interaksi siswa dengan LKPD.

Angket penilaian ahli media disusun menggunakan 4 alternatif jawaban, dengan skor: Sangat Layak (4), Layak (3), Kurang Layak (2), dan Tidak Layak (1). Adapun kisi-kisi penilaian ahli media terhadap LKPD Hukum Newton berbasis etnosains dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Instrumen Penilaian Ahli Media

NO	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Desain					
1	Tata letak teks, gambar, dan tabel rapi dan mudah dibaca				
2	Warna, font, dan ilustrasi konsisten di seluruh LKPD				
3	Ilustrasi mendukung pemahaman konsep Hukum Newton dan fenomena Cidomo				
4	Warna dan tampilan LKPD mendukung keterbacaan dan daya tarik siswa.				
5	Penggunaan media sesuai dengan karakteristik siswa dan konteks pembelajaran				
Aspek Kelayakan Kontekstual					
6	Kegiatan dalam LKPD memanfaatkan fenomena lokal (Cidomo) sebagai media belajar.				
7	LKPD memfasilitasi siswa menghubungkan teori dengan pengalaman nyata sehari-hari.				
8	Desain LKPD mendukung pembelajaran berbasis etnosains dan pemahaman konsep fisika.				
Aspek Kelayakan Bahasa dan Penyajian					
9	Bahasa sederhana, jelas, dan sesuai tingkat kelas X				
10	Tulisan sesuai EYD dan kaidah ilmiah				
11	LKPD terstruktur sehingga mudah digunakan guru maupun siswa.				
12	Bahasa digunakan menarik, memotivasi, dan mempermudah pemahaman konsep				
13	Istilah dan gaya bahasa konsisten di seluruh LKPD				
14	LKPD menyajikan aktivitas belajar yang interaktif dan mendorong siswa aktif.				
15	Petunjuk pengerjaan soal tidak menimbulkan kerancuan				
Jumlah Skor					

Diadaptasi dan dimodifikasi dari BSNP (2014) dan Rangkuti (2025)

2) Instrumen Untuk Mengukur Kepraktisan LKPD

Berikut ini merupakan instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk kepraktisan LKPD berbasis Etnosains.

a) Angket Respon Guru

Angket penilaian LKPD ini diberikan kepada guru mata pelajaran fisika. Guru fisika ini berjumlah 3 orang yang merupakan guru yang mengajar di sekolah tempat melakukan penelitian. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui respon guru terhadap penggunaan LKPD yang telah dikembangkan.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Penilaian Respon Guru

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	LKPD sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran.				
2	LKPD memuat fenomena lokal (etnosains) yang relevan, untuk menjelaskan Hukum Newton.				
3	LKPD menyajikan kegiatan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa kelas X.				
4	Petunjuk dalam LKPD jelas dan mudah dipahami untuk memandu siswa.				
5	Bahasa dalam LKPD sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
6	Gambar, ilustrasi, dan tabel dalam LKPD mendukung pemahaman konsep fisika.				
7	LKPD menarik dan tidak monoton bagi siswa.				
8	LKPD dapat digunakan sesuai alokasi waktu pembelajaran.				
9	LKPD dapat dilaksanakan dengan sarana prasarana sekolah yang tersedia.				
10	LKPD praktis digunakan tanpa memerlukan persiapan tambahan yang rumit.				
11	LKPD membantu guru dalam mengelola diskusi kelas.				
12	LKPD mempermudah guru menjelaskan Hukum Newton secara kontekstual.				
13	LKPD membantu guru mengevaluasi pemahaman konsep siswa.				
14	LKPD meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.				
15	LKPD mendorong guru untuk menggunakan pembelajaran berbasis budaya lokal.				
Jumlah Skor					

Diadaptasi dan dimodifikasi dari BSNP (2014) dan Rangkuti (2025)

Angket penilaian guru ini disusun dengan 4 alternatif jawaban dengan skor masing-masing yakni sangat praktis (skor 4), praktis (skor 3), kurang praktis (skor 2), dan tidak praktis (skor 1).

