

Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika di Pesantren pada Model Argument Learning and Islamic Values on Pesantren (ALIVP)

Rohmatul Aini ¹, Agus Budiyo ^{2*}, Herman Jufri Andi ³

^{1, 2, 3} Universitas Islam Madura, Indonesia

² Pusat Studi Pendidikan Integrasi Sains dan Agama, Indonesia

* agusbudiyo@uim.ac.id

Abstrak

Kemampuan memecahkan masalah (KPM) merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran fisika. Namun, di lingkungan pesantren aspek ini masih kurang mendapat perhatian karena proses belajar lebih menitikberatkan pada penguasaan konsep semata. Penelitian ini bertujuan mengukur sejauh mana model ALIVP guna memberi peningkatan pada KPM siswa fisika. Penelitian yang dipilih adalah *one group pretest-posttest* dalam kerangka metode kuantitatif, yang melibatkan dua puluh siswa kelas XI IPA di SMAS Al-Miftah, Pesantren Sumber Kebun, Pangereman, Sampang. Instrumen penelitian berupa tes essay berjumlah empat soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari, *Useful Description (UD)*, *Physics Approach (PA)*, *Specific Application of Physics (SAP)*, *Mathematical Procedures (MP)*, dan *Logical Progression (LP)*. Analisis data yang digunakan yaitu uji-t, uji *Effect size* dan uji *N-Gain*. Hasil analisis uji-t menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, nilai *Effect size* 6,40 menunjukkan kategori sangat tinggi, dan *N-Gain* 0,6837 tergolong dalam kategori sangat tinggi. Dengan demikian, model ALIVP terbukti efektif tidak hanya dalam meningkatkan kompetensi pemecahan masalah fisika siswa, tetapi juga dalam mengintegrasikan nilai-nilai keislaman ke dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Pembelajaran Fisika, Pesantren, ALIVP

Pendahuluan

Sistem pendidikan di Indonesia pada dasarnya dikenal memiliki tiga bentuk dasar dan berperan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, yaitu sekolah umum, madrasah, dan pesantren (Nurhalisa et al., 2021). Ketiga bentuk lembaga pendidikan ini tidak hanya berbeda dalam struktur kurikulum dan pendekatan pembelajarannya, tetapi juga dalam nilai-nilai dasar yang mendasarinya. Sekolah umum merupakan lembaga pendidikan yang dikembangkan oleh pemerintah dengan menggunakan kurikulum nasional yang berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi modern. Sementara itu, madrasah merupakan bentuk lembaga pendidikan Islam yang mengombinasikan pengajaran agama dengan ilmu pengetahuan umum secara terpadu. Dengan demikian, madrasah berperan sebagai jembatan antara pendidikan berbasis nilai-nilai spiritual dengan kebutuhan akan penguasaan ilmu pengetahuan modern. Madrasah menjadi bentuk pendidikan yang unik karena memadukan aspek kognitif dan afektif, yaitu menanamkan pemahaman agama sekaligus membekali peserta didik dengan kompetensi akademik yang sesuai dengan standar nasional pendidikan.

Pesantren yang telah ada jauh sebelum masa kolonial, merupakan lembaga pendidikan Islam tertua di Indonesia dan telah berfungsi sebagai pusat pengembangan ilmu agama, moral, serta spiritual masyarakat. Pesantren tumbuh secara alami di tengah masyarakat sebagai

lembaga yang tidak hanya menekankan penguasaan ilmu-ilmu keislaman tetapi juga membentuk karakter, kedisiplinan, dan keikhlasan santri dalam kehidupan sehari-hari (Munir et al., 2024). Peran pesantren dalam sejarah pendidikan Indonesia sangat signifikan karena lembaga ini tidak hanya mencetak ulama dan tokoh agama, tetapi juga membina masyarakat untuk memiliki kepedulian sosial, semangat kebangsaan, dan moralitas yang tinggi. Dalam perkembangannya, seiring dengan tuntutan modernisasi pendidikan, banyak pesantren mulai mengintegrasikan kurikulum nasional ke dalam sistem pembelajarannya, termasuk dalam pengajaran mata pelajaran umum seperti fisika, biologi, dan matematika (Nurasyiah et al., 2024).

