

PENGARUH *VISUAL THINKING STRATEGY IN AUGMENTED REALITY* DALAM MEMFASILITASI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

M. Fauzan Abdillah*, Asep Saefullah, Yudi Guntara

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: ojanfauzan1010@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan aplikasi *Visual Thinking Strategy in Augmented Reality (ViTSAR)*, yang menggabungkan E-modul, LKPD, dan media interaktif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain Pretest-Posttest Nonequivalent group. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA. Sedangkan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kelas XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol di SMAN 1 Baros. Penelitian ini menggunakan instrument tes keterampilan pemecahan masalah berbentuk uraian dan instrumen angket respon peserta didik. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif Uji-T untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran ViTSAR terhadap kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai $T_{hitung} = 5.700$ lebih besar dibanding $T_{hitung} = 2.447$ maka terdapat perbedaan penguasaan keterampilan pemecahan masalah kelas eksperimen terhadap kelas kontrol pada materi hukum gauss.

Keywords: Hukum Gauss, Pemecahan Masalah, Strategi Berpikir Visual

ABSTRACT

This study proposes the Visual Thinking Strategy in Augmented Reality (ViTSAR) application, which combines E-modules, LKPD, and interactive media. The approach used in this study is quantitative with a Pretest-Posttest Nonequivalent group design. The population used in this study were students of class XII MIPA. While the sample to be used in this study consisted of class XII MIPA 3 as the experimental class and XII MIPA 5 as the control class at SMAN 1 Baros. This study used a problem-solving skills test instrument in the form of a description and a student response questionnaire instrument. Data analysis was conducted using descriptive statistics T-test to determine the effect of ViTSAR learning media on the experimental and control classes. The results of the hypothesis test showed that the value of $T_{count} = 5,700$ was greater than $T_{count} = 2,447$, so there was a difference in the mastery of problem-solving skills of the experimental class and the control class on the Gauss law material.

Keywords: Gauss's Law, Solution to Problem, Visual Thinking Strategy

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional secara jelas menjelaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik secara menyeluruh (Irawati & Susetyo, 2017). Dalam konteks abad ke-21 yang semakin kompleks, penelitian Arsyad et al., (2022) menegaskan urgensi mempersiapkan generasi muda dengan keterampilan yang relevan (Arsyad et al., 2022). Sejalan dengan itu, Slamet Widodo et al., (2020) serta Jayadi et al., (2020) menekankan pentingnya menguasai keterampilan abad ke-21, terutama dalam hal pemecahan masalah. Keterampilan ini menjadi kunci bagi individu untuk beradaptasi dengan perubahan yang cepat dan mampu memberikan solusi inovatif bagi permasalahan yang kompleks (Ainun & Widodo, 2023) (Jayadi et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara guru fisika SMA Negeri 1 Baros disimpulkan bahwa rata-rata siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran fisika, terutama pada materi Hukum Gauss. Hal tersebut diakibatkan karena Hukum Gauss membutuhkan visualisasi. Adapun media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu buku, video dan power point.

Menurut Ainun & Widodo, (2023) Keterampilan penyelesaian masalah sering diartikan tentang keterampilan dalam memahami masalah, menemukan solusi, dan mampu memprediksi hasil (Ainun & Widodo, 2023). Keterampilan pemecahan masalah mempunyai arti penting bagi peserta didik dimasa depannya karena keterampilan pemecahan masalah merupakan kemampuan

dalam menggunakan nalar dan pengetahuan yang dimiliki untuk menuntaskan permasalahan melalui tahapan yang sistematis (Arsyad et al., 2022).

Melihat pentingnya keterampilan pemecahan masalah ini, maka penggunaan media yang tepat, seperti yang diteliti oleh Ayudha & Setyarsih, (2021) dan Aprilla, (2020) menjadi kunci dalam memfasilitasi pengembangan kemampuan tersebut pada peserta didik (Ayudha & Setyarsih, 2021). Disisi lain penelitian Islahiyah et al., (2021) menyoroti peran modul sebagai media pembelajaran lebih menekankan pada proses pembelajaran individu dalam memecahkan suatu masalah (Islahiyah et al., 2021).