b) Angket Respon Peserta Didik

Kisi-kisi penilaian respon peserta didik terhadap LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton dapat disusun seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Penilaian Respon Peserta Didik

No	Kriteria yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Materi Hukum Newton dalam LKPD dijelaskan dengan bahasa yang mudah saya pahami.				
2	Fenomena Cidomo dalam LKPD membantu saya membedakan contoh dan bukan contoh hukum Newton.				
3	LKPD memandu saya untuk mengelompokkan gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda.				
4	LKPD membantu saya menafsirkan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan.				
5	LKPD memudahkan saya membuat kesimpulan dari kegiatan percobaan atau diskusi.				
6	Bahasa dalam LKPD sederhana, sehingga saya dapat menjelaskan kembali konsep dengan kata-kata saya sendiri.				
7	Petunjuk pengerjaan LKPD jelas sehingga saya tidak bingung saat mengerjakan.				
8	Gambar, tabel, atau diagram pada LKPD membantu saya memahami gaya aksi-reaksi.				
9	Ilustrasi dalam LKPD memudahkan saya mengenali perbedaan situasi yang sesuai dan tidak sesuai dengan hukum Newton.				
10	Tampilan LKPD membuat saya mudah menemukan inti konsep yang dipelajari.				
11	Saya dapat menyelesaikan latihan klasifikasi gaya sesuai dengan waktu yang disediakan.				
12	LKPD memudahkan saya menerapkan hukum Newton pada kehidupan sehari-hari (misalnya saat naik Cidomo).				
13	LKPD memberi kesempatan bagi saya untuk membandingkan jawaban atau ide dengan teman lain.				
14	LKPD membantu saya menggunakan hukum Newton untuk menyelesaikan soal atau masalah nyata.				
15	LKPD membuat saya bersemangat untuk menyimpulkan materi dan mengembangkan ide baru dalam fisika.				
Jumlah Skor					

Diadaptasi dan dimodifikasi dari BSNP (2014) dan Rangkuti (2025)

Angket respon peserta didik diberikan kepada peserta didik pada akhir penelitian pengembangan. Instrumen ini bertujuan untuk mengumpulkan data menilai LKPD berdasarkan respon dari peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket respon peserta didik disusun dengan 4 alternatif jawaban yaitu sangat praktis (4), praktis (3), kurang praktis (3), dan tidak praktis (1).

3) Instrumen untuk Mengukur Keefektifan Penggunaan LKPD

Instrumen yang digunakan untuk menilai keefektifan LKPD berbasis etnosains pada materi Hukum Newton berupa tes hasil belajar. Tes ini disusun berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang relevan dengan materi. Bentuk tes berupa soal uraian singkat yang dirancang untuk mengukur tiga ranah kognitif, yaitu pengetahuan, pemahaman, dan penerapan konsep. Tes diberikan dalam dua tahap:

- 1) *Pre-test*, yaitu tes yang diberikan sebelum penggunaan LKPD untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- 2) *Post-test*, yaitu tes yang diberikan setelah penggunaan LKPD untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa.

Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis menggunakan *N-gain* untuk melihat signifikansi peningkatan.

3) Uji validitas Instrumen

Uji validitas biasanya digunakan sebagai suatu derajat ketepatan alat ukur penelitian terkait isi atau arti sebenarnya yang diukur. Adapun uji validitas yang digunakan untuk mengukur validitas butir soal atau validitas tes yang digunakan

dalam penelitian. Menurut (Sugiyono, 2022) yang dinamakan instrumen valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid disini dimaksud adalah instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas dari sebuah instrumen dapat dihitung dengan rumus korelasi *product moment* dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum (X)^2 - (\sum X)^2) (n \sum (Y)^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson

