



## EFEKTIVITAS PENDEKATAN FILSAFAT SAINS DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP HUKUM NEWTON DI PERGURUAN TINGGI

Alhidayatuddiniyah T.W.<sup>1(\*)</sup>, Nur Alamsyah<sup>2</sup>  
Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia<sup>12</sup>  
alhida.dini@gmail.com<sup>1</sup>, alamcbr11@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstract

Received: 20 Januari 2025  
Revised: 24 Oktober 2025  
Accepted: 29 Oktober 2025

Pendekatan filsafat sains dalam pembelajaran fisika diyakini mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar, khususnya hukum Newton. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan filsafat sains dalam memperdalam pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip dasar hukum Newton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain pretest-posttest control group. Pengumpulan data dilakukan melalui tes pemahaman konsep serta wawancara dengan mahasiswa yang terlibat. Hasil analisis uji-t diperoleh  $t = 6,58$  dengan  $p < 0,05$ , dimana diindikasikan terdapat perbedaan signifikan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kelompok mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan filsafat sains mengalami peningkatan pemahaman yang jauh lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan metode konvensional. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan filsafat sains dalam pembelajaran fisika di perguruan tinggi dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pemahaman konsep fisika secara mendalam.

**Keywords:** Efektivitas; Filsafat Sains; Hukum Newton; Pemahaman Konsep; Fisika

(\*) Corresponding Author: T.W., [alhida.dini@gmail.com](mailto:alhida.dini@gmail.com)

**How to Cite:** T.W., A. & Alamsyah, N. (2025). EFEKTIVITAS PENDEKATAN FILSAFAT SAINS DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP HUKUM NEWTON DI PERGURUAN TINGGI. *Research and Development Journal of Education*, 11(2), 1376-1386.

## INTRODUCTION

Prinsip hukum Newton menjadi landasan utama dalam mekanika klasik dan berperan signifikan dalam menjelaskan fenomena fisika. Meskipun demikian, banyak peserta didik mengalami kendala dalam memahami konsep atau prinsip ini secara mendalam (Zulhaini et al., 2016; Hasnawati et al., 2023). Konsep pengetahuan dalam IPA sering disajikan dalam bentuk simbol yang abstrak. Begitupun, pemahaman konsep merupakan salah satu kajian yang paling awal dan paling banyak diteliti dalam penelitian pendidikan fisika. Dimana, pemahaman konsep merupakan suatu cara untuk memahami dan mengemukakan suatu ide yang diperoleh secara sistematis (Dimas & Susdarwati, 2020).

Pembelajaran merupakan proses membantu peserta didik untuk memperoleh informasi, ide, keterampilan, nilai, cara berpikir, dan cara-cara bagaimana belajar. Namun, dari hasil penelitian didapati bahwa hasil pembelajaran sering kali cenderung rendah. Salah satu permasalahan penyebab rendahnya hasil belajar, yaitu metode pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi, sehingga pembelajaran terkesan monoton (Kule & Wijaya, 2018).

Fisika merupakan salah satu disiplin ilmu yang paling mendasar dan signifikan dalam pemahaman tentang alam semesta. Metode pembelajaran fisika yang konvensional cenderung fokus pada aspek matematis, sementara aspek konseptual sering kali kurang mendapat perhatian. Bahkan, dalam beberapa penelitian, banyak peserta didik yang belum menguasai dengan baik konsep Hukum Newton maupun kemampuan literasi sains dengan maksimal. Masih banyak peserta didik menganggap materi hukum Newton merupakan pelajaran yang sulit karena menggunakan rumus-rumus dan pengembangan konsep, sehingga peserta didik kebanyakan hanya mencoba menghafal (Hau & Nuri, 2019). Sehingga, diperlukan penyesuaian gaya belajar untuk mencapai efektivitas pembelajaran.

Analisis pemahaman konsep mencakup tiga tahap, yaitu tahap aksi (identifikasi dan penyajian simbol atau ilustrasi), tahap proses (rencana penyelesaian atau solusi), dan tahap skema (mengaitkan seluruh tahapan dengan mengaplikasikan rumus, konsep, dan metode). Melalui tahapan-tahapan tersebut, maka dapat diketahui sejauh mana pemahaman konsep siswa. Oleh sebab itu, diperlukan metode pembelajaran inovatif yang dapat membantu peserta didik menghayati prinsip hukum Newton dari sudut pandang yang lebih filosofis. Filsafat sains, sebagai bagian dari filsafat yang membahas esensi ilmu pengetahuan, dapat berfungsi sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Pendekatan ini berfokus pada penguasaan mendalam terhadap konsep-konsep ilmiah, sejarah perkembangan teori, serta hubungan antara teori fisika dan pemikiran ilmiah secara keseluruhan. Sejarah sains memberikan konteks evolusi teori fisika, memungkinkan peserta didik untuk melihat perkembangan konsep-konsep fisika seiring waktu.

