

Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Hukum Newton

Ahmad Ali Nasution¹, Fathiah Alatas^{2*}, Ahmad Suryadi³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Banten, Indonesia

* Penulis korespondensi: fathiah.alatas@uinjkt.ac.id

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran Fisika karena mencerminkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun, pembelajaran yang masih bersifat konvensional sering kali kurang mampu mengembangkan kemampuan ini secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pendekatan saintifik terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Hukum Newton. Kemampuan ini dianalisis berdasarkan lima tahapan menurut Heller: visualisasi masalah, deskripsi fisika, merencanakan solusi, menjalankan solusi, dan mengevaluasi solusi. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group*. Sampel terdiri atas 72 peserta didik kelas XI IPA di salah satu sekolah SMAN Kota Depok, dengan 36 peserta didik kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen (menggunakan pendekatan saintifik) dan 36 peserta didik kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol (pembelajaran konvensional). Instrumen berupa tes uraian sebanyak 6 soal. Hasil uji *Independent Samples t-Test* menunjukkan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas. Hasil rata-rata N-gain kelas kontrol (0,264) berada dalam kategori rendah, sedangkan kelas eksperimen (0,397) dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Kata kunci: Hukum Newton, Kemampuan Pemecahan Masalah, Pendekatan Saintifik

1. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah merupakan aspek krusial dalam pembelajaran fisika yang berkontribusi signifikan tidak hanya pada pencapaian akademik tetapi juga pada kemampuan menerapkan konsep secara praktis dalam kehidupan sehari-hari. Di tengah tantangan yang semakin kompleks di era modern, pendidikan fisika perlu berfokus tidak hanya pada penguasaan teori, melainkan juga pada pengembangan kemampuan peserta didik untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah secara logis, terstruktur, dan kritis (Nisa, Putri, & Kuswanto, 2024). elah diidentifikasi sebagai kompetensi dasar yang wajib dimiliki siswa agar dapat berhasil dalam dunia pendidikan sekaligus bersaing di bidang teknologi dan sains yang terus berkembang pesat (OECD, 2019). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memfasilitasi siswa dalam mengintegrasikan konsep-konsep fisika secara

komprehensif, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan penalaran kritis dalam menghadapi persoalan nyata (Jua, Sarwanto, & Sukarmin, 2018; Sartika & Humairah, 2018).

Namun demikian, mayoritas siswa masih tergolong pemula atau *novice* dalam hal ini, dengan kelemahan pada penerapan konsep dan kesulitan dalam menyusun strategi penyelesaian masalah (Nehru, Kurniawan, & Riantoni, 2020; Sartika & Humairah, 2018; Sutarno, Putri, Risdianto, Satriawan, & Malik, 2021). Fenomena serupa juga ditemui pada siswa sekolah menengah di Indonesia, yang menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah akibat kurangnya penerapan konsep dalam konteks yang relevan (Jua et al., 2018). Pentingnya pengembangan keterampilan ini semakin diperkuat oleh berbagai studi internasional yang menyoroti perannya dalam mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan dunia modern serta meningkatkan kesiapan mereka untuk berkarier di bidang STEM (Delahunty, 2019; Zeeshan, Watanabe, & Neittaanmaki, 2021).

Penerapan keterampilan pemecahan masalah secara efektif menuntut siswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep fisika yang kompleks dan abstrak. Fisika sebagai mata pelajaran yang berkaitan dengan konsep-konsep abstrak menuntut siswa untuk tidak hanya menghafal teori, tetapi juga menerapkannya dalam penyelesaian masalah nyata. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa adalah hukum Newton, karena memerlukan pemahaman mendalam dan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk menganalisis gaya dan gerak benda (Betari, Hasanati, Fuadah, Amir, & Parno, 2021). Hukum Newton sering dianggap sulit oleh siswa karena tingkat keabstrakannya dan kesalahan konsep yang umum terjadi di kalangan siswa (Alatas, Ilhamiah, & Suryadi, 2021; Parra Zeltzer, Huincahue Arcos, & Abril Milan, 2024; Scomparin & Carvalho-Neto, 2018). Studi lain menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami miskonsepsi dalam penerapan hukum Newton, terutama dalam mengidentifikasi gaya gesek dan interaksi antar benda (Busyairi, Harjono, Ardhuha, & Hikmawati, 2022; Silaban, Surbakti, Josafat, & Silaban, 2024) menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami miskonsepsi dalam penerapan Hukum Newton, terutama dalam mengidentifikasi gaya gesek dan interaksi antar benda. Kondisi miskonsepsi ini jelas menghambat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika secara efektif.