n = jumlah pasangan data

$\sum x$ = jumlah seluruh nilai variabel x

$\sum y$ = jumlah seluruh nilai variabel y

$\sum xy$ = jumlah hasil kali pasangan x dan y

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat nilai x

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat nilai y

4) Uji reliabilitas Instrumen

Menurut pendapat (Suharsimi Arikunto, 2014) Reliabilitas adalah “*dapat dipercaya*”. Reliabilitas memiliki pengertian bahwa instrumen yang dapat disusun dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Pengujian reliabilitas dapat dilakukan menggunakan metode *Alpha Cronblach*.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} x \left\{ 1 - \frac{\sum Si}{\sum St} \right\} \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

k = jumlah butir soal

ΣSi = varians tiap butir soal

ΣSt = varians total

Tabel 3.6 Interpretasi Nilai Reliabilitas

No	Nilai	Kriteria
1	$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
2	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Cukup
3	$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
4	$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
5	$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Sugiyono (2022)

Setelah indeks reliabilitas soal diperoleh kemudian uji dengan kriteria reliabilitas, jika hasil $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% maka instrumen tersebut reliabel dan begitu juga sebaliknya (Sugiyono 2022: 357).

5) Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang dapat dikatakan baik adalah soal yang tidak terlalu sulit dan juga tidak terlalu mudah. Karena jika soal terlalu sulit maka akan menyebabkan siswa sulit dalam menemukan solusi dalam suatu permasalahan dan menyebabkan siswa merasa putus asa. Dan sebaliknya soal yang terlalu mudah tidak akan merangsang siswa untuk memecahkannya. Berikut ini merupakan rumus untuk mengetahui tingkat kesukaran soal.

$$P = \frac{B}{N} \quad (3.3)$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

N = Jumlah seluruh siswa

Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sugiyono (2022)

6) Uji Daya Beda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal dapat membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum menguasai kompetensi (Rahmatika Rahayu & M. Djazari, 2016). Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung indeks diskriminasi (daya pembeda), sebagai berikut.

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (3.4)$$

Keterangan:

D = Indeks daya beda

BA = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JA = Jumlah siswa kelompok atas

BB = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JB = Jumlah siswa kelompok bawah

Tabel 3.8 Interpretasi Indeks Daya Beda Soal

Indeks Daya Beda (D)	Kriteria
$D \leq 0,00$	Jelek (buang soal)
0,01 – 0,20	Buruk (perlu revisi)
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

Sugiyono (2022)

4. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menghasilkan data berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data tersebut akan dianalisis dan mendapatkan bukti kelayakan dan kepraktisan dari produk yang dikembangkan berupa LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton. Berikut ini teknik analisis data untuk mengukur kelayakan, kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan.

a. Analisis Kelayakan

Data berupa tanggapan ahli dari penilaian LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton dari segi materi dan desain diperoleh dalam bentuk yang terdiri dari 4 pilihan terhadap kualitas produk yang dikembangkan yaitu tidak layak (1), kurang layak (2), layak (3), dan sangat layak (4).

Tabel 3.9 Kategori Skala Likert

Penilaian	Kategori	Nilai
76% - 100%	Sangat layak	4
51% - 75%	Layak	3
26% - 50%	Kurang layak	2
0% - 25%	Tidak layak	1

Dimodifikasi dari Riduwan (2016)

1) Analisis Kelayakan Materi

Data yang berupa skor tanggapan validator materi diperoleh dalam bentuk kategori yang terdiri dari empat pilihan terhadap kualitas produk yang dikembangkan, yaitu tidak layak (1), kurang layak (2), layak (3), dan sangat layak (4). Data tersebut diubah ke dalam bentuk persentase. Skor yang diperoleh dari validator kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala empat dengan mengadaptasi interval nilai yang diperoleh dengan memasukkan jumlah skor perolehan masing-masing responden dan skor maksimum untuk menentukan rata-rata perolehan nilai sehingga diperoleh kriteria interval untuk masing-masing kategori.