Integrasi kurikulum nasional di pesantren menandai perubahan penting dalam paradigma pendidikan Islam di Indonesia (Nurfadilah et al., 2021). Pesantren modern kini tidak lagi hanya menjadi tempat untuk memperdalam ilmu-ilmu agama, tetapi juga sebagai lembaga yang mempersiapkan santri agar mampu bersaing di dunia akademik dan profesional. Dalam konteks ini, mata pelajaran fisika memiliki posisi yang strategis karena fisika tidak hanya mengajarkan tentang hukum-hukum alam semesta, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis. Pembelajaran fisika di pesantren membantu santri memahami keteraturan ciptaan Allah SWT melalui hukum-hukum alam, sehingga ilmu pengetahuan tidak dipandang terpisah dari nilai-nilai keagamaan, melainkan sebagai sarana untuk mengenal dan mengagungkan kebesaran Tuhan (Budiyono et al., 2024). Dengan demikian, fisika dapat menjadi media integrasi antara pengetahuan empiris dan spiritualitas.

Pembelajaran fisika di lingkungan pesantren masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan fasilitas laboratorium dan alat peraga yang memadai untuk menunjang kegiatan praktikum dan eksperimen (Putra, 2021). Kondisi ini menyebabkan proses pembelajaran fisika cenderung berlangsung secara teoritis dan berpusat pada guru, di mana santri lebih banyak menerima informasi secara pasif daripada terlibat aktif dalam proses penemuan konsep. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang masih tradisional dan dominan berbasis ceramah membuat sebagian besar santri lebih fokus pada menghafal rumus daripada memahami konsep dasar fisika secara mendalam (Djudin et al., 2024). Akibatnya, kemampuan pemecahan masalah ilmiah santri belum berkembang secara optimal, padahal kemampuan ini merupakan salah satu indikator penting dalam mengukur keberhasilan pembelajaran sains.

Kondisi tersebut menuntut perlunya inovasi dalam strategi pembelajaran fisika di pesantren agar lebih kontekstual, interaktif, dan selaras dengan karakteristik lingkungan belajar. Upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika sebenarnya telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya melalui penerapan berbagai model pembelajaran inovatif yang terbukti efektif di sekolah umum. Misalnya, penerapan model *Discovery Learning* yang mendorong siswa untuk menemukan konsep melalui observasi, eksperimen, dan refleksi mandiri (Ellianawati et al., 2024). *Problem-Based Learning* (PBL) juga telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menempatkan mereka pada situasi nyata yang membutuhkan penerapan konsep ilmiah untuk menemukan solusi (Aripin et al., 2021).

Model pembelajaran lain seperti *Creative Problem Solving* (CPS) dan *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) juga menunjukkan hasil signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Azhar et al., 2024; Dewi et al., 2024). Namun demikian, meskipun model-model tersebut telah terbukti efektif dalam konteks sekolah umum, penerapannya di pesantren belum sepenuhnya sesuai karena tidak mengintegrasikan nilai-nilai Islam yang menjadi ciri khas utama pendidikan pesantren. Dalam konteks pesantren, proses pembelajaran idealnya tidak hanya berorientasi pada pencapaian aspek kognitif, tetapi juga harus mengandung dimensi afektif dan spiritual yang kuat.

Berangkat dari kebutuhan tersebut, penting untuk mengembangkan model pembelajaran yang mampu memenuhi dua tuntutan sekaligus: meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika dan menanamkan nilai-nilai keislaman pada diri santri. Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan dengan karakteristik tersebut adalah *Argument Learning and Islamic Values on Pesantren* (ALIVP). Model ini dirancang dengan menggabungkan pembelajaran berbasis argumentasi ilmiah dengan penguatan nilai-nilai religius Islam. Dalam model ALIVP, santri diajak untuk membangun argumen ilmiah berdasarkan data, fakta, dan konsep fisika yang dipelajari, kemudian mengaitkan hasil pembelajaran tersebut dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis yang relevan (Budiyo et al., 2023).