Rendahnya prestasi belajar fisika diduga bahwa guru mengajar kurang sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan (Agnes et al., 2022). Ditemukan beberapa guru masih menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran dan belum bisa membuat media pembelajaran interaktif (Arbaun et al., 2021). Sejalan dengan Penelitian Puspitasari, (2019) menunjukkan bahwa modul cetak yang umum digunakan saat ini belum optimal untuk menunjang pembelajaran mandiri siswa. Tercatat bahwa banyak siswa kesulitan mengembangkan pengetahuannya dengan hanya bermodalkan modul cetak. Sebaliknya, Fausih & Danang, (2015) menyoroti potensi media pembelajaran digital yang disusun secara sistematis untuk mendorong siswa belajar secara mandiri dan aktif memecahkan masalah (Fausih & Danang, 2015). Untuk mendukung siswa dalam memecahkan masalah, *visual thinking strategy* dapat menjadi alat yang ampuh.

Visual thinking terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Seperti yang ditekankan Suciono, (2021) dan Nasution, (2020), kemampuan memvisualisasikan masalah dapat membantu individu memahami konsep dengan lebih baik dan menemukan solusi yang kreatif. Oleh karena itu, upaya untuk mengoptimalkan kemampuan visualisasi dapat dilakukan melalui penerapan strategi *visual thinking*, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* (Nasution, 2020).

Penerapan media pembelajaran berbasis *visual thinking strategies* merupakan suatu pengembangan media yang menerapkan langkah-langkah strategi *visual thinking*. Menurut Brasseur dalam (Surya, 2011) *visual*

thinking atau berpikir kritis adalah proses intelektual intuitif dan ide imajinasi visual, baik dalam pencitraan mental atau melalui gambar (Surya, 2011). Lestariningsih et al., (2024) salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk solusi yang mendukung *visual thinking strategy* dengan mengembangkan media pembelajaran yang efektif, tepat, serta menggunakan teknologi yang relevan adalah *augmented reality* (Lestariningsih et al., 2024).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ismail, (2021) menjelaskan bahwa *Augmented reality* adalah upaya untuk menggabungkan dunia nyata (real) dan dunia maya (*virtual*) berbasis teknologi sehingga mempertipis batas antara keduanya (Ismail, 2021). Singkatnya *augmented reality* dapat diartikan sebagai lingkungan nyata yang disertai obyek virtual. Sebagian besar sistem AR saat ini menyediakan pengalaman visual, memadukan grafik digital dengan fitur ruang fisik nyata di sekitar pengguna (Nardie Fanchamps et al., 2024). Melihat potensi penerapan teknologi *augmented reality* yang semakin luas, menarik untuk dikaji bagaimana konsep fisika seperti Hukum Gauss dapat divisualisasikan dan dipelajari secara lebih interaktif melalui media ini.

Hukum Gauss merupakan suatu metode untuk menghitung medan listrik yang dihasilkan oleh distribusi muatan simetris, seperti garis, silinder, atau bola (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Namun, pemahaman mendalam terhadap konsep ini seringkali menjadi tantangan bagi siswa. Penelitian-penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa kendala yang dihadapi siswa, termasuk kesulitan dalam memahami permukaan terbuka dan tertutup (Singh, 2006), kebingungan dalam menentukan simetri distribusi muatan dan geometri (Campos et al., 2023), serta kurang efektifnya metode pengajaran dan keterbatasan bahan ajar (Yulianti R, 2022).

Visualisasi memainkan peran krusial dalam mengatasi kendala-kendala tersebut. Penelitian oleh Lilis Marina Angraini et al., (2023) menunjukkan bahwa *augmented reality* dapat efektif dalam membantu siswa memahami bangun geometri (Lilis Marina Angraini et al., 2023). Sementara itu, Hashish et al. (2020) menyarankan penggunaan teknologi untuk

memvisualisasikan distribusi muatan agar konsep fisika menjadi lebih nyata.