Kondisi miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam memahami hukum Newton tersebut sangat dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran yang masih banyak digunakan di sekolah-sekolah di Indonesia. Pendekatan konvensional yang lebih menitikberatkan pada transfer pengetahuan secara satu arah dan hafalan rumus, sering kali membuat siswa kurang terlibat secara aktif dalam memahami konsep secara mendalam serta kurang terlatih dalam keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Aini, Sutopo, & Suyudi, 2021), tanpa mendorong eksplorasi konsep secara aktif dan saintifik (Suganda, Purwaningsih, & Parno, 2021). Akibatnya, siswa cenderung menggunakan metode *'plug and chug'* dalam menyelesaikan soal tanpa menyusun strategi yang sistematis. Fenomena ini juga ditemukan pada salah satu SMAN di kota Depok, di mana mayoritas siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep dan memecahkan masalah fisika secara efektif. Untuk mengatasi permasalahan ini, sangat diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong eksplorasi konsep secara aktif dan saintifik serta merangsang pengembangan keterampilan pemecahan masalah siswa secara menyeluruh (Suganda et al., 2021).

Sebagai respons terhadap permasalahan yang telah diuraikan, pendekatan saintifik dalam pembelajaran telah terbukti memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Melalui pendekatan ini, siswa secara aktif diajak mengikuti proses ilmiah yang sistematis, meliputi pengamatan, pengajuan pertanyaan, perumusan hipotesis, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan (Dwita Fitri, Asrizal, & Festiyed, 2023). Proses pembelajaran yang melibatkan keterlibatan aktif siswa tersebut berkontribusi tidak hanya pada pemahaman konsep yang lebih mendalam, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menerapkan konsep dalam situasi nyata (Ilmiwan, Festiyed, & Usmeldi, 2019). Pendekatan ini meliputi langkah-langkah seperti mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan yang secara langsung melatih keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa dalam menyelesaikan masalah nyata (Alberida, 2020).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, termasuk peningkatan strategi penyelesaian masalah dan penguasaan konsep fisika (Iman & Fitriani, 2023; Roheni, Herman, & Jupri, 2017). Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik memiliki potensi besar dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis dan analitis selama proses pembelajaran.

Namun demikian, keberhasilan implementasi pendekatan saintifik sangat bergantung pada kemampuan guru dalam merancang aktivitas pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, tetapi juga melatih siswa memecahkan masalah dengan tahapan yang sistematis dan reflektif. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pendekatan saintifik secara efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi hukum Newton. Dengan demikian, diharapkan kajian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pembelajaran fisika yang lebih inovatif, bermakna, dan berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen atau eksperimen semu dimana memiliki kelompok kontrol namun tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Creswell & Creswell, 2018). Pada kelas eksperimen digunakan pendekatan saintifik sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional metode ceramah. Tempat yang digunakan dalam penelitian di salah satu sekolah SMAN di kota Depok. Populasi adalah kelompok besar dan wilayah yang menjadi lingkup penelitian. Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI IPA tahun ajaran 2024-2025. Sampel dalam penelitian ini, yaitu peserta didik pada dua kelas XI IPA, kelas XI IPA 3 (kelas kontrol) dan XI IPA 1 (kelas eksperimen). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *nonprobability sampling* dengan jenis *purposive sampling*, yakni penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu berdasarkan tujuan peneliti (Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Meskipun pada desain kuasi eksperimen idealnya digunakan random sampling, namun dalam konteks penelitian ini penggunaan *purposive sampling* dianggap relevan dan dapat dipertanggungjawabkan, mengingat peneliti tidak memiliki kendali penuh dalam pembagian kelas oleh sekolah. Oleh karena itu, pemilihan kelas dilakukan berdasarkan kesetaraan kemampuan akademik dan ketersediaan waktu pembelajaran yang sesuai, sehingga tetap memungkinkan dilakukannya perbandingan yang valid antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Dimana dalam rancangan ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Reichardt & Mark, 2015). Pada desain ini, kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberi perlakuan awal berupa *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kedua kelompok tersebut. Setelah itu kedua kelompok nantinya akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada kelompok eksperimen dan perlakuan berupa pembelajaran secara konvensional yaitu dengan metode ceramah untuk kelompok kontrol. Setelah diberi perlakuan, kedua kelompok tersebut diberi *posttest* untuk mengetahui sejauh mana hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Gambaran desain tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁: *Pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan

O₂: *Posttest* untuk kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan

O₄: *Posttest* untuk kelas kontrol setelah tanpa diberikan perlakuan

X₁: Perlakuan terhadap kelas eksperimen berupa pendekatan saintifik.

X₂: Perlakuan terhadap kelas kontrol berupa model pembelajaran konvensional.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah penerapan pendekatan saintifik. *Pretest* dilakukan pada awal pembelajaran guna mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah perlakuan untuk menilai pengaruh pendekatan saintifik terhadap peningkatan kemampuan tersebut. Tes yang digunakan berupa soal *essay* yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah. Soal yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama. Nilai reliabilitas instrumen kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah 0,561. Hal ini menunjukkan tingkat reliabilitas atau keandalan tes yang cukup. Dengan demikian, instrumen

tes kemampuan pemecahan masalah cukup dapat diandalkan untuk digunakan dalam penelitian. Kisi-kisi instrumen tes yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut berikut ini.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Tes

No	Indikator	Tahapan KPM (Heller)	Keterangan
1	Siswa mampu menggambarkan situasi masalah (misalnya: benda yang ditarik di atas bidang miring)	Visualisasi Masalah	Gambarkan situasi fisika dari persoalan berikut!
2	Siswa mampu menuliskan konsep/hukum fisika yang terkait	Deskripsi Fisika	Sebutkan dan jelaskan hukum-hukum fisika yang berlaku pada situasi tersebut! Buatlah langkah-
3	Siswa mampu merumuskan langkah-langkah penyelesaian masalah	Merencanakan Solusi	langkah/strategi untuk memecahkan masalah fisika ini!
4	Siswa mampu menghitung besaran fisika (misalnya: gaya, percepatan) yang ditanyakan	Menjalankan Solusi	Hitung nilai gaya yang diperlukan untuk menarik benda di atas bidang miring tersebut!
5	Siswa mampu mengevaluasi dan memeriksa kebenaran jawabannya	Mengevaluasi Solusi	Periksa kembali jawabanmu dan tuliskan apakah hasilnya masuk akal secara fisika!

Berdasarkan Tabel 2 kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan lima tahapan menurut Heller, yaitu visualisasi masalah, deskripsi fisika, merencanakan solusi, menjalankan solusi, dan mengevaluasi solusi. Sumber data dalam penelitian ini yaitu data primer. Data primer diperoleh langsung dari hasil tes peserta didik kelas XI pada salah satu SMA. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif. Uji statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Sebelum dilakukan analisis statistik dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data yang diperoleh. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene statistic*. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan dua uji yaitu uji *Mann Whitney U* untuk data *pretest* sedangkan untuk *posttest* menggunakan uji *Independent Samples T-Test* dengan bantuan SPSS. Selain itu, dilakukan analisis peningkatan skor menggunakan perhitungan *gain score* (Hake, 1998) untuk melihat efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil skor Gain ternormalisasi dibagi dalam tiga kategori yaitu $0 < G < 0.3$ rendah, $0,3 \leq G < 0.7$ kategori sedang, dan $0,7 < G$ kategori tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh dua model pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI di salah satu SMA di Depok. Data kemampuan pemecahan masalah dikumpulkan melalui tes pretest dan posttest, yang kemudian dianalisis untuk melihat peningkatan kemampuan siswa setelah penerapan kedua model pembelajaran tersebut. Hasil skor *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Skor *Pretest-Posttest*