Sejarah fisika dan filsafat sains saling berkaitan, yaitu filsafat dapat dipahami dengan sungguh-sungguh jika refleksi tentang sejarah ilmu pengetahuan telah dipahami sebelumnya. Pemahaman terhadap Hukum Newton menjadi salah satu dasar penting dalam proses pembelajaran fisika di tingkat perguruan tinggi. Meski demikian, sejumlah hasil penelitian memperlihatkan bahwa banyak mahasiswa belum mampu menafsirkan makna hukum-hukum tersebut secara mendalam. Mereka lebih sering berfokus pada hafalan rumus daripada memahami makna ilmiah yang melatarbelakanginya. Kondisi ini mencerminkan adanya jarak antara kemampuan kognitif mahasiswa dan pemahaman mereka terhadap dasar epistemologis ilmu fisika.

Pendekatan filsafat sains memberikan sudut pandang yang lebih kritis dan mendalam dalam memahami hakikat ilmu pengetahuan. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak sekadar mempelajari “apa” dan “bagaimana” hukum Newton bekerja, tetapi juga menelusuri “mengapa” serta “landasan filosofis” yang melatarbelakangi lahirnya hukum tersebut. Pendekatan ini menuntun peserta didik untuk memahami tiga ranah utama, yaitu dimensi ontologis yang berkaitan dengan hakikat gerak dan gaya, dimensi epistemologis yang berhubungan dengan cara memperoleh pengetahuan melalui pengamatan dan eksperimen, serta dimensi aksiologis yang menyoroti nilai dan manfaat hukum Newton dalam kehidupan masa kini.

Penerapan filsafat sains dalam kegiatan pembelajaran fisika dapat membantu dosen menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, reflektif, serta kontekstual pada mahasiswa. Melalui pendekatan ini, mahasiswa diajak memahami bahwa hukum Newton tidak hanya berupa rumus atau kaidah matematis, melainkan cerminan dari cara manusia menafsirkan gejala alam berdasarkan proses ilmiah yang berpijak pada rasionalitas dan pengalaman empiris. Dengan demikian, penelitian ini dimaksudkan untuk menilai sejauh mana pendekatan filsafat sains efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa terhadap Hukum Newton di lingkungan perguruan tinggi.

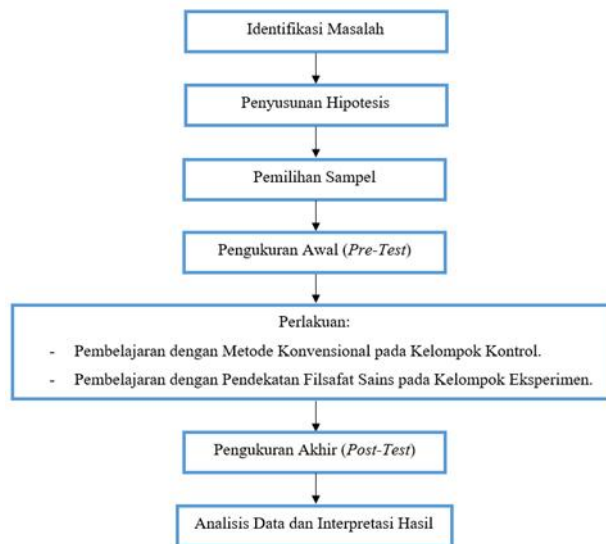
## METHODS

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain pretest-posttest control group. Materi penelitian yang diterapkan berdasarkan RPS Perkuliahan Fisika Gerak dengan pokok bahasan materi Konsep Hukum Newton sebagai berikut:

9	<b>Sub-CPMK7:</b> Mampu menerapkan konsep Hukum Newton (C6,A5)	1.1. Ketepatan menyelesaikan soal Hukum I, II, dan III Newton 1.2. Ketepatan menyelesaikan soal gaya gesek 1.3. Ketepatan membuat kalkulator fisika berbasis Matlab	<b>Kriteria:</b> Pedoman Penskoran <b>Teknik Non-Test:</b> Meringkas Materi Kuliah Latihan soal	Kuliah Diskusi Latihan soal • PB: 2x50 = 100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	E-Learning melalui LMS, Zoom, YT dan WAG Latihan soal • PB: 2x50 =100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	• Hukum I, II, dan III Newton tentang gerak • Gaya gesek • Aplikasi Kalkulator Fisika Berbasis Matlab	5
10	<b>Sub-CPMK8:</b> Mampu menerapkan aplikasi Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari (C6,A5)	1.1. Ketepatan menyelesaikan soal aplikasi Hukum Newton pada sistem katrol, gerak horizontal, dan gerak vertikal 1.2. Ketepatan membuat kalkulator fisika berbasis Matlab	<b>Kriteria:</b> Pedoman Penskoran <b>Teknik Non-Test:</b> Meringkas Materi Kuliah Latihan soal	Kuliah Diskusi Latihan soal • PB: 2x50 = 100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	E-Learning melalui LMS, Zoom, YT dan WAG Latihan soal • PB: 2x50 =100 menit • PT: 2x60 = 120 menit • PM: 2x60 = 120 menit	• Sistem katrol • Gerak horizontal • Gerak vertical • Aplikasi Kalkulator Fisika Berbasis Matlab	10

**Gambar 1.**  
RPS Fisika Gerak dengan Materi Konsep Hukum Newton

Berikut diagram alur penelitian ini:



**Gambar 2.**  
Alur Penelitian

### Unit Analisis dan Sampel

Unit analisis penelitian ini adalah mahasiswa kelas Fisika Gerak Prodi Teknik Informatika dengan sampel penelitian terdiri atas 50 mahasiswa dari total 112 mahasiswa, yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol (25 mahasiswa) dan kelompok eksperimen (25 mahasiswa).

### **Desain dan Perlakuan**

- a. Kelompok Kontrol:  
Dimulai dengan pre-test, lalu penelitian dengan menggunakan pendekatan konvensional dengan penjelasan konsep Hukum Newton dan Penerapannya yang dilanjutkan dengan pemberian post-test.
- b. Kelompok Eksperimen:  
Dimulai dengan pre-test, lalu penelitian dengan menggunakan kombinasi pendekatan filsafat sains beserta penjelasan sejarahnya dalam penjelasan konsep Hukum Newton dan dilanjutkan dengan pemberian post-test.

### **Instrumen Penelitian**

- a. Tes Pemahaman Konsep Hukum Newton:  
Tes pemahaman konsep hukum Newton sebelum dan sesudah intervensi berupa soal esai guna mengukur pemahaman mahasiswa terhadap konsep Hukum Newton dan Penerapannya.
- b. Wawancara semi terstruktur:  
Memahami pengalaman Mahasiswa dan keterlibatannya dalam proses pembelajaran serta respon terhadap pendekatan filsafat sains.

### **Analisis Data**

- a. Analisis Deskriptif:  
Mengukur persentase peningkatan skor rata-rata pemahaman konsep Hukum Newton dan Penerapannya pada kelompok kontrol dan eksperimen.
- b. Analisis dengan Uji-t:  
Menguji signifikansi perbedaan hasil pemahaman konsep Hukum Newton dan Penerapannya pada kelompok control dan eksperimen.

## **RESULTS & DISCUSSION**

### **Results**

Penelitian dimulai dari pembuatan butir soal yang sesuai dengan indikator capaian pembelajaran dalam RPS (Rencana Pembelajaran Semester), dimana rumusan soal yang dibuat tidak ambigu dan menuntut penalaran konseptual, jadi bukan hanya sekadar hafalan rumus saja, serta soal-soal tersebut memiliki semua aspek hukum Newton yang mewakili secara proporsional dan kontekstual dengan fenomena nyata. Dengan demikian, validitas isi menjamin bahwa instrumen tes benar-benar mengukur pemahaman konsep fisika, bukan sekadar kemampuan mengingat.

Validitas isi tersebut ada di setiap pertanyaan yang dibuat, mewakili seluruh aspek konsep Hukum Newton, meliputi hukum I (inersia), hukum II (percepatan), dan hukum III (aksi–reaksi). Berikut beberapa butir soal yang diberikan:

#### **Hukum I (Inersia)**

Soal: “Mengapa penumpang dalam mobil yang tiba-tiba berhenti mendadak akan terdorong ke depan? Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan Hukum I Newton.”