Berdasarkan permasalahan yang tersaji menunjukkan bahwa potensi besar media pembelajaran dan bahan ajar dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep Hukum Gauss. Namun, integrasi yang lebih mendalam antara media visual dan bahan ajar masih jarang dilakukan. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengusulkan penerapan aplikasi Visual Thinking Strategy in Augmented Reality (ViTSAR). Dengan menggabungkan E-modul, LKS, dan aplikasi interaktif, ViTSAR berpotensi menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam memahami konsep abstrak dalam Hukum Gauss.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang dipilih adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest nonequivalent group design*. Quasi eksperimen adalah satu eksperimen yang dilakukan dengan cara tidak diacak (*nonrandom assignment*) yang menempatkan satu unit terkecil eksperimen kedalam kelompok eksperimen dan kontrol. Menurut sugiyono (2016) Quasi eksperimen dilakukan dengan dua kelas yang sudah ditentukan yaitu kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran ViTSAR dan kelas kontrol menggunakan metode ceramah. Kelas eksperimen diberi perlakuan (X) dan kelas kontrol diberi perlakuan (Y).

Tabel 1. *pretest-posttest nonequivalent controlgroup*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	Y	O_4

design

(Sugiyanto,2010)

Keterangan:

O_1 = Pretest pada kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_2 = Pretest pada kelas kontrol sebelum diberi perlakuan

O_3 = Posttest pada kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_4 = Posttest pada kelas kontrol sebelum diberi perlakuan

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Baros pada kelas XII semester Ganjil. Penelitian ini berlangsung pada bulan Oktober 2024-2025. Populasi meliputi objek dengan ciri-ciri dan sifat-

sifat yang dipilih untuk dipelajari oleh peneliti dan kesimpulan yang diambil darinya, sehingga membentuk domain generalisasi (Sugiyono, 2016). Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII MIPA di SMAN 1 Baros. Sedangkan, sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XII MIPA 3 sebanyak 34 siswa sebagai kelas eksperimen dan XII MIPA 5 sebanyak 34 sebagai kelas kontrol.

Penelitian ini menggunakan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah yang berbentuk uraian/essay yang terdiri dari 6 pertanyaan dengan indikator keterampilan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana dan melihat kembali (Polya, 1973).

Adapun instrumen angket respon peserta didik yang akan digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pengaruh media pembelajaran ViTSAR Pada materi hukum gauss dengan indikator angket adalah siswa senang menggunakan ViTSAR, siswa merasa terfasilitasi dengan menggunakan ViTSAR, pembelajaran fisika lebih menarik siswa, siswa merasa termotivasi dengan ViTSAR, Siswa merasa bosan dengan ViTSAR, Siswa merasa kesulitan dengan ViTSAR, dan siswa merasa terbantu dalam memahami hukum gauss dengan ViTSAR. Penggunaan instrumen angket ini bertujuan untuk memberi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian objektif dan valid. Angket yang digunakan dalam penelitian adalah model skala likert yang berbentuk *rating scale*, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), cukup (S), Setuju (S), dan sangat setuju (SS). Teknik analisis data menggunakan uji prasyarat, dan uji hipotesis dengan bantuan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh media pembelajaran ViTSAR dalam memfasilitasi keterampilan pemecahan masalah pada materi hukum gauss. Berikut merupakan hasil Analisa data hasil penelitian yaitu pengolahan uji prasyarat normalitas dan homogenitas untuk selanjutnya dilakukan uji-t. Hipotesis penelitian pertama dalam penelitian ini adalah Pengaruh media pembelajaran *Visual Thinking Strategy in Augmented Reality* (ViTSAR) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah siswa yang

diukur melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*.

Kedua nilai ini diperoleh dari hasil pengerjaan soal-soal keterampilan pemecahan masalah yang sama. Setelah memastikan data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, analisis data dilanjutkan dengan uji-t (independent sample test) menggunakan perangkat lunak IBM SPSS untuk mengetahui perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tests of Normality			
Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.
GainEks	.964	34	.311
GainKon	.959	34	.232

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk diambil dari nilai Gain kelas eksperimen dan Gain kelas kontrol dengan menggunakan spss menghasilkan data signifikan. Untuk nilai Gain kelas eksperimen sebesar 0,311 nilainya $> 0,05$ dan signifikansi nilai Gain kontrol sebesar 0,232 nilainya $> 0,05$, maka dapat disimpulkan data Gain kelas eksperimen dan data Gain kelas kontrol berdistribusi normal.