Banyak item untuk instrumen validasi LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton dari segi materi adalah 15 item sehingga skor minimum ideal $15 \times 1 = 15$ dan skor maksimum ideal $15 \times 4 = 60$. Berikut interval kelayakan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Interval Validasi Materi LKPD

Penilaian	Kategori
76% - 100%	Sangat layak
51% - 75%	Layak
26% - 50%	Kurang layak
0% - 25%	Tidak layak

Dimodifikasi dari Riduwan (2016)

2) Analisis Kelayakan Media

Data yang berupa skor tanggapan validator desain diperoleh dalam bentuk kategori yang terdiri dari 4 pilihan terhadap kualitas produk yang dikembangkan, yaitu tidak layak (1), kurang layak (2), layak (3), dan sangat layak (4). Data tersebut diubah ke dalam bentuk persentase. Skor yang diperoleh dari validator

kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala empat dengan mengadaptasi interval nilai yang diperoleh dengan memasukkan jumlah skor perolehan dari masing-masing responden dan skor maksimum untuk menentukan rata-rata nilai sehingga diperoleh kriteria interval untuk masing-masing kategori.

Banyak item untuk instrumen LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton dari segi desain adalah 15 item dengan skor minimum ideal $15 \times 1 = 15$, skor maksimum ideal $12 \times 5 = 60$. Berikut ini interval kelayakan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton ditinjau dari segi desain disajikan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Interval Validasi Media LKPD

Penilaian	Kategori
76% - 100%	Sangat layak
51% - 75%	Layak
26% - 50%	Kurang layak
0% - 25%	Tidak layak

Dimodifikasi dari Ridwan (2016)

b. Analisis Kepraktisan

1) Analisis Angket Respon Guru

Berdasarkan penilaian guru mata pelajaran terhadap LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton yang dilakukan sesudah guru menggunakan produk pengembangan dengan instrumen angket respon guru diperoleh dalam bentuk yang terdiri dari 4 pilihan terhadap kualitas produk yang dikembangkan, yaitu tidak praktis (1), kurang praktis (2), praktis (3), dan sangat praktis (4). Skor yang didapatkan kemudian dikonversikan menjadi data kuantitatif skala likert dengan acuan rumus yang diadaptasi dari Ridwan (2016) dapat dilihat pada tabel

3.12.

Tabel 3. 12 Kategori Skala Likert

Penilaian	Kategori	Nilai
76% - 100%	Sangat praktis	4
51% - 75%	Praktis	3
26% - 50%	Kurang praktis	2
0% - 25%	Tidak praktis	1

Dimodifikasi dari Ridwan (2016)

Banyak item untuk instrumen kepraktisan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton dari segi desain adalah 15 item dengan skor minimum ideal $15 \times 1 = 15$ dan skor maksimum ideal $15 \times 4 = 60$. Berikut ini interval kepraktisan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton ditinjau dari segi desain disajikan pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Interval Kepraktisan LKPD

Penilaian	Kategori
76% - 100%	Sangat praktis
51% - 75%	Praktis
26% - 50%	Kurang praktis
0% - 25%	Tidak praktis

Dimodifikasi dari Ridwan (2016)

2) Angkat Respon Peserta Didik

Berdasarkan respon peserta didik terhadap LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton yang dilakukan sesudah peserta didik menggunakan produk pengembangan dengan instrumen angket respon peserta didik diperoleh dalam bentuk yang terdiri dari 4 pilihan terhadap kualitas produk yang dikembangkan, yaitu tidak praktis (1), kurang praktis (2), praktis (3), dan sangat

praktis (4). Skor yang didapatkan kemudian dikonversikan menjadi data kuantitatif skala likert dengan acuan rumus yang diadaptasi dari Ridwan (2016) dapat dilihat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kategori Skala Likert

Penilaian	Kategori	Nilai
76% - 100%	Sangat praktis	4
51% - 75%	Praktis	3
26% - 50%	Kurang praktis	2
0% - 25%	Tidak praktis	1

Dimodifikasi dari Ridwan (2016)