Pemusatan dan Penyebaran Data	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	36		36	
Skor terbesar	57,5	70,83	27,5	67,5
Skor terkecil	10	7,5	3,33	23,33
Mean	21,50	42,38	16,83	49,74
Median	22,08	42,92	18,75	50,83
Modus	24,17	35	21,67	46,67
Standar deviasi	8,86	11,37	7,00	10,83

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelompok setelah pembelajaran dilaksanakan. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 21,50, lebih tinggi dibanding kelas kontrol yang memiliki rata-rata 16,83. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 42,38, sedangkan kelas kontrol mencapai 49,74. Data ini menunjukkan bahwa meskipun kelas eksperimen memiliki kemampuan awal yang lebih baik, kelas kontrol justru mengalami peningkatan skor akhir yang lebih tinggi. Peningkatan ini juga tercermin dalam nilai median dan modus, serta standar deviasi yang menunjukkan distribusi skor relatif stabil pada kedua kelompok. Fenomena tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik pendekatan pembelajaran yang digunakan. Metode ceramah yang diterapkan pada kelas kontrol memiliki struktur penyampaian informasi yang langsung dan sistematis, sehingga dapat membantu siswa lebih cepat memahami materi dan menjawab soal berbasis prosedural. Hal ini sejalan dengan temuan

Rahmawati dan Hartati (2019), yang menunjukkan bahwa metode konvensional cenderung efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dasar dalam waktu singkat. Sebaliknya, pendekatan saintifik pada kelas eksperimen melibatkan proses pembelajaran yang lebih aktif dan reflektif, seperti mengamati, bertanya, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Pendekatan ini membutuhkan waktu dan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang tidak selalu langsung tercermin dalam skor *posttest* (Fitri & Asrizal, 2023). Oleh karena itu, meskipun peningkatan skor kelas eksperimen secara absolut lebih kecil, pendekatan saintifik tetap relevan dalam konteks pembelajaran jangka panjang yang menekankan pemahaman mendalam dan pengembangan kemampuan berpikir kritis (Putri, Sinulingga, & Hartanto, 2019).

Uji normalitas data dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh pada penelitian terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kelas kontrol	Kelas eksperimen	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
df	36	36	36	36
α	0,05	0,05	0,05	0,05
Sig.	0,000	0,039	0,156	0,647
Keputusan	Tidak terdistribusi normal	Tidak terdistribusi normal	Terdistribusi normal	Terdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai signifikansi (Sig.) masing-masing kelompok. Untuk data *pretest*, nilai signifikansi kelas kontrol adalah 0,000 dan kelas eksperimen 0,039. Kedua nilai ini berada di bawah tingkat signifikansi 0,05, yang menunjukkan bahwa data *pretest* tidak memenuhi asumsi normalitas. Sebaliknya, hasil pengujian pada data *posttest* menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,156 dan kelas eksperimen sebesar 0,647. Karena kedua nilai tersebut lebih besar dari batas $\alpha = 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data *posttest* terdistribusi secara normal. Dengan demikian, keputusan analisis statistik didasarkan pada karakteristik distribusi ini: untuk data *pretest* yang tidak normal digunakan uji non-

parametrik *Mann-Whitney U*, sedangkan data *posttest* yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji parametrik *Independent Samples T-Test*.

Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene Statistic* untuk memastikan kesamaan varians kedua kelompok. Hasilnya menunjukkan bahwa baik data *pretest* maupun *posttest* memiliki nilai signifikansi di atas 0,05, sehingga memenuhi asumsi homogenitas. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest*

<i>Levene Statistic</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Signifikansi	0,745	0,928
α	0,05	0,05
Keputusan	Homogen	Homogen

Berdasarkan Tabel 5, nilai signifikansi untuk data *pretest* adalah 0,745 dan untuk *posttest* adalah 0,928. Karena kedua nilai ini lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok memiliki varians yang homogen, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Artinya, data memenuhi salah satu syarat untuk dilakukan uji statistik selanjutnya. Berdasarkan uji prasyarat sebelumnya, diketahui bahwa data *pretest* dari kedua kelompok tidak berdistribusi normal namun homogen, sedangkan data *posttest* berdistribusi normal dan juga homogen. Oleh karena itu, analisis hipotesis dilakukan dengan dua jenis uji statistik yang sesuai. Untuk data *pretest* digunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U*, sementara data *posttest* dianalisis menggunakan uji parametrik *Independent Samples T-Test*. Hasil pengujian hipotesis *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