Soal ini untuk menilai kemampuan mahasiswa menjelaskan makna inersia dan kaitannya dengan gaya luar.

### Hukum II (Percepatan)

Soal: “Sebuah benda bermassa 2 kg dikenai gaya 10 N. Jelaskan hubungan antara gaya dan percepatan benda tersebut serta apa makna fisik dari hasil perhitungannya.”

Soal ini untuk mengukur pemahaman konseptual mahasiswa terhadap hubungan gaya, massa, dan percepatan, bukan hanya kemampuan berhitung.

### Hukum III (Aksi-Reaksi)

Soal: “Ketika seseorang menekan dinding, ia merasakan gaya dorongan balik. Jelaskan bagaimana peristiwa ini membuktikan Hukum III Newton.”

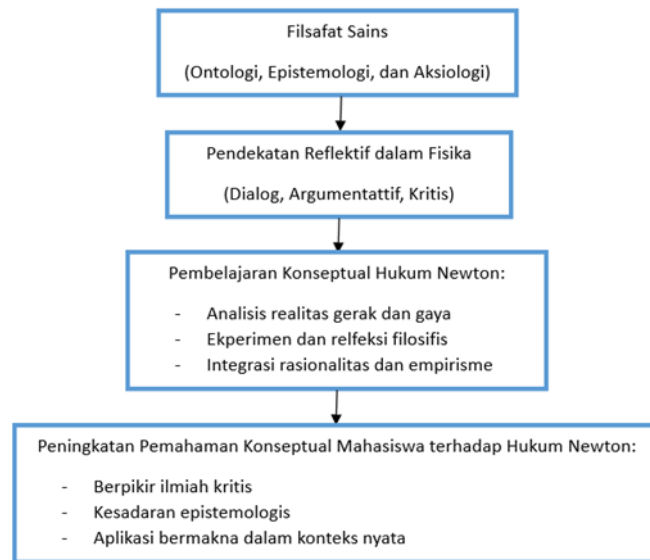
Soal ini untuk menguji pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya aksi–reaksi sebagai pasangan yang bekerja pada dua benda berbeda.

Setelah semua soal untuk pre-test dan post-test disiapkan, dilanjutkan dengan penelitian di kelas.

### Desain Kuasi Eksperimen yang Diterapkan Pada Penelitian

Dalam hal ini, kelompok eksperimen menerima perlakuan pembelajaran yang dikombinasi dengan filsafat sains lengkap dengan aspek ontologi, aspek epistemologi, dan aspek metodologi, beserta penjelasan sejarah Hukum Newton, sedangkan pada kelompok kontrol menerima pembelajaran dengan metode pengajaran secara konvensional.

Berikut skema hubungan antara filsafat sains dan pembelajaran hukum Newton yang diterapkan di kelompok eksperimen:



**Gambar 3.**

Model Konseptual Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen

Pada langkah pertama (Filsafat Sains), hal ini menjadi dasar berpikir ilmiah yang menumbuhkan kesadaran tentang hakikat ilmu fisika dan cara pengetahuan yang didapatkan. Pada langkah kedua, yakni pendekatan reflektif dalam fisika, dosen dan mahasiswa berdialog untuk memahami makna fenomena fisik, bukan hanya hasil perhitungannya saja. Pada langkah ketiga, diintegrasikan eksplorasi empiris dengan

eksperimen dan refleksi filosofis dengan menganalisis makna dari gaya, massa, dan gerak. Sehingga, mahasiswa tidak sekedar tahu rumus  $F = m \cdot a$ , tetapi juga memahami prinsip sebab-akibat, keseimbangan gaya, serta makna hukum dalam konteks realitas.

Selanjutnya, masing-masing kelas, baik kelompok kontrol dan eksperimen, diberikan tindakan pre-test dan post-test, untuk melihat sejauh mana pengaruh pemahaman yang diperoleh Mahasiswa selama proses belajar. Dari hasil pre-test dan post-test akan dicari nilai gain-score nya.