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji homogenitas menggunakan uji levene Gain untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan SPSS menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,273 yang berarti nilainya $> 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data Gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Sehubungan dengan data hasil uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas yang menyatakan bahwa data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian bisa dilanjutkan pada uji independent sample t-test. Uji ini digunakan untuk mengetahui pengaruh Media pembelajaran *visual thinking strategy in augmented reality* (ViTSAR) pada materi Hukum Gauss terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa Kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengambilan keputusan uji-t untuk menerima atau menolak uji-t H_0 pada taraf signifikansi 5% ialah

H_1 diterima dan H_0 ditolak, jika nilai $t_h < t_t$ atau $\text{sig}(2\text{-tailed}) < 0,005$

Test of Homogeneity of Variance				
	Sig.	df1	df2	Levene Statistic
Keterampilan Pemecahan Masalah	.273	1	66	1.220
	.281	1	66	1.183
	.281	1	65.946	1.183
	.269	1	66	1.241
				Based on Mean
				Based on Median
				Based on Median and with
				Based on trimmed

H_1 diterima dan H_0 ditolak, jika nilai $t_h < t_t$ atau $\text{sig}(2\text{-tailed}) < 0,005$

Dimana:

H_0 adalah terdapat perbedaan penguasaan Keterampilan Pemecahan Masalah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 adalah tidak terdapat perbedaan penguasaan Keterampilan Pemecahan Masalah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

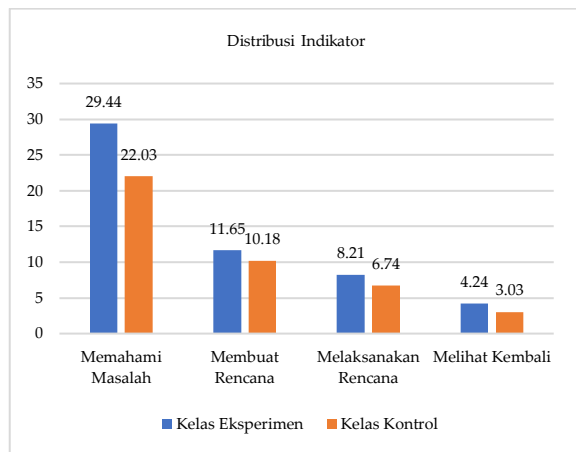
Independent Sample Test						
	T	d	Sig.	Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
		f	(2-tail ed)	Difference	Lower	Upper
Keterampilan Pemecahan Masalah	5.700	66	<.001	8.059	5.235	10.883

Tabel 4. Uji Independent Sample t-test

Dengan menggunakan uji-t independent sample T-test, diperoleh nilai $t_h = 5,700$ dan $t_t = 2,447$ seperti yang ditunjukkan dalam hasil tabel 4, setelah melakukan perbandingan nilai t_h dan t_t , nilai $\text{sig}(2\text{-tailed})$ pada tabel adalah < 0.001 , yang menunjukkan bahwa nilai $\text{sig}(2\text{-tailed})$ lebih kecil dari 0,05

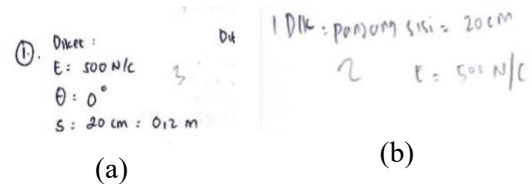
(0,001 < 0,05). Berdasarkan uji tersebut, dapat disimpulkan bahwa H_1 diterima yang artinya terdapat pengaruh dari media pembelajaran *Visual Thinking Strategy in Augmented Reality* (ViTSAR) pada materi Hukum Gauss terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah.

Keterampilan pemecahan masalah mencakup beberapa aspek penting, seperti yang dijelaskan oleh polya (1973) bahwa terdapat 4 aspek pada keterampilan pemecahan masalah yaitu, Memahami masalah (*understand the problem*), membuat rencana (*device a plan*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*) dan melihat kembali (*looking back*). Peningkatan masing-masing aspek keterampilan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada grafik 1 hasil penelitian. berikut merupakan penjelasan tiap aspek keterampilan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya merupakan distribusi penguasaan keterampilan pemecahan masalah siswa berdasarkan masing-masing aspek dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Indikator Konsep Pemahaman

Aspek 1 (Memahami Masalah) dan aspek 2 (Membuat Rencana) secara rata-rata dikuasai oleh siswa yang ditunjukkan dengan skor rata-rata > 65% (Skor rata-rata aspek 1 (26 poin dari 36 poin) dan aspek 2 (11 poin dari 18 poin) pada kedua kelompok. Penguasaan aspek 3 (Melaksanakan Rencana) sekitar 46%, termasuk pada kategori rendah dan aspek 4 (Melihat Kembali) merupakan aspek yang paling sulit dikuasai siswa dengan presentase skor hanya 24%. Pembahasan untuk masing-masing aspek dibahas lebih lanjut dalam penjelasan berikut.