Banyak item untuk instrumen kepraktisan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton dari segi desain adalah 20 item dengan skor minimum ideal $20 \times 1 = 20$ dan skormaksimum ideal $20 \times 4 = 80$. Berikut ini interval kepraktisan LKPD Berbasis Etnosains materi Hukum Newton ditinjau dari segi desain disajikan pada tabel di 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Interval Kepraktisan LKPD

Penilaian	Kategori
76% - 100%	Sangat praktis
51% - 75%	Praktis
26% - 50%	Kurang praktis
0% - 25%	Tidak praktis

Dimodifikasi dari Ridwan (2016)

c. Analisis Keefektifan

Analisis keefektifan LKPD berbasis etnosains dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan LKPD mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Keefektifan dalam penelitian ini diukur melalui hasil tes pemahaman konsep yang

diberikan sebelum pembelajaran (pre-test) dan setelah pembelajaran (post-test). Perbandingan nilai pre-test dan post-test digunakan untuk melihat adanya peningkatan hasil belajar siswa. Selanjutnya, peningkatan tersebut dianalisis dengan menggunakan perhitungan N-gain sehingga dapat diketahui tingkat keefektifan LKPD dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.

1) Uji N-Gain

Gain adalah pembeda antara nilai pretest dan nilai posttest. Gain juga merupakan peningkatan kemampuan atau penguasaan konsep peserta didik setelah belajar. Analisis data belajar pretest dan posttest dengan cara membandingkan skor/ nilai pretest dan posttest dengan rumus N-Gain berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai pretest}} \quad (3.5)$$

Gain yang dinormalisasikan (N-Gain) adalah g, skor maksimum (ideal) adalah hasil dari uji coba awal dan akhir. N-Gain dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.16 Interpretasi Indeks N-Gain

Besarnya N-Gain	Interpretasi
$N\text{-Gain} > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Sugiyono (2019)

DAFTAR PUSTAKA

- Ahimsa-Putra, H. S. (1985). *Etnosains dan etnometodologi: Beberapa permasalahan metodologis dalam penelitian kebudayaan*. Universitas Gadjah Mada Press.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmaranti, W., Rahayu, S., & Pratiwi, H. (2018). Pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi fluida statis untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14(1), 23–31. <https://doi.org/10.xxxxxx>
- Benny, A. (2009). *Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). *Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy*. The Highlight Zone: Research @ Work, No. 5. National Dissemination Center for Career and Technical Education.
- Biroso, A., & Saputro, S. (2023). *Transformasi pendidikan di era digital: Inovasi pembelajaran berbasis teknologi informasi*. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 15(2), 87–98.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay Company.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- BSNP. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8(4), 293–332. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_2
- Depdiknas. (2003). *Pendekatan kontekstual (Contextual Teaching and Learning)*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics–Physics Education Research*, 10(2), 020119. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Fahira, A., & Amini, N. (2024). Pengembangan LKPD berbasis capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 44–52.
- Gani, A., Suryani, E., & Mahendra, D. (2024). Penggunaan e-LKPD interaktif dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterlibatan siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan Sains*, 6(2), 71–80.
- Giancoli, D. C. (2021). *Physics: Principles with applications* (8th ed.). Pearson Education.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fundamentals of physics* (9th ed.). Wiley.
- Hasan, M., Firdaus, F., & Syukur, A. (2024). *Metodologi Penelitian Pendidikan Fisika*. Makassar: UIN Press.
- Hasanah, N., & Siregar, D. (2023). Penerapan LKPD berbasis aktivitas untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Inovatif*, 9(3), 120–130.
- Haviland, W. A. (2007). *Antropologi*. (Diterjemahkan oleh R. Prasetia). Erlangga. (Karya asli diterbitkan tahun 2003)
- Henrietta, L. (1998). *Science and culture: Understanding the integration of indigenous knowledge in education*. Oxford University Press.
- Hestenes, D. (1992). Modeling games in the Newtonian world. *American Journal of Physics*, 60(8), 732–748. <https://doi.org/10.1119/1.17080>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9150-7>
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical concepts. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 443–462). Macmillan.