**Tabel 2.**  
 Desain Kuasi Eksperimental

<b>Kelompok</b>	<b>Pre-Test</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Post-Test</b>
Eksperimental	Y <sub>1</sub>	X	Y <sub>2</sub>
Kontrol	Y <sub>1</sub>	-	Y <sub>2</sub>

**Rata-rata dan Standar Deviasi Pre-test dan Post-test Pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol**

Penelitian dilanjutkan dengan menganalisis secara deskriptif dengan mengukur persentase peningkatan skor rata-rata pemahaman konsep Hukum Newton dan penerapannya pada kelompok kontrol dan eksperimen. Tindakan yang dilakukan, yaitu dengan mengumpulkan data skor pre-test dan post-test pada masing-masing kelompok.

Berikut rata-rata dan standar deviasi pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen dan kontrol.

**Tabel 3.**  
 Rata-rata dan Standar Deviasi Pre-test dan Post-test

<b>Kelompok</b>	<b>Rata-rata Pre-Test</b>	<b>Rata-rata Post-Test</b>	<b>Standar Deviasi Pre-Test</b>	<b>Standar Deviasi Post-Test</b>
Eksperimen	57,60	86,44	5,99	5,55
Kontrol	57,36	76,40	3,86	5,23

**Selisih Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test**

Berikut selisih rata-rata nilai pre-test dan post-test:

**Tabel 4.**  
 Selisih Rata-rata Pre-test dan Post-test

<b>Kelompok</b>	<b>Selisih Rata-rata Pre-Test dan Post-Test</b>
Eksperimen	28,84
Kontrol	19,04

**Discussion**

Penelitian ini dimulai dengan menentukan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis Nol (H<sub>0</sub>) : Tidak ada perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman Hukum Newton antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Hipotesis Alternatif (H<sub>1</sub>) : Ada perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman konsep Hukum Newton antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Materi yang diberikan, yaitu mengenai Hukum-hukum Newton. Hukum-hukum Newton dijelaskan di kedua kelompok.

Hukum Newton terdiri atas tiga prinsip dasar yang menjelaskan hubungan antara gaya dan gerak:

**Hukum Inersia (Hk. I Newton)**

"Setiap benda akan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan kecuali ada gaya luar yang bekerja untuk mengubah keadaan tersebut".

Suatu benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja padanya. Jika tidak ada gaya total (resultan gaya) yang bekerja pada sebuah benda, maka benda tersebut akan:

- a. Tetap diam (jika awalnya diam).
- b. Bergerak dengan kecepatan tetap ( $v_0 = v_t$ ) dalam garis lurus (jika sedang bergerak).

Sehingga, resultan gayanya menjadi:

$$\Sigma F = 0 \dots(1)$$

**Hukum Percepatan (Hk. II Newton)**

"Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya".

Ketika sebuah benda dikenai gaya total, benda tersebut akan mengalami percepatan yang arah dan besarnya sesuai dengan gaya yang diberikan.

Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Dengan resultan gayanya:

$$\Sigma F = m \cdot a \dots(2)$$

**Hukum Aksi-Reaksi (Hk. III Newton)**

"Untuk setiap aksi, selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah".

Setiap aksi memiliki reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah. Ketika sebuah benda memberikan gaya pada benda lain, benda tersebut akan menerima gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah dari benda kedua. Gaya aksi dan reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda, sehingga tidak saling meniadakan.

$$F_{AKSI} = -F_{REAKSI} \dots(3)$$

Namun, pada kelompok eksperimen, diberikan perlakuan tambahan, yaitu integrasi filsafat ilmu, yang mana berisikan penjelasan dari aspek Ontologi, Epistemologi, dan Metodologi.

Pada aspek Ontologi dibahas pertanyaan tentang apa yang ada di alam semesta dan bagaimana realitas fisik didefinisikan. Dalam konteks hukum Newton, ontologi dapat digunakan untuk memahami konsep benda, gaya, massa, dan gerak sebagai entitas fisik yang memiliki eksistensi nyata. Pertanyaan seperti "Apakah gaya merupakan sesuatu yang nyata atau hanya konsep teoretis?" menjadi bagian dari kajian ontologi. Misalnya, Massa sebagai properti fundamental suatu benda menunjukkan keberadaan objek fisik. Contoh lainnya, gaya dalam hukum kedua Newton ( $\Sigma F = m \cdot a$ ) sering diperdebatkan, "apakah gaya itu "nyata" sebagai entitas fisik, atau sekadar konsep teoretis untuk menjelaskan interaksi antar benda?".