Model ALIVP memiliki potensi besar untuk diterapkan di lingkungan pesantren karena pendekatan ini menempatkan santri sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Melalui kegiatan argumentatif, santri tidak hanya berlatih menyusun klaim dan memberikan bukti ilmiah, tetapi juga dilatih untuk berdiskusi, berkolaborasi, dan menghargai perbedaan pendapat berdasarkan kaidah ilmiah dan nilai moral Islam. Selain itu, pengintegrasian nilai-nilai Islam dalam setiap tahapan pembelajaran dapat memperkaya makna belajar fisika, karena santri akan melihat bahwa hukum-hukum alam yang dipelajari bukan sekadar konsep ilmiah, melainkan juga bagian dari manifestasi kekuasaan Allah SWT. Dengan demikian, riset ini berfokus pada penerapan model ALIVP sebagai strategi pembelajaran inovatif yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika sekaligus memperkuat nilai-nilai keislaman santri di lingkungan pesantren. Novelty dalam penelitian ini diharapkan mampu menjawab tantangan pembelajaran sains di pesantren yang selama ini masih didominasi pendekatan konvensional. Dengan demikian, integrasi antara ilmu pengetahuan dan nilai keislaman dapat terwujud secara utuh dalam sistem pendidikan pesantren.

Metode

Rancangan penelitian ini yaitu menggunakan *One Group Pretest-Posttest* sebagaimana terlihat pada tabel 1, yang dijalankan dalam pendekatan kuantitatif. Studi ini melibatkan dua puluh siswa kelas XI IPA SMAS Al-Miftah, Sumber Kebun, Pangereman, Ketapang, Sampang, yang merupakan bagian dari pesantren.

Tabel 1. Desain Penelitian

Group	Pretest	Perlakuan	Posttest
Experiment	O1	x	O2

Instrumen penelitian berupa tes essay berjumlah empat soal yang disusun berdasarkan indikator yakni kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari, *Useful Description (UD)*, *Physics Approach (PA)*, *Specific Application of Physics (SAP)*, *Mathematical Procedures (MP)*, dan *Logical Progression (LP)*. Instrumen tes diberikan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Docktor et al., 2016).

Tabel 2. Interpretasi Effect Size

Effect size	Interpretasi
$d < 0,2$	Kecil
$d < 0,5$	Sedang
$d < 0,8$	Besar

Tahapan penelitian meliputi pretest sebagai pengukuran kemampuan awal, penerapan model pembelajaran ALIVP selama tiga kali pertemuan, serta *posttest* untuk mengevaluasi hasil peningkatan. Selanjutnya, data di uji dengan beberapa uji yaitu terdiri dari uji-t berpasangan, *effect size*, dan *N-gain*. Uji-T digunakan untuk melihat perbedaan setelah perlakuan dan sesudah

perlakuan. Analisis data untuk mengetahui seberapa besar efek atau pengaruh dari suatu variable atau intervensi dalam sebuah penelitian.

Tabel 3. Kategori *N-gain*

Batasan <i>N-gain</i>	Kategori
$g < 0,3$	Kecil
$g < 0,7$	Sedang
$g < 1,0$	Besar

N-gain (*Normalized Gain*) dihitung untuk mengukur sejauh mana perubahan atau peningkatan yang terjadi setelah perlakuan atau intervensi yang diberikan. *N-gain* merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat efektivitas suatu intervensi dengan membandingkan perbedaan skor sebelum dan setelah intervensi, kemudian mengonversinya kedalam skala yang dapat dibandingkan.