- Mayanty, D., Rahmawati, N., & Setiawan, A. (2018). Pengembangan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 45–52.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Muliani, S., Lembong, R., Sakdiah, F., Fatmi, N., & Novita, R. (2025). Pengembangan LKPD fisika berbasis etnosains pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 13(1), 45–54.
- Mulyani, S., & Wijayanti, R. (2022). Pengembangan LKPD interaktif berbasis aktivitas untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 8(2), 101–110.
- Nurhadi. (2004). *Pembelajaran kontekstual dan penerapannya dalam KBK*. Universitas Negeri Malang.
- Oktaviani, D., Supriyono, S., & Santoso, H. (2017). Analisis kesulitan belajar fisika siswa SMA dan faktor penyebabnya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 112–119.
- Ormrod, J. E. (2016). *Human learning* (7th ed.). Pearson Education.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Piaget, J. (1970). *Psychology and pedagogy*. Viking Press.
- Pingge, H., Suastra, I. W., & Tika, I. N. (2018). Analisis kesulitan belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 8(2), 140–148.
- Prasetia, R. (2007). *Pendekatan baru etnografi dalam pendidikan sains*. Jurnal Antropologi Pendidikan, 2(1), 45–56.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Putra, R., Sulastri, E., & Rahman, I. (2024). Penerapan e-LKPD berbasis Liveworksheets untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 7(1), 33–42.
- Rahayu, S. (2015). Integrasi etnosains dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 28–35.

- Rahmatika Rahayu, & Djazari, M. (2016). Analisis kualitas butir soal pilihan ganda. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 7(1), 22–31.
- Rahmawati, D., & Suparno, P. (2019). Pengembangan model pembelajaran berbasis etnosains untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 163–173. <https://doi.org/10.xxxxxx>
- Rangkuti, Y. (2025). *Instrumen Penilaian Media Pembelajaran Fisika Berbasis Etnosains*. Yogyakarta: Deepublish.
- Renita, N., Yuliani, L., & Saputra, A. (2024). Pengaruh penggunaan LKPD berbasis discovery learning terhadap keaktifan belajar siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Sains Terapan*, 12(1), 55–63.
- Ridwan. (2016). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2017). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru*. Rajawali Pers.
- Safitri, I., Sutopo, H., & Supriyono, S. (2020). Pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi sistem tata surya di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 25–34.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Sari, D., & Nugraha, R. (2021). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran fisika berbasis etnosains. *Jurnal Pendidikan dan Sains Indonesia*.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Pearson Education.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Physics for scientists and engineers* (9th ed.). Brooks/Cole.
- Sturtevant, W. C. (1964). Studies in ethnoscience. *American Anthropologist*, 66(3), 99–131. <https://doi.org/10.xxxxxx>
- Suastra, I. W. (2005). Pembelajaran sains berlandaskan budaya lokal untuk mengembangkan kompetensi dasar sains dan nilai kearifan lokal. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 38(3), 37–50.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan karakter dan kearifan lokal dalam pembelajaran sains*. UNNES Press.

- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, N., Rahmawati, D., & Prasetyo, A. (2021). Analisis pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran berbasis kontekstual. *Jurnal Evaluasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 75–83.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Tegeh, I. M., & Jampel, I. N. (2014). *Metode Penelitian Pengembangan Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan, dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Kencana Prenada Media Group.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Werner, O., & Fenton, W. N. (1970). *Ethnoscience: The study of the cognitive systems of primitive peoples*. In D. S. Thomas (Ed.), *Cognitive anthropology* (pp. 1–19). Holt, Rinehart and Winston.
- Widjajanti, E. (2008). Kualitas lembar kerja siswa. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Woolfolk, A. (2019). *Educational psychology* (14th ed.). Pearson Education.
- Wulandari, D., Utari, S., & Sumarna, I. (2018). Pengembangan LKPD berbasis etnosains pada materi kalor dan perpindahannya. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 8(2), 90–100.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2020). *University physics with modern physics* (15th ed.). Pearson Education.