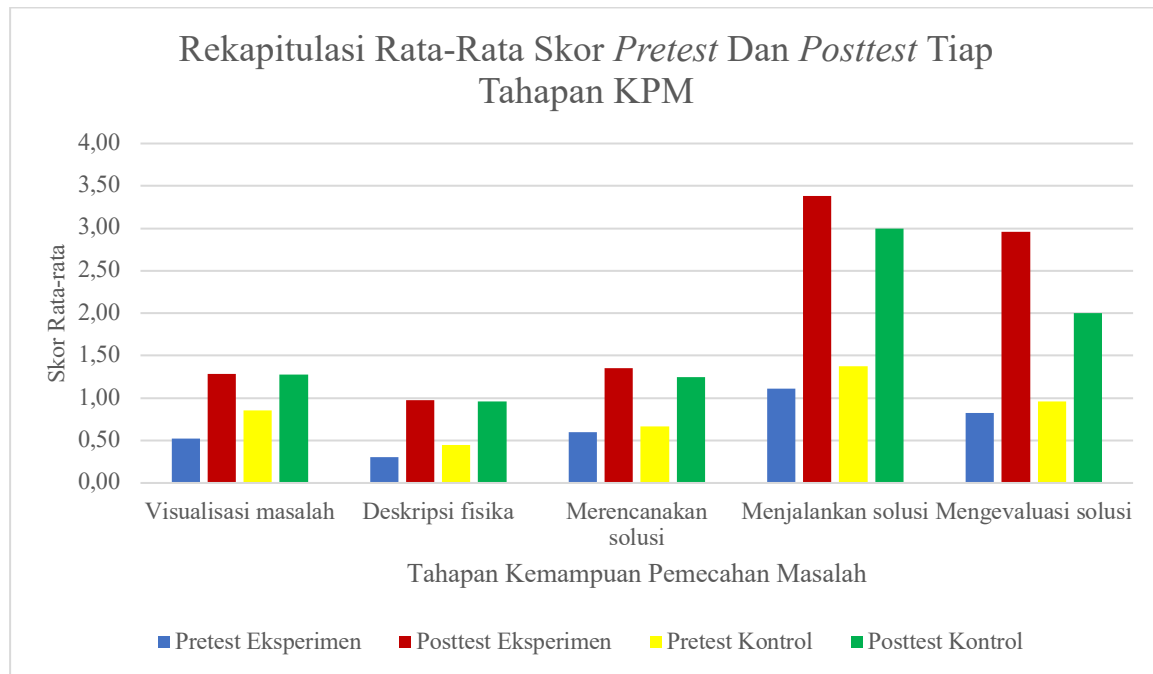
Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis *Pretest* dan *Posttest*

	<i>Pretest (Uji Mann - Whitney U)</i>	<i>Posttest (Uji Independent Samples T- Test)</i>
Asymp Sig. (2-tailed).	0,016	0,006
α	0,05	0,05
Keputusan	H ₀ ditolak, H ₁ diterima	H ₀ ditolak, H ₁ diterima

Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada skor *pretest* antar kedua kelompok dengan nilai signifikansi 0,016. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan saintifik dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, baik pada *pretest* maupun *posttest*. Perbedaan kemampuan sebelum perlakuan mengindikasikan bahwa kondisi awal siswa di kedua kelas tidak sama, sehingga penting untuk mempertimbangkan hal ini dalam interpretasi hasil akhir. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas setelah perlakuan menunjukkan bahwa kedua metode pembelajaran memberikan pengaruh positif. Namun, pendekatan saintifik yang diterapkan pada kelas eksperimen menuntut keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, yang mencakup observasi, pengajuan pertanyaan, pengumpulan dan analisis data, serta refleksi (Fitri & Asrizal, 2023). Pendekatan ini tidak hanya membantu memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan pemecahan masalah fisika. Sementara itu, metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol lebih berfokus pada penyampaian materi secara langsung, yang mungkin efektif untuk pemahaman awal dan penguasaan konsep dasar dalam waktu singkat (Rahmawati & Hartati, 2019). Namun, metode ini cenderung kurang mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara mendalam. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan saintifik mampu meningkatkan kualitas pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah siswa secara lebih komprehensif dibandingkan metode konvensional (Iman & Fitriani, 2023). Oleh karena itu, meskipun terdapat perbedaan kondisi awal, penerapan pendekatan saintifik tetap menjadi strategi yang efektif dan direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika.