Gambar 2. (a) contoh jawaban siswa aspek 1 kelas eksperimen; (b) contoh jawaban siswa aspek 1 kelas kontrol

Gambar 2. (a) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa eksperimen yang menguasai pemahaman soal. Aspek ini dimaksudkan untuk mengungkapkan kemampuan siswa dalam memahami soal melalui informasi yang terkandung pada soal. Gambar (a), Kemampuan siswa dalam menyebutkan informasi secara lengkap mengenai medan listrik, panjang sisi persegi, dan sudut yang dihasilkan pada suatu permasalahan menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap masalah tersebut. Berdasarkan penelitian Cahyani & Setyawati, (2016), Indikator "memahami masalah" dalam konteks ini tidak hanya sebatas mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan, namun juga meliputi kemampuan siswa dalam menginterpretasikan informasi secara tepat dan menghubungkannya dengan konsep-konsep fisika yang relevan. Dalam kasus ini, siswa telah berhasil mengidentifikasi besaran-besaran fisika yang terlibat, yaitu medan listrik, panjang, dan sudut (Cahyani & Setyawati, 2016).

Gambar 2 (b) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa kontrol yang belum menguasai pemahaman soal. Aspek ini dimaksudkan untuk mengungkapkan kemampuan siswa dalam memahami soal melalui informasi yang terkandung pada soal. Gambar (b) memperlihatkan kemampuan siswa dalam menyebutkan informasi secara lengkap mengenai medan listrik dan panjang sisi persegi, namun tidak dengan sudut yang dihasilkan. Ketidakmampuan siswa dalam menyebutkan sudut yang dihasilkan pada suatu permasalahan yang melibatkan medan listrik, panjang sisi persegi, dan sudut, mengindikasikan adanya celah dalam pemahaman konseptual siswa terhadap masalah tersebut. Meskipun siswa mampu mengidentifikasi besaran-besaran fisika yang diketahui seperti medan listrik dan panjang sisi

persegi, namun siswa belum mampu menghubungkan kedua besaran tersebut dengan konsep sudut yang dihasilkan. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori bahwa pemahaman konseptual yang kurang matang dalam fisika sering kali terjadi pada siswa yang belum menguasai hubungan antar konsep dalam soal, meskipun mereka dapat mengidentifikasi komponen-komponen fisik secara terpisah. Pengetahuan yang terfragmentasi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika perlu menekankan penguatan hubungan antar konsep untuk meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam (Hake, n.d.).

(a)

(b)

Gambar 3. (a) contoh jawaban siswa aspek 2 kelas eksperimen; (b) contoh jawaban siswa aspek 2 kelas kontrol

Gambar 3 (a) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa eksperimen terkait indikator membuat rencana penyelesaian masalah. Aspek ini mengungkapkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika dengan cara menghubungkan prinsip atau konsep fisika. Siswa tersebut telah menunjukkan keterampilan pemecahan masalah yang sangat baik dalam tahap perencanaan. Dimulai dari identifikasi masalah yang jelas, yaitu menentukan besaran-besaran fisika terkait fluks listrik, luas permukaan bola, dan medan listrik, siswa mampu merumuskan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis.

Gambar 3 (a) menunjukkan ketelitian siswa terlihat dari pemilihan rumus yang tepat untuk masing-masing besaran, serta kemampuannya dalam menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya. Dengan menentukan rumus fluks listrik yang melibatkan luas permukaan bola dan medan listrik, siswa menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang konsep fluks sebagai ukuran jumlah garis medan listrik yang menembus suatu permukaan. Selain itu, pemilihan rumus luas permukaan bola dan persamaan medan listrik untuk distribusi

muatan tertentu juga menunjukkan penguasaan siswa terhadap materi listrik statis. Pemilihan dan penggunaan strategi yang tepat akan memberikan hasil yang optimal dalam menyelesaikan masalah (Cahyani & Setyawati, 2016).