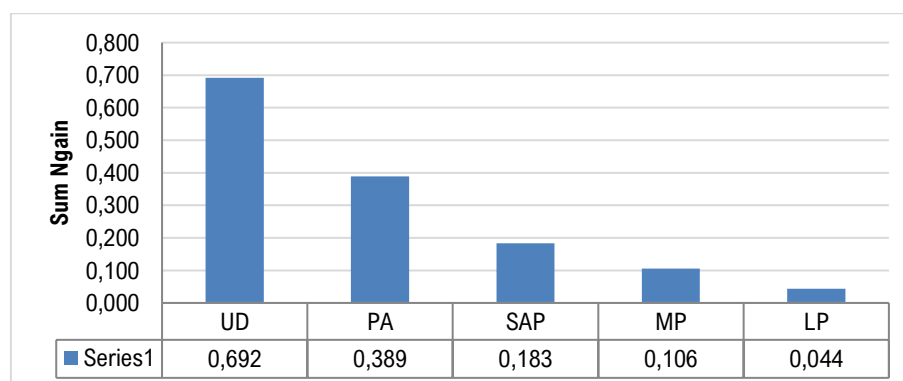
Hasil

Hasil pretest menunjukkan rata-rata nilai siswa sebesar 41,00, sedangkan rata-rata nilai *posttest* siswa juga terdapat peningkatan yaitu 81,10. Peningkatan skor tinggi ditunjukkan dengan nilai *N-Gain* 0,6837. Analisis *effect size* menghasilkan nilai 6,40 yang membuktikan bahwa pengaruh model ALIVP terhadap KPM sangat signifikan. Adapun data hasil analisis deskriptif terlihat pada tabel 3.

Tabel 4. Hasil Statistik Deskriptif KPM

Kategori	Nilai
Mean pretest	41.00
Mean posttest	81.10
Sig (2-tailed)	0.000
effect size	6.40
<i>N-gain</i>	0.6837

Data yang telah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$) kemudian dianalisis dengan uji-t berpasangan. Analisis ini mengungkap adanya perbedaan signifikan ($p = 0,000$) dalam kemampuan pemecahan masalah antara sebelum dan sesudah perlakuan. Jika ditinjau per indikator, peningkatan tertinggi terjadi pada *Useful Description* (UD) dengan *N-Gain* 0,692 (kategori tinggi), sedangkan peningkatan terendah terjadi pada *Logical Progression* (LP) dengan *N-Gain* 0,044 (kategori rendah).



Gambar 1. *N-gain* Per Indikator

Gambar 1 menunjukkan perbedaan tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada setiap indikator yang digunakan dalam penelitian. Secara umum, tampak bahwa tidak semua indikator mengalami peningkatan yang sama besar, sehingga terlihat adanya variasi

capaian antarindikator. Indikator UD terlihat mengalami peningkatan paling tinggi dibandingkan indikator lainnya, yang mengisyaratkan bahwa aspek kemampuan yang diukur oleh indikator ini berkembang lebih optimal. Pencapaian ini dapat menunjukkan bahwa perlakuan atau intervensi pembelajaran yang diberikan lebih efektif dalam mendorong kemampuan yang direpresentasikan oleh indikator UD.

Setelah indikator UD, peningkatan berikutnya ditunjukkan oleh indikator PA yang menempati posisi kedua dalam hal besarnya peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan pada indikator PA juga berkembang dengan baik, meskipun tidak setinggi indikator UD. Selanjutnya, indikator SAP berada pada urutan berikutnya dan menunjukkan peningkatan yang moderat, sehingga dapat dikatakan bahwa aspek kemampuan yang terkait dengan indikator ini tetap mengalami kemajuan meskipun tidak dominan. Indikator MP menempati urutan keempat dalam besaran peningkatan, yang berarti perkembangan kemampuan pada indikator ini relatif lebih rendah dibandingkan tiga indikator sebelumnya. Kondisi ini memperlihatkan bahwa kemampuan yang diwakili indikator MP masih perlu mendapatkan perhatian lebih dalam proses pembelajaran. Sementara itu, indikator LP menunjukkan peningkatan paling kecil di antara seluruh indikator, sehingga mengindikasikan bahwa aspek kemampuan pemecahan masalah yang diukur oleh indikator LP berkembang dengan paling lambat dan berpotensi memerlukan penguatan strategi pembelajaran yang lebih terarah.