Hasil skor rekapitulasi rata-rata skor *pretest* dan *posttest* tiap tahapan KPM dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Rekapitulasi Rata-Rata Skor *Pretest* Dan *Posttest* Tiap Tahapan KPM

Gambar 1 menunjukkan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* tahapan KPM kedua kelas, kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor *posttest* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini menegaskan bahwa pendekatan saintifik lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada konsep hukum newton dapat dihitung menggunakan persamaan *N-gain*. Tabel 7 menyajikan *N-gain* kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 7. *N-gain* Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	<i>N-gain</i>	Kategori
Kontrol	0,264	Rendah
Eksperimen	0,397	Sedang

Tabel 7 menunjukkan nilai rata-rata *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,397 (kategori sedang), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,264 (kategori rendah), artinya peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih efektif dibandingkan kelas kontrol. Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan lima tahapan menurut Heller, yaitu visualisasi masalah, deskripsi fisika, merencanakan solusi,

menjalankan solusi, dan mengevaluasi solusi. Pada tahap visualisasi masalah, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik mampu menggambarkan situasi fisis dengan lebih baik. Mereka dapat menyusun diagram gaya bebas dan mengenali arah serta jenis gaya yang bekerja. Hal ini sejalan dengan temuan Nursyarifah, Rochman, Nasrudin, Yuningsih, & Latif, (2018) yang menunjukkan bahwa pendekatan saintifik mampu meningkatkan aktivitas ilmiah siswa, termasuk dalam pengamatan awal terhadap fenomena fisis.

Pada tahap deskripsi fisika, pendekatan saintifik memungkinkan siswa untuk mengaitkan fenomena dengan konsep Hukum Newton yang sesuai. Melalui kegiatan “menanya” dan “mengasosiasi”, siswa didorong untuk memahami secara logis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan. Temuan ini diperkuat oleh Nuralam & Eliyana, (2018) yang menyatakan bahwa pendekatan saintifik mendorong keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara sistematis dan terukur, yang sangat relevan dalam konteks pemahaman konsep fisika. Kemampuan merencanakan solusi mengalami peningkatan yang signifikan. Pendekatan saintifik memberikan ruang eksplorasi melalui kegiatan mengumpulkan informasi dan “menalar”, yang membantu siswa menyusun strategi penyelesaian masalah secara lebih efektif. Penelitian oleh Hutajulu et al., (2023) juga menunjukkan bahwa pendekatan saintifik, ketika dikombinasikan dengan strategi belajar aktif, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyusun langkah-langkah pemecahan masalah yang tepat, bahkan dalam materi yang bersifat abstrak seperti transformasi geometri.

Pada tahap menjalankan solusi, siswa di kelas eksperimen menunjukkan ketepatan yang lebih tinggi dalam menggunakan rumus-rumus Hukum Newton dan menyelesaikan soal-soal hitungan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik juga menguatkan aspek prosedural dalam pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Erny, Haji, & Widada, (2017) yang menunjukkan bahwa pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah siswa karena proses berpikir yang dilakukan bersifat aktif, reflektif, dan sistematis. Tahap mengevaluasi solusi masih menjadi bagian yang menantang bagi sebagian besar siswa. Meskipun terdapat peningkatan, namun sebagian siswa kesulitan untuk menilai ulang keakuratan hasil dan menelusuri kembali logika penyelesaiannya. Hal ini dimungkinkan karena kurangnya waktu atau kebiasaan dalam melakukan refleksi diri. Namun demikian, pendekatan saintifik tetap

