

## **Analisis keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas XI pada materi rotasi benda tegar**

**Ya Annisa Febriyanti<sup>1\*</sup>, Qisthi Fariyani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Walisongo, Semarang, Indonesia*

*\*email korespondensi: aninannisa12@gmail.com*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas XI pada materi rotasi benda tegar. Keterampilan komunikasi ilmiah dinilai melalui tiga dimensi, yaitu *drawing*, *mathematical expression*, dan *writing text*. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan melibatkan 25 siswa dari MA Qosim Al-Hadi Semarang. Instrumen yang digunakan berupa 6 soal uraian untuk mengukur keterampilan komunikasi siswa, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif melalui perangkat lunak *minitab*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor keterampilan komunikasi siswa sebesar 58% dengan rincian: dimensi *drawing* sebesar 68%, *writing text* 58%, dan *mathematical expression* 47%. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa lebih mampu memvisualisasikan konsep melalui gambar daripada mengekspresikan ide secara matematis atau menuliskannya dalam bentuk naratif. Penelitian ini menyoroti pentingnya strategi pembelajaran yang mendukung pengembangan komunikasi ilmiah lintas bentuk representasi untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika.

**Kata Kunci:** Keterampilan Komunikasi Ilmiah; Rotasi Benda Tegar; Representasi Visual; Ekspresi Matematis; Kemampuan Menulis

### **Abstract**

*Analysis of scientific communication skills of class XI students on the topic of rotation of rigid bodies. This study aims to analyze the scientific communication skills of 11th-grade students on the topic of rigid body rotation. The skills were evaluated through three main dimensions: drawing, mathematical expression, and writing text. A quantitative descriptive approach was applied, involving 25 students from MA Qosim Al-Hadi Semarang. An essay-based test instrument was employed to assess students' communication skills, and data were analyzed using descriptive statistics with the aid of Minitab software. The findings revealed that the average overall scientific communication score was 58%, with drawing at 68%, writing text at 58%, and mathematical expression at 47%. These results suggest that students are better at visualizing concepts than expressing them mathematically or narratively. This study emphasizes the need for instructional strategies that support the development of scientific communication across different representational forms to improve students' understanding of physics concepts.*

**Keywords:** Scientific Communication Skills; Rigid Body Rotation; Visual Representation; Mathematical Expression; Writing Ability

## **Pendahuluan**

Abad Evolusi atau yang biasa disebut abad 21 yang dimulai dari tahun 2000 hingga sekarang merupakan abad dengan kemajuan IPTEK yang sangat luas. Kondisi ini memerlukan adanya adaptasi pada keterampilan-keterampilan yang dimiliki siswa (Yulianda Putri Rahmawati, Y.P., & Salehudin, M., 2021). Keterampilan keterampilan tersebut mencakup keterampilan kreativitas, keterampilan kolaborasi, keterampilan komunikasi, keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis (Mayani, C., et al., 2023; Mahanal, 2017; Mantau & Talango, 2023). Keterampilan komunikasi menjadi salah satu aspek penting untuk siswa dalam upaya mengatasi masalah masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Pujiati et al., 2013).

Komunikasi adalah hubungan atau interaksi antara individu dengan individu lain yang saling mempengaruhi dalam menerima atau mengirim pesan. Kemampuan komunikasi terdiri atas keterampilan secara verbal dan tertulis. Komunikasi dapat dikatakan efektif apabila komunikasi memenuhi indikator ketercapaian

komunikasi (Safitri et al., 2022). Indikaor tersebut meliputi *scientific writing*, *information representation*, *knowledge presentation*, *scientific argumentation*, *accessing scientific sources*, dan *verbal communication* (Fenti et al., 2017; Husairi et al., 2024).