Pembahasan

Temuan ini membuktikan keefektifan model ALIVP dalam berpengaruh nyata terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah fisika siswa di lingkungan pesantren. Hasil ini memperkuat penelitian sebelumnya yang mengungkap bahwa model ALIVP tidak hanya meningkatkan kemampuan santri dalam menangani masalah, tetapi juga mengukuhkan integrasi nilai-nilai Islam dalam proses pembelajaran (Mokodompit et al., 2024). Nilai signifikansi untuk kemampuan pemecahan masalah adalah 0,000. Karena nilai lebih kecil dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan atau perbedaan yang signifikan dari hasil pretest ke posttest. Dengan kata lain, aplikasi model ALIVP berhasil memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika santri. Perbedaan ini terjadi karena sintak ALIVP melibatkan siswa secara aktif dalam membangun argumen, menguji klaim, dan mengaitkan fenomena fisika dengan nilai-nilai Islam. Proses tersebut menuntut santri tidak sekadar menerima informasi, melainkan menalar, berdiskusi, dan menguji kebenaran konsep dengan cara ilmiah (Aulia, 2022).

Temuan ini selaras dengan temuan penelitian lainnya yang mempertegas adanya perbedaan signifikan hasil belajar ketika menerapkan model yang berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Cahyani et al., 2019). Hasil yang sama juga ditemukan bahwa model yang mempunyai karakteristik kemampuan pemecahan masalah memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar fisika (Pratiwi et al., 2022). Bahkan temuan lain menegaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah meningkat signifikan ketika siswa dilatih berpikir secara verbal (Maslamah et al., 2022). Dengan demikian, hasil uji-t pada penelitian ini menegaskan bahwasanya ALIVP Terdapat pengaruh yang setara bahkan lebih relevan karena mengintegrasikan aspek kognitif dan spiritual sesuai konteks pesantren. Maka uji-t membuktikan penggunaan model ALIVP untuk proses pembelajaran memberikan hasil yang signifikan terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan masalah fisika. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang memadukan argumentasi ilmiah dan nilai keislaman mampu menjadi solusi alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika di pesantren.

Hasil uji *effect size* menunjukkan nilai sebesar 6,40 yang termasuk kategori sangat besar. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan model ALIVP tidak hanya menghasilkan perbedaan signifikan secara statistik, tetapi juga memberikan dampak praktis yang sangat kuat pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Effect size* yang diperoleh memberikan bukti bahwa penerapan ALIVP memberi pengaruh yang jauh lebih besar dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Nilai *effect size* sangat tinggi karena siswa pesantren sebelumnya jarang menggunakan model pembelajaran yang inovatif. Selama ini, pembelajaran fisika di pesantren cenderung menggunakan metode konvensional yang berorientasi pada hafalan dan penguasaan konsep dasar. Oleh sebab itu, ketika siswa diperkenalkan dengan model ALIVP yang menuntut mereka untuk berdiskusi, menyusun argumen, serta mengaitkan materi fisika dengan nilai keagamaan, respon siswa menjadi lebih positif dan hasil belajarnya meningkat. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang muncul karena siswa memperoleh bentuk pengalaman belajar baru yang berbeda dari pembelajaran sebelumnya. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan model ALIVP ini memberikan *effect size* tinggi dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan religius siswa pesantren (Budiyono et al., 2023). Penelitian lain juga membuktikan bahwa pembelajaran interaktif selalu menghasilkan *effect size* jauh lebih tinggi dibandingkan pembelajaran tradisional (Annisa & Haryadi, 2023). Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa ALIVP termasuk model dengan dampak yang sangat kuat terhadap hasil belajar fisika.