memberikan ruang evaluatif melalui tahap “mengomunikasikan” hasil kerja. Temuan ini juga ditegaskan oleh Nursyarifah et al., (2018) yang menyatakan bahwa penerapan penilaian berbasis autentik dan aktivitas saintifik siswa dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran fisika secara menyeluruh. Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan saintifik bukan hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga secara nyata mengembangkan strategi, keterampilan prosedural, dan aspek evaluatif dalam proses pemecahan masalah siswa. Kombinasi tahapan saintifik yang terstruktur dengan aktivitas reflektif dan eksploratif memungkinkan siswa membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi secara lebih utuh dan bermakna.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan pendekatan saintifik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada konsep Hukum Newton, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan sistematis siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil belajar serta kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal fisika yang berkaitan dengan konsep gaya, hukum Newton, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan saintifik yang menekankan pada kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep fisika secara lebih mendalam serta mampu memecahkan masalah dengan langkah-langkah yang logis dan terstruktur. Temuan ini menjawab pertanyaan penelitian bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya pada materi Hukum Newton.

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran pertama ditujukan kepada guru fisika, khususnya di tingkat SMA, agar mempertimbangkan penerapan pendekatan saintifik sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan menerapkan pendekatan ini secara konsisten, guru dapat membimbing siswa untuk berpikir kritis dan sistematis dalam memahami serta menyelesaikan permasalahan fisika. Saran kedua diberikan bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi lebih lanjut penerapan pendekatan saintifik pada konsep-konsep fisika lainnya atau dalam kombinasi

dengan model pembelajaran inovatif lain, guna memperkaya strategi pembelajaran yang mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Daftar Pustaka

- Aini, F. N., Sutopo, & Suyudi, A. (2021). Teaching integrated Newton's laws of motion for high school students. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March). doi: 10.1063/5.0043193
- Alatas, F., Ilhamiah, S., & Suryadi, A. (2021). Identification of Students' Misconceptions Using Isomorphic Test: The Case of Newton's Law of Motion. *Edusains*, 13(2), 174–184. doi: 10.15408/es.v13i2.23967
- Alberida, H. (2020). The Implementation of Scientific Approach in Learning Science Through Problem Solving. *Proceedings of the International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019)*. Presented at the International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019), Padang, Indonesia. Padang, Indonesia: Atlantis Press. doi: 10.2991/absr.k.200807.071
- Betari, A., Hasanati, A., Fuadah, F., Amir, M. T., & Parno, P. (2021). Students' Learning Motivation through the Quality of Scientific Argumentation Skills and Students' Cognitive Learning Outcomes on Newton's Laws: A Relationship Analysis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 10(1), 71–84. doi: 10.24042/jipfalbiruni.v10i1.7642
- Busyairi, A., Harjono, A., Ardhuha, J., & Hikmawati, H. (2022). Analisis Profil Miskonsepsi Calon Guru Fisika Pada Konsep Gaya Gesek dan Hukum III Newton Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 949–956. doi: 10.29303/jipp.v7i2c.529
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research Methods in Education. In *Research Methods in Education* (Eighth edition). New York: Taylor & Francis.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fifth Edition). California: SAGE Publications.
- Delahunty, T. (2019). Enhancing the Teaching of Problem-Solving in Technology Education. In P. J. Williams & D. Barlex (Eds.), *Explorations in Technology Education Research* (pp. 139–155). Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-13-3010-0_10
- Dwita Fitri, A. D. F., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2023). Effect Size Analysis of the Influence of Science Teaching Materials Based on Scientific Approach on Students' Learning Outcomes. *Journal of Innovative Physics Teaching*, 1(2), 104–112. doi: 10.24036/jipt/vol1-iss2/18
- Erny, Haji, S., & Widada, W. (2017). Pengaruh pendekatan saintifik pada pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas X ipa sma negeri 1 kepahiang. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(1), 84–95.
- Fitri, A. D. & Asrizal. (2023). Development of Physics E-Module Integrated with PBL Model and Ethnoscience to Improve Students' 21st Century Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 10610–10618. doi: 10.29303/jppipa.v9i12.5877