Gambar 3 (b) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa kontrol terkait indikator membuat rencana penyelesaian masalah. Aspek ini mengungkapkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fisika dengan cara menghubungkan prinsip atau konsep fisika. Siswa tersebut menunjukkan potensi dalam pemecahan masalah, namun kurang cermat dalam tahap perencanaan. Meskipun mampu mengidentifikasi besaran-besaran fisika yang relevan, siswa mengalami kesulitan dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian yang sistematis. Ketidaktekelitian terlihat dari pemilihan rumus yang kurang, terutama dalam menentukan persamaan medan listrik dan fluks Listrik yang menembus bola. Berdasarkan penelitian Cahyani & Setyawati, (2016) siswa mempunyai kecenderungan tidak berhati-hati dan tidak memahami maksud dan tujuan dari permasalahan yang diberikan (Cahyani & Setyawati, 2016).

Gambar 3 (b) mengungkapkan kurangnya siswa dalam memperhatikan hubungan antara konsep fluks listrik dengan luas permukaan dan medan listrik. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa perlu meningkatkan kemampuannya dalam memahami konsep secara mendalam dan menghubungkan berbagai konsep yang terkait. Ketidaktekelitian dalam perencanaan ini berpotensi mengarah pada kesalahan dalam perhitungan dan hasil akhir yang tidak akurat.

Gambar 4 (a) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa eksperimen terkait indikator melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Aspek ini mengungkapkan kemampuan siswa dalam merencanakan pembuktian atau strategi untuk menemukan solusi yang tepat. Siswa telah menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep fluks listrik melalui kemampuannya dalam melaksanakan rencana penyelesaian soal. Dimulai dari langkah awal menghitung luas permukaan bola, siswa mampu mengaplikasikan rumus yang tepat. Selanjutnya, dalam menentukan besaran medan listrik, siswa juga menunjukkan penguasaan

konsep yang baik dengan memilih rumus yang sesuai dengan kondisi soal. Langkah terakhir, yaitu perhitungan fluks listrik, juga dilakukan dengan benar. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa memiliki pemahaman yang kuat terhadap hubungan antara luas permukaan, medan listrik, dan fluks listrik.

b). • luas permukaan bola

$$A = 4\pi r^2$$

$$= 4 \times 3.14 \times (0.5)^2 = 3.14 \text{ m}^2$$

• besaran medan listrik

$$E = k \frac{Q}{r^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{1.5 \times 10^{-5}}{(0.5)^2}$$

$$= 5.4 \times 10^5 \text{ N/C}$$

• Flux listrik

$$\Phi = E \cdot A \cdot \cos \theta$$

$$= 5.4 \times 10^5 \cdot 3.14 \cdot \cos 0^\circ$$

$$= 2.7 \times 10^9 \text{ C/m}^2$$

(a)

(b)

Gambar 4. (a) contoh jawaban siswa aspek 3 kelas eksperimen; (b) contoh jawaban siswa aspek 3 kelas kontrol

Namun, pada gambar 4 (a) terdapat satu kelemahan dalam penyelesaian siswa, yaitu kurangnya ketelitian dalam mencantumkan satuan pada besaran medan listrik. Kesalahan ini cukup krusial karena satuan merupakan bagian integral dari suatu besaran fisika dan berfungsi untuk memberikan makna fisik terhadap nilai numerik yang diperoleh. Ketidaklengkapan satuan ini dapat mengurangi akurasi dan kejelasan dalam penyampaian hasil akhir. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Hake (1999), ketelitian dalam langkah-langkah pemecahan masalah adalah faktor penting yang berpengaruh pada akurasi hasil perhitungan dalam fisika, terutama ketika membahas konsep-konsep yang melibatkan besaran fisika yang memiliki satuan (Hake, n.d. 2001). Selain itu, seperti yang ditemukan dalam penelitian oleh Suryani (2019), kesalahan dalam mencantumkan satuan dalam perhitungan matematis dapat memengaruhi pemahaman dan penyampaian hasil, meskipun langkah-langkah lain dalam pemecahan masalah dilakukan dengan baik.