Berdasarkan hal ini uji *effect size* membuktikan bahwa ALIVP bukan hanya sekadar alternatif model pembelajaran, melainkan strategi yang sangat efektif dan berdampak besar untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa di lingkungan pesantren melalui implementasi suatu model pembelajaran inovatif. Keberhasilan ini menandakan bahwa integrasi antara sains dan nilai keislaman dapat berjalan sinergis dalam meningkatkan mutu pembelajaran fisika di pesantren (Harahap et al., 2022). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang tercapai setelah penerapan model ALIVP, sebagaimana ditunjukkan oleh skor N-Gain rata-rata 0,6837 (kategori sedang-tinggi). Sebelum pembelajaran siswa hanya mampu memberikan UD, PA saja dan kurang tepat atau tidak lengkap. Siswa tidak mampu menghadirkan SAP, MP, dan LP. Namun sesudah di berikan perlakuan melali model ALIVP hasilnya jauh lebih baikdari pada sebelum pemebelajaran. Selain siswa mampu memberikan UD dan PA yang tepat siswa sudah mampu menghadirkan SAP dengan benar. Disisi lain siswa juga sudah bisa menyelesaikan MP dan bahkan mampu menghubungkan hasil analisis data dengan LP. Gambar 2 di bawah ini menampilkan contoh jawaban yang dihasilkan oleh siswa

Handwritten student solution for a physics problem:

1). diketahui : $t = 1 \text{ jam} = 3600 \text{ s}$ $T_{\text{awal}} = 30^{\circ}\text{C}$
 $P = 300 \text{ watt}$ $\text{efisiensi} = 70\% = 0,7$
 $m = 1,5 \text{ kg}$
 $C = 450 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$

ditanya : apakah dengan suhu awal dan efisiensi termal yang diberikan apakah dapat mencapai suhu efektif dalam menyetrika 100°C ?

jawab : $\Delta U = Q - W \rightarrow W = P \times t = 300 \times 3600 = 1.080.000 \text{ J}$
 $Q = \eta \times W = 0,7 \times 1.080.000 = 756.000 \text{ J}$
 $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot C} = \frac{756.000}{1,5 \times 450} = 1120^{\circ}\text{C}$
 $T_{\text{akhir}} = T_{\text{awal}} + \Delta T = 30 + 1120 = 1150^{\circ}\text{C}$
jadi nilainya adalah 1150°C lebih dari 100°C untuk menyetrika.

Gambar 2. Jawaban Siswa

Hasil analisis perbandingan jawaban pretest dan posttest mengungkap perkembangan yang signifikan pada seluruh tahap kemampuan pemecahan masalah siswa. Pada tahap UD, jawaban siswa saat *pretest* cenderung masih sederhana dan kurang lengkap apa yang diketahui di dalam soal tersebut serta belum mampu menggambarkan situasi fisika dengan tepat. Setelah pembelajaran dengan model ALIVP, jawaban pada posttest menunjukkan perbaikan yang nyata, di mana siswa sudah dapat memberikan deskripsi yang lebih sesuai dengan konsep fisika yang mereka pelajari. Jika di tinjau dari model ALIVP pada indikator UD memperoleh peningkatan tinggi karena pada awal pembelajaran siswa dilatih untuk mengidentifikasi informasi dan menghubungkannya dengan ayat. Perbedaan ini juga terlihat pada tahap PA, di mana sebelum perlakuan siswa kurang tepat dalam memilih prinsip atau hukum fisika, sedangkan pada *posttest* mereka mampu menggunakan pendekatan fisika yang sesuai untuk memecahkan masalah. dan jika dilihat dari model ALIVP siswa dilatih untuk mengidentifikasi informasi, sehingga mereka lebih mudah memahami makna persoalan secara utuh.

Tahap SAP, jawaban siswa pada pretest cenderung tidak lengkap atau bahkan salah dalam mengaplikasikan konsep ke dalam konteks soal, sementara setelah pembelajaran mereka sudah mampu menghadirkan penerapan konsep secara lebih spesifik dan benar. Peningkatan pada SAP terjadi karena diskusi berbasis argumen dalam ALIVP mendorong siswa mengaitkan konsep fisika dengan fenomena nyata maupun nilai Islam sehingga lebih kontekstual. Selanjutnya pada tahap MP, siswa pada awalnya masih banyak melakukan kesalahan dalam matematis, namun setelah perlakuan mereka dapat menyelesaikan prosedur perhitungan dengan lebih sistematis. setelah pembelajara menggunakan model ALIVP Pada MP siswa menjadi lebih terarah dalam menggunakan prosedur matematis karena argumen yang dibangun harus dilengkapi dengan bukti perhitungan yang benar.