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. doi: 10.1119/1.18809
- Hutajulu, M., Agustiana, W., Ningrum, N. P. A., Yulianti, V., Sucahya Br Aritonang, P., & Rahayu, D. S. (2023). Analisis Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik Dan Discovery Learning Berbantuan Canva Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Transformasi Geometri Kelas Ix. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 9(1), 69–78. doi: 10.25134/jes-mat.v9i1.7404
- Ilmiwan, B., Festiyed, & Usmeldi. (2019). Development of authentic assessment that based on scientific approach to improve students' skills of science process in physics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 0–7. doi: 10.1088/1742-6596/1185/1/012033
- Iman, P. F., & Fitriani, N. (2023). IMPROVING PROBLEM SOLVING ABILITY THROUGH A SCIENTIFIC APPROACH ON GRADE VII MTs STUDENTS. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 6787–6794. doi: 10.29303/jppipa.v9i9.4622
- Jua, S. K., Sarwanto, & Sukarmin. (2018). The profile of students' problem-solving skill in physics across interest program in the secondary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1). doi: 10.1088/1742-6596/1022/1/012027
- Nehru, Kurniawan, W., & Riantoni, C. (2020). Exploration of Students' Problem-Solving Skills in Physics-Based on Expert and Novice Categories. *Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019*, (4). doi: 10.4108/eai.12-10-2019.2296469
- Nisa, K., Putri, S. A., & Kuswanto, H. (2024). A Systematic Literature Review: Problem-Solving Skills in Physics Teaching. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 10(1), 173–182. doi: 10.21009/1.10115
- Nuralam, N., & Eliyana, E. (2018). Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Di Sman 1 Darul Imarah Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 18(1), 64. doi: 10.22373/jid.v18i1.3085
- Nursyarifah, R., Rochman, C., Nasrudin, D., Yuningsih, E. K., & Latif, A. (2018). Efektivitas Proses Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 13. doi: 10.17509/wapfi.v3i2.13723
- OECD. (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. Paris: OECD publishing. doi: 10.1787/f8d7880d-en
- Parra Zeltzer, V., Huincahue Arcos, J., & Abril Milan, D. (2024). What Does Newton's Second Law Say? A Comparison between Principia and University and School Physics Texts in Chile. *Proceedings of the 28th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2024*, (Wmsci), 256–262. doi: 10.54808/wmsci2024.01.256
- Putri, M. M. A., Sinulingga, P., & Hartanto, T. J. (2019). Implementasi Pembelajaran Saintifik Pada Pembelajaran Fisika Sma Topik Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. *Vidya Karya*, 34(1), 15. doi: 10.20527/jvk.v34i1.6443
- Reichardt, C. S., & Mark, M. M. (2015). Nonequivalent Group Designs. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 851–855). Elsevier. doi: 10.1016/B978-0-08-097086-8.44039-0
- Roheni, Herman, T., & Jupri, A. (2017). Scientific Approach to Improve Mathematical Problem Solving Skills Students of Grade v. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). doi: 10.1088/1742-6596/895/1/012079

- Sartika, D., & Humairah, N. A. (2018). Analyzing Students' Problem Solving Difficulties on Modern Physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1). doi: 10.1088/1742-6596/1028/1/012205
- Scomparin, P. R., & Carvalho-Neto, J. T. (2018). A simple and effective magnetic dynamometer to teach Newton's third law. *Physics Education*, 53(6). doi: 10.1088/1361-6552/aad67e
- Silaban, B., Surbakti, M. B., Josafat, I., & Silaban, A. (2024). *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik SMA Melalui Tes Diagnostik Four-Tier pada Hukum Newton*. 12(2), 260–274.
- Suganda, T., Purwaningsih, E., & Parno, P. (2021). The problem of physics learning: The effort to increase the interest and learning result of Newton laws. *Berkala Fisika Indonesia : Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran Dan Aplikasinya*, 12(1), 25. doi: 10.12928/bfi-jifpa.v12i1.20334
- Sutarno, S., Putri, D. H., Risdianto, E., Satriawan, M., & Malik, A. (2021). The students' Physics Problem Solving Skills in basic physics course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731(1). doi: 10.1088/1742-6596/1731/1/012078
- Zeeshan, K., Watanabe, C., & Neittaanmaki, P. (2021). Problem-solving skill development through STEM learning approaches. *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–8. Lincoln, NE, USA: IEEE. doi: 10.1109/FIE49875.2021.9637226