Gambar 4 (b) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa kontrol terkait indikator membuat rencana penyelesaian masalah. Siswa dalam kasus ini menunjukkan kelemahan dalam merencanakan strategi penyelesaian soal fluks listrik yang menembus permukaan bola. Meskipun siswa mampu mengidentifikasi rumus

luas permukaan bola sebagai langkah awal, namun perencanaan yang kurang komprehensif ini menjadi kendala utama dalam mencapai solusi yang benar. Ketidakmampuan siswa untuk mengidentifikasi rumus-rumus lain yang relevan, seperti rumus medan listrik dan fluks listrik, menunjukkan kurangnya pemahaman yang menyeluruh terhadap konsep fluks listrik. Akibatnya, siswa hanya mampu menyelesaikan sebagian kecil dari masalah dan tidak dapat mencapai jawaban akhir yang tepat.

(a)

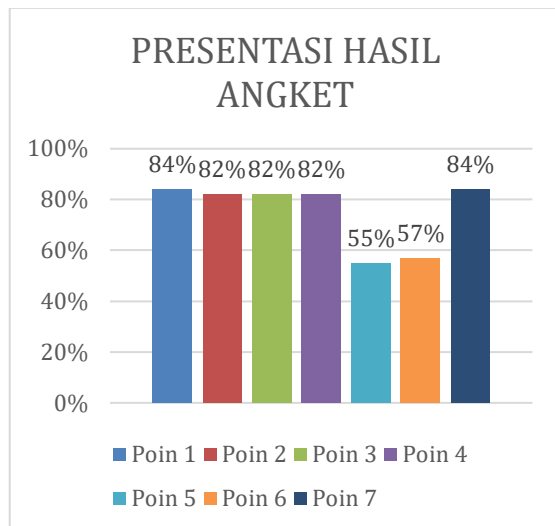
(b)

Gambar 5. (a) contoh jawaban siswa aspek 4 kelas eksperimen; (b) contoh jawaban siswa aspek 4 kelas kontrol

Gambar 5 (a) dan (b) menunjukkan contoh jawaban salah satu siswa eksperimen dan kontrol terkait indikator melihat kembali penyelesaian masalah. Poin ini mengungkapkan kemampuan siswa dalam mempertimbangkan kembali, memeriksa jawaban, mencari argumen, dan simpulan dari proses pemecahan masalah. Siswa yang dapat menghubungkan kuat medan listrik dengan kuadrat jari-jari bola menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dasar medan listrik. Ini mengindikasikan bahwa siswa telah berhasil mengidentifikasi pola matematis dalam persamaan yang menghubungkan kedua besaran tersebut. Namun, ketidakmampuan siswa untuk menjelaskan secara kualitatif hubungan antara jarak titik dengan kekuatan medan listrik menunjukkan adanya celah dalam pemahaman konseptualnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Lauren et al., (2000) yang menjelaskan bahwa Ketidakmampuan siswa untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut secara kualitatif menunjukkan adanya kesenjangan dalam pemahaman konsep yang lebih abstrak, yang mengarah pada kesalahan dalam analisis dan penarikan kesimpulan (Lauren et al., 2017).

Presentase kelas eksperimen yang menjawab benar mengerjakannya lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan media pembelajaran ViTSAR lebih baik dalam meningkatkan keterampilan