Adapun pada tahap LP, perbedaan paling mencolok terlihat bahwa sebelum pembelajaran siswa belum mampu menyusun alur penalaran yang runtut hingga sampai pada kesimpulan, sedangkan pada posttest meskipun sudah ada peningkatan, tahap ini masih menjadi bagian yang paling lemah dibandingkan indikator lainnya. Sementara itu, pada LP peningkatan masih rendah karena meskipun model ALIVP melatih siswa untuk menyusun argumen, sebagian siswa belum terbiasa merangkai kesimpulan yang runtut dari awal hingga akhir proses penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa model ALIVP sangat efektif dalam memperkuat aspek identifikasi masalah, pemilihan konsep, penerapan, dan prosedur matematis. Dengan demikian, peningkatan signifikan di setiap tahapan UD, PA, SAP, dan MP serta rendahnya capaian LP dapat dijelaskan secara rasional sebagai dampak langsung dari sintak ALIVP yang menekankan pada argumentasi, diskusi, dan integrasi nilai Islam dalam pembelajaran fisika di pesantren. Hasil penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa keberhasilan dalam pemecahan masalah fisika tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh kemampuan menyusun alur berpikir yang runtut (Mbewu, 2024). Sejalan dengan itu, temuan lain menunjukkan bahwa model berorientasi pada pemecahan masalah memang dapat meningkatkan kemampuan siswa, namun mereka masih memerlukan latihan tambahan untuk menyusun argumen logis (Fatmi et al., 2022).

Kesimpulan

Model ALIVP yang terdiri dari tujuh sintaks pembelajaran yang diterapkan di pesantren pada materi hukum termodinamika telah berhasil menunjukkan adanya pengaruh dalam kemampuan pemecahan masalah fisika pada siswa pesantren. Penelitian ini menemukan adanya perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan, dengan dengan *N-Gain* 0,6837 yaitu mengalami peningkatan kemam-

puan pemecahan masalah dengan kategori sedang-tinggi dan memiliki nilai *effect size* 6,40 yang menunjukkan model ALIVP memberikan nilai efek yang sangat besar. Peningkatan setiap indikator kemampuan pemecahan masalah juga bervariasi berturut-turut dari peningkatan tertinggi hingga peningkatan terkecil adalah dari indikator UD, PA, SAP, MP, LP. Model pembelajaran ALIVP ini dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran inovatif di pesantren karena tidak hanya mengembangkan keterampilan di abad ke-21, tetapi juga mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran sains.

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada penggunaan model pembelajaran ALIVP dan instrumennya ini belum bisa diterapkan di materi fisika lainnya. Disarankan penelitian selanjutnya dapat menguji penerapan model ALIVP pada materi fisika lainnya, mengembangkan instrumen yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah tingkat tinggi, serta melakukan penelitian jangka panjang guna melihat keberlanjutan pengaruh model terhadap kemampuan pemecahan masalah santri.