Aspek Epistemologi, dalam hal ini memahami bagaimana konsep hukum Newton dikembangkan melalui metode ilmiah, membahas bagaimana manusia memperoleh

pengetahuan serta membedakan antara keyakinan yang sah dan tidak. Dengan kata lain, Epistemologi mengkaji bagaimana manusia memperoleh dan membenarkan pengetahuan ilmiah. Misalnya, penggunaan alat seperti dinamometer untuk mengukur gaya memberikan bukti eksperimental. Contoh lainnya, eksperimen kereta gesekan, dengan mengamati hubungan antara gaya yang diterapkan dan percepatan benda, mahasiswa ataupun peserta didik dapat memahami bagaimana hukum kedua Newton dihasilkan dari data empiris.

Dalam hukum Newton, epistemologi relevan untuk mengeksplorasi bagaimana eksperimen dan pengamatan empiris mendukung atau membenarkan hukum-hukum gerak. Pendekatan ini membantu mahasiswa dalam memahami bagaimana metode ilmiah membangun konsep seperti hukum Newton melalui data dan pembuktian.

Selanjutnya aspek metodologi, dengan tahapan sebagai berikut:

### **Pengamatan Empiris**

Hukum Newton lahir dari pengamatan terhadap fenomena fisik, seperti gerak benda di atas tanah atau pergerakan planet. Newton memanfaatkan data empiris, termasuk hasil pengamatan Johannes Kepler tentang orbit planet.

### **Eksperimen**

Metodologi hukum Newton menekankan pengujian melalui eksperimen. Misalnya, eksperimen tentang hubungan antara gaya dan percepatan menunjukkan bahwa percepatan berbanding lurus dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa.

### **Matematisasi Ilmu Pengetahuan**

Hukum Newton menunjukkan pentingnya penggunaan matematika untuk merumuskan hubungan antarvariabel dalam bentuk persamaan ( $\Sigma F = m \cdot a$ ).

Pendekatan ini memungkinkan prediksi fenomena fisik secara kuantitatif.

### **Deduksi dan Generalisasi**

Hukum Newton dideduksi dari prinsip dasar yang berlaku secara umum, seperti hukum inersia. Hukum ini kemudian diuji dan diterapkan dalam berbagai konteks untuk membuktikan keabsahannya.

### **Verifikasi dan Falsifikasi**

Metodologi sains mengharuskan hukum Newton untuk diverifikasi melalui pengamatan dan eksperimen. Jika hukum ini gagal menjelaskan suatu fenomena, ia harus disesuaikan (misalnya, dalam skala relativitas).

Kelompok eksperimen menerima perlakuan pembelajaran yang dikombinasikan dengan filsafat sains lengkap dengan aspek ontologi, aspek epistemologi, dan aspek metodologi, beserta penjelasan sejarah Hukum Newton, sedangkan pada kelompok kontrol menerima pembelajaran dengan metode pengajaran secara konvensional. Dari hasil pre-test dan post-test akan dicari nilai gain-score nya.

Perhitungan nilai rata-rata guna menunjukkan seberapa besar rata-rata peningkatan pemahaman. Rata-rata skor pre-test pada kelompok kontrol dan eksperimen memiliki hasil yang tidak terlalu berbeda signifikan, dengan rata-rata skor pre-test pada kelompok eksperimen sebesar 57,60 sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 57,36. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok mempunyai pemahaman awal yang serupa.

Setelah diberikan perlakuan pembelajaran, nilai rata-rata post-test pada kelompok eksperimen sebesar 86,44 dan pada kelompok kontrol sebesar 76,40. Hal ini

menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen terdapat peningkatan pemahaman konsep Hukum Newton yang lebih baik.

Berdasarkan hasil rata-rata dan standar deviasi pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen dan kontrol terlihat adanya peningkatan. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pemberian perlakuan dengan pendekatan Filsafat Sains berperan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep Hukum Newton dibandingkan dengan perlakuan konvensional.

Perhitungan standar deviasi menunjukkan seberapa besar variasi di antara mahasiswa dalam kelompok. Standar deviasi pre-test pada kelompok eksperimen sebesar 5,99 menunjukkan bahwa nilai mahasiswa pada saat pre-test cenderung memiliki variasi atau penyebaran yang cukup besar dari nilai rata-rata. Hal ini dapat diartikan bahwa kemampuan awal mahasiswa sebelum perlakuan atau intervensi cukup beragam dan juga terdapat mahasiswa dengan nilai jauh di atas atau di bawah rata-rata. Standar deviasi post-test kelompok eksperimen sebesar 5,55, lebih kecil dibandingkan dengan pre-test, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Penyebaran nilai setelah perlakuan atau intervensi menjadi sedikit lebih homogen, hal ini dapat mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut membantu mengurangi variasi antar mahasiswa. Kemampuan mahasiswa setelah intervensi menjadi lebih seragam.