pemecahan siswa pada setiap indikator. Adapun hasil angket ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Presentase Hasil Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) dapat diketahui sebanyak 84% siswa sangat senang mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR). Sebanyak 82% siswa merasa terfasilitasi keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR). Sebanyak 82% siswa merasa dengan menggunakan media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) membuat mata Pelajaran fisika lebih menarik dan menyenangkan. Sebanyak 82% dengan menggunakan media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) siswa termotivasi untuk lebih aktif dalam pembelajaran berlangsung. Sebanyak 55% siswa merasa media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) membuat pembelajaran menjadi bosan. Sebanyak 57% siswa merasa kesulitan dalam proses pembelajaran dengan media pembelajaran *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) dan sebanyak 84% LKPD *Visual Thingking Strategy In Augmented Reality* (ViTSAR) membantu siswa dalam memahami materi hukum gauss.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uji t yang telah dilakukan diperoleh hasil nilai uji t sebesar $t_h = 5700$ dan $t_t = 2,447$ Signifikansi 0,001 artinya nilai sig(2-tailed) lebih kecil dari 0,05 ($0,001 < 0,05$), maka terdapat perbedaan penguasaan keterampilan pemecahan masalah siswa. Hal ini dikarenakan salah satu keunggulan Media pembelajaran *Visual Thingking Strategy in Augmented Reality* (ViTSAR) yaitu siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka secara interaktif melalui visualisasi objek 3D dari penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR), sementara pendekatan *visual thingking strategy* (VTS) dapat membantu siswa melatih keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan gambar dan ilustrasi visual. Keterampilan pemecahan siswa meningkat pada saat melaksanakan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran ViTSAR

5. REFERENSI

- Arbaun, M., Makahinda, T., & Lolowang, J. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Lectora pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 49-52.
- Ainun, S., & Widodo, S. (2023). Analisis Relevansi Mata Pelajaran Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan SMKN 2 Yogyakarta dengan Kebutuhan Industri di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Sipil JEPTS*, 11(2), 191–202.
- Arsyad, Z., Santoso, U. T., & Wati, M. (2022). Profil Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 629. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.6683>
- Ayudha, C. F. H., & Setyarsih, W. (2021). Studi Literatur : Analisis Praktik Pembelajaran Fisika Di Sma Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 16. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33>

- 427
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA [The importance of improving problem-solving ability through PBL to prepare a superior generation for AEC]. *Proceedings of the National Mathematics Seminar (PRISMA) / Prosiding Seminar Nasional Matematika (PRISMA)*, 151–160.
- Campos, E., Hernandez, E., Barniol, P., & Zavala, G. (2023). Analysis and comparison of students' conceptual understanding of symmetry arguments in Gauss's and Ampere's laws. *Physical Review Physics Education Research*, 19(1), 10103. <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.19.010103>
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
- Hake, R. R. (n.d.). 0106087. *August 2001*, 1–61.
- Irawati, E., & Susetyo, W. (2017). Implementasi Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Di Blitar. *Jurnal Supremasi*, 7(1), 3. <https://doi.org/10.35457/supremasi.v7i1.374>
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Ismail, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Umum. *Jurnal Petik*, 7(2), 87–92. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v7i2.1017>
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma. *Jurnal Kumpara Fisika*, 3(1), 25–32.
- Lauren, H., Rivera, J., Sunil, H., Rivera, J., Joanne, H., Rivera, J., Brunner, E., Jones, D., Fan, T., & English, P. (2017). *Center for Innovation in Teaching and Learning*. 12, 1–98.
- Lestariningsih, D., Wibawa, S., Zulfiati, H. M., Lestariningsih, D., Wibawa, S., Zulfiati, H. M., Tamansiswa, U. S., Tamansiswa, U. S., Tamansiswa, U. S., Reality, A., & Kritis, B. (2024). *BOARDGAME ULAR TANGGA BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN Pendahuluan Abad 21 merupakan era revolusi mengalami perkembangan dan Keberadaan era revolusi industri 4.0 menjadi sebuah tantangan yang harus dihadapi*. 8(2), 324–336.
- Lilis Marina Angraini, Fitriana Yolanda, & Ilham Muhammad. (2023). Buku Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika (1). In *Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis*.
- Mayanti, A., Poluakan, C., & Tumimomor, F. R. (2022). Pengaruh model problem based learning (PBL) menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen pada pembelajaran fisika tentang Hukum Newton. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 9-14.
- Nasution, N. K. (2020). Meningkatkan Kemampuan Visual Thinking. *Mathematics Education Research Journal Published by Mathematics Education Research Group of Australasia*, May.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/Pendidikan>

Fisika

- Polya, G. (1973) *How to Solve It*. Second Edition. Princeton University Press.
- Singh, C. (2006). Student understanding of symmetry and Gauss's law of electricity. *American Journal of Physics*, 74(10), 923–936. <https://doi.org/10.1119/1.2238883>
- Surya, E. (2011). *Visual Thinking And*

- Mathematical Problem Solving Of The Nation Character Development*. 1–13.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. ALFABETA