Acknowledgement

-

Daftar Pustaka

- Annisa, D., & Haryadi, R. (2023). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Fluida Statis. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 139-145. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v12i2.72952>
- Aripin, W. A., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>
- Aulia, I. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 8(SpecialIssue), 52-57. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8iSpecialIssue.3558>
- Azhary, M. A. A., Rahmad, M., & Syafi'i, M. (2024). Peningkatan hasil belajar fisika peserta didik kelas X SMA dengan penerapan model Thinking Aloud Pair Problem Solving. *Edusains: Jurnal Pembelajaran MIPA*, 3(2), 82. <https://doi.org/10.31958/je.v3i2.10900>
- Budiyono, A., Haris, A., Antika, L. T., & Wildani, A. (2024). Implementing the Concept of Integration of Science and Islamic Values at Islamic University. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 581-591. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i1.4639>
- Budiyono, A., Yulianti, L., Diantoro, M., & Taufiq, A. (2023). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Di Pesantren Melalui Model Argument Learning And Islamic Values On Pesantren (ALIVP). *Edusains*, 15(2), 198-210. <https://doi.org/10.15408/es.v15i2.37984>
- Cahyani, S. D., Khoiri, N., & Setianingsih, E. S. (2019). Pengaruh model pembelajaran creative problem solving terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2). <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v7i2.17496>
- Dewi, A. C., Harjono, A., Sutrio, S., Busyairi, A., & Ayub, S. (2024). Kemampuan pemecahan masalah termodinamika peserta didik kelas XI dengan model pembelajaran creative

- problem solving. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2279-2285. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2755>
- Djudin, T., & Hidayatullah, M. M. S. (2024). Penerapan Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Media Lectora Inspire pada Materi Hukum Bernoulli di SMA Negeri 1 Sungai Raya. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1058-1067. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2155>
- Docktor, J. L., Dornfeld, J., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., Jackson, K. A., ... & Yang, J. (2016). Assessing student written problem solutions: A problem-solving rubric with application to introductory physics. *Physical review physics education research*, 12(1), 010130. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>
- Ellianawati, E., & Rahayu, T. (2024). Development of Physics Teaching Material: Guided Discovery Learning with Liveworksheet to Improve Work and Energy Problem Solving. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 9(1), 24-35. <https://doi.org/10.26737/jipf.v9i1.4442>
- Fatmi, N., Mardhiah, A., & Novita, N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Logan Avenue Problem Solving (Laps)-Heuristik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Gerak Lurus Di Kelas X Mas Darul Ulum. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 5(2), 121-129. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v5i2.7387>
- Hadi Surya, F. (2024). Meningkatkan keterampilan problem solving pada materi Hukum Pascal melalui pembelajaran PBL di SMAIT As-Syifa Boarding School Subang. *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 6(2), 237-254. <https://doi.org/10.47467/jdi.v6i2.1239>
- Harahap, N. R., Sari, L. P., & Nasution, F. H. (2022). Efektivitas Bahan Ajar Fisika Berbasis Problem Posing Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Physics Education (PhysEdu)*, 4(2), 10-10. <https://doi.org/10.37081/physedu.v4i2.4172>
- Maslamah, I., & Lestari, N. A. (2022). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbasis environment learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa SMA. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(3), 1-12. <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n3.p1-12>
- Mbewu, M. G. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2), 80-90. <https://doi.org/10.30822/magneton.v2i2.3494>
- Mokodompit, D. S., Buhungo, T. J., & Odja, A. H. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning Pada Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(03), 247-256. <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i03.788>
- Munir, M. J. M., Wati, M., & Mahtari, S. (2024). Materi ajar gerak lurus berbasis authentic learning menggunakan model collaborative problem solving: Validitas aspek. *Journal of Authentic Research*, 3(1), 10-24. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i1.1034>
- Nurasyah, N., Yennita, Y., & Syahril, S. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Xi Sman 1 Kubu Pada Materi Sifat Elastisitas Bahan. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(1), 35-48. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v6i1.2552>

- Nurfadilah, N., Putra, D. P., & Riskawati, R. (2021). Pembelajaran Daring Melalui Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Literasi Digital*, 1(2), 108–115. <https://doi.org/10.54065/jld.1.2.2021.14>
- Nurhalisa, S., Ma'rufi, M., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192–202. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.63>
- Pratiwi, M. S., Hikmawati, H., Makhrus, M., & Wahyudi, W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning dengan Teknik Probing Prompting Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 3(1), 33–39. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v3i1.171>
- Putra, D. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Kartun 3D. *Jurnal Literasi Digital*, 1(2), 88–93. <https://doi.org/10.54065/jld.1.2.2021.17>