Standar deviasi pre-test pada kelompok kontrol sebesar 3,86, menunjukkan bahwa penyebaran nilai pre-test lebih kecil dibandingkan kelas eksperimen. Dimana, kemampuan awal mahasiswa di kelas kontrol lebih seragam dibandingkan dengan kelas eksperimen. Standar deviasi pre-test pada kelompok kontrol sebesar 5,23, menunjukkan penyebaran nilai meningkat setelah post-test. Dimana, hasil setelah perlakuan di kelas kontrol menjadi lebih bervariasi. Terdapat mahasiswa yang mengalami peningkatan signifikan, tetapi ada pula yang tetap atau bahkan menurun, sehingga menyebabkan penyebaran data meluas.

Perbandingan pre-test kelas eksperimen memiliki penyebaran nilai (5,99) yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol (3,86), hal ini menunjukkan variasi kemampuan awal yang lebih tinggi di kelas eksperimen, dimana kelas kontrol lebih homogen dalam kemampuan awalnya.

Intervensi yang diterapkan di kelas eksperimen tampaknya memberikan pengaruh positif dalam mengurangi variasi kemampuan mahasiswa, meskipun efeknya tidak terlalu besar. Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan bahwa tanpa intervensi, penyebaran kemampuan mahasiswa cenderung meningkat. Standar deviasi yang lebih kecil pada kelas eksperimen menunjukkan potensi peran intervensi dalam menciptakan hasil belajar yang lebih merata di antara mahasiswa.

Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengujian uji-t untuk membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai pre-test dan post-test. Rumus uji-t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_{post\_Eks} - \bar{X}_{post\_Kontrol}}{\sqrt{\frac{SD_{Post\_Eks}^2}{n_{Post\_Eks}} + \frac{SD_{Post\_Kontrol}^2}{n_{Post\_Kontrol}}}} \quad \dots(4)$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t diperoleh:  $t = 6,58$ .

Hasil uji-t menunjukkan  $\text{sig.} < p (0,05)$  dengan derajat kebebasan ( $df=48$ ) dan berdasarkan hasil perhitungan spss diperoleh nilai p-value yang jauh lebih kecil dari nilai kritis, sehingga ( $H_0$ ) ditolak dan ( $H_1$ ) diterima. ( $H_1$ ) diterima karena ada perbedaan gain score dari kedua kelompok, dimana rata-rata gain score di kelompok eksperimen lebih tinggi, sehingga efektif meningkatkan nilai variabel dependen. Maknanya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan pemahaman mahasiswa antara kedua

kelompok perlakuan (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen), dimana dengan integrasi filsafat sains pada kelompok eksperimen secara statistik terdapat peningkatan pemahaman yang lebih besar.

Berikut beberapa wawancara pada beberapa mahasiswa di kelas eksperimen:

**Tabel 6.**  
Wawancara Semi Terstruktur

<b>Peran</b>	<b>Jawaban</b>
Dosen	“Sebelum perkuliahan menggunakan pendekatan filsafat sains, bagaimana Anda memahami Hukum Newton?”
Mahasiswa 1	“Sebelumnya saya melihat Hukum Newton hanya sebagai rumus yang harus dihafal. Misalnya, kalau ada soal tentang gaya dan percepatan, saya langsung pakai $F = m \cdot a$ , tanpa benar-benar tahu maknanya. Saya tidak pernah memikirkan dari mana hukum itu muncul atau mengapa bisa berlaku di semua benda.”
Dosen	“Bisakah Anda jelaskan bagaimana pendekatan filsafat sains membantu Anda menghubungkan teori dengan pengalaman nyata?”
Mahasiswa 2	“Kami diminta menelaah situasi sehari-hari dengan sudut pandang filsafat sains. Misalnya, ketika mendorong meja, kami mendiskusikan bukan hanya arah gaya, tetapi juga makna aksi-reaksi sebagai hubungan kausal. Saya merasa jadi lebih peka bahwa hukum fisika itu tidak berdiri sendiri, tapi terkait dengan cara manusia berpikir logis dan mengamati alam.”
Dosen	“Apa bagian pembelajaran yang paling berkesan bagi Anda selama pendekatan ini diterapkan?”
Mahasiswa 3	“Yang paling berkesan saat membahas pertanyaan ‘Apakah gaya itu nyata atau hanya konsep teoretis?’. Awalnya saya bingung, tapi setelah berdiskusi, saya sadar bahwa dalam fisika, yang disebut nyata bisa berarti terukur. Jadi filsafat membantu saya menyadari batasan antara realitas fisik dan model matematis. Hal ini membuat saya lebih menghargai struktur berpikir dalam sains.”
Dosen	“Bagaimana perasaan Anda terhadap cara berpikir ilmuwan setelah mempelajari filsafat sains?”
Mahasiswa 4	“Saya jadi lebih menghargai proses ilmiah. Ternyata, Newton tidak langsung menemukan hukum-hukum itu, tapi melalui refleksi panjang terhadap fenomena dan hasil eksperimen. Sekarang saya memahami bahwa menjadi ilmuwan berarti juga menjadi filsuf yang berpikir tentang kebenaran dan pembenaran pengetahuan.”
Dosen	“Apakah pembelajaran ini berpengaruh terhadap cara Anda belajar mata kuliah lain?”
Mahasiswa 5	“Iya, saya jadi lebih sering bertanya ‘mengapa’ sebelum menerima konsep. Pendekatan filsafat sains menumbuhkan kebiasaan berpikir kritis dan reflektif. Bahkan saat belajar listrik atau gelombang, saya tidak langsung percaya rumus, tapi mencoba memahami bagaimana teori itu dibangun dari observasi dan logika.”

Hasil analisis tematik kualitatif menunjukkan bahwa penerapan pendekatan filsafat sains mendorong perubahan signifikan pada cara berpikir mahasiswa. Mereka beralih dari pola berpikir mekanistik menuju pemahaman yang reflektif dan konseptual. Mahasiswa juga menunjukkan kesadaran epistemologis bahwa hukum fisika merupakan hasil proses

ilmiah, bukan sekadar hafalan. Selain itu, konsep gaya, massa, dan gerak dipahami secara ontologis sebagai representasi realitas, bukan hanya simbol matematis. Pendekatan ini juga memperkuat keterkaitan antara teori dan pengalaman nyata, serta menumbuhkan sikap ilmiah berupa rasa ingin tahu, apresiasi terhadap proses berpikir ilmuwan, dan kemampuan berpikir kritis.

Kutipan wawancara tersebut menunjukkan bahwa penerapan pendekatan filsafat sains menumbuhkan deep learning, dimana mahasiswa tidak hanya menguasai rumus dan prosedur, tetapi juga memahami hakikat ilmiah, rasionalitas, dan nilai-nilai epistemologis di balik hukum Newton. Data kualitatif ini memperkuat hasil kuantitatif bahwa pembelajaran berbasis filsafat sains secara nyata meningkatkan pemahaman konseptual dan kesadaran reflektif mahasiswa terhadap fisika. Berdasarkan hasil analisis, secara eksplisit terbukti bahwa kemampuan pemahaman mahasiswa yang diberikan perlakuan pembelajaran yang dikombinasi dengan filsafat sains beserta penjelasan sejarah Hukum Newton lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran secara konvensional.

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian, pendekatan filsafat sains terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap hukum Newton. Kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan filsafat sains menunjukkan peningkatan pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, yakni diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas metode ini pada konsep fisika lainnya, serta pembelajaran berbasis filsafat sains dapat dipadukan dengan metode lain seperti pembelajaran berbasis masalah atau eksperimen langsung.

## REFERENCES

- Dimas, A. & Susdarwati. (2020). Pemahaman Konsep Mahasiswa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, Vol. 6(4), hal: 11-14.
- Hasnawati, Syazali, M., & Widodo, A. (2023). Hubungan Indeks Prestasi dengan Pemahaman Konsep Sains Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 8(2), hal: 1169-1174.
- Hau, R. R. H. & Nuri. (2019). Pemahaman Siswa Terhadap Konsep Hukum I Newton. *VARIABEL*, Vol. 2(2), hal: 56-61.
- Kule & Wijaya, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe *Think Pair Share* pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI TKR1 SMK Negeri 2 Tarakan. *JIPF: Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, Vol. 3(2), hal: 47-51.
- Zulhaini, A. Halim, & Mursal. (2016). Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Hukum Newton untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di MAN Model Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 4(1), hal: 196-207.