Pembelajaran pada dasarnya merupakan proses interaksi anatar siswa dan sumber belajar untuk memperoleh ilmu (Faizah & Kamal, 2024; Mahdalena & Daulay, 2020). Keterampilan komunikasi sangat dibutuhkan siswa sebagai bekal dalam menyampaikan, mengklarifikasi, atau mempertahankan ide/gagasan, baik secara lisan maupun tertulis (Aloisius, 2015). Oleh karena itu, diperlukan adanya pembelajaran yang dapat menjadikan siswa aktif berinteraksi atau berkomunikasi sehingga dapat memahami konsep materi pembelajaran.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan untuk mengungkapkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep fisika yang kompleks, menganalisis grafik dan gambar, serta menyimpulkan materi yang telah dipelajari (Salassa et al., 2023). Kesulitan-kesulitan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemahaman siswa tentang gaya belajar yang digunakan, minat dan motivasi siswa (Janah et al., 2023). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amalishholeh et al., (2023) kesulitan belajar siswa dalam mempelajari fisika juga efek dari rendahnya bakat, intelegensi, minat, dan motivasi belajar. Faktor-faktor tersebut dapat berampak untuk kemampuan komunikasi siswa dalam memahami dan menyampaikan konsep fisika.

Uraian di atas menunjukkan bahwa komunikasi ilmiah dalam pembelajran fisika masih menjadi tantangan bagi siswa. Namun, seban besar penelitian masih bersifat umum dan belum terfokus mengkaji kesulitan komunikasi ilmiah dalam materi rotasi benda tegar. Sementara itu, keterampilan komunikasi ilmiah sanagt diperlukan dalam pembelajaran fisika, terutama dalam menyajikan hasil eksperimen dalam bentuk tabel dan grafik , serta melaporkan hasilnya alam bentuk lisan maupun tertulis (Suwarni, 2023). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengisi kesenjangan penelitian untuk mengisi kesenjangan penelitian yang ada dengan mengkaji lebih dalam faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada materi kesetimbangan benda tegar.

Penelitian ini, aspek yang difokuskan adalah kemampuan menulis ilmiah, merepresentasikan informasi visual, dan mengekspresikan gagasan secara matematis (*drawing*, *writing*, *mathematical expression*). Instrumen yang digunakan berupa 6 soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator komunikasi ilmiah dan disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis seperti dalam penelitian Syafiul Ummah (2021), yaitu: (1) menggambar; (2) ekspresi matematis; dan (3) menulis. Kelebihan instrumen ini adalah memungkinkan pengukuran kemampuan komunikasi ilmiah secara menyeluruh dan dapat mengidentifikasi dimensi mana yang masih lemah. Pemilihan materi kesetimbangan benda tegar dilakukan karena topik ini menuntut siswa untuk mengintegrasikan konsep visual (*gambar gaya*), simbol matematis (*momen gaya*, *torsi*), serta penulisan logika penalaran fisika dalam penyelesaian soal. Selain itu, kesetimbangan benda tegar merupakan materi yang representatif dalam menilai keterampilan komunikasi ilmiah karena mencakup penggunaan berbagai representasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas XI SMA dalam pembelajaran fisika pada materi kesetimbangan benda tegar. Selaiian itu peelitian ini juga bertujuan untuk megidentifikasi kemampuan siswa dalam enam indikator keterampilan komunikasi. Penelitian ini dilakuakn sebagai upaya untuk mengatasi sejauh mana keterampilan komunikasi sudah dimiliki dan diterapkan oleh siswa dalam proses pembelajaran.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang memiliki tujuan untuk menganalisis keterampilan komunikasi siswa kelas XI dalam memahami materi rotasi benda tegar. Penelitian ini dilakukan tanpa memberikan perlakuan atau interverensi pembelajaran, meainkan hanya melalui pemberian instrument tes secara langsung kepada peserta didik. Penelitian ini menggambarkan keadaan nyara dengan tidak memberikan perlakuan, perubahan variabel bebas atau manipulasi (Sugiyono, 2019).

Teknik penelitian yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan melibatkan 25 siswa dari kelas XI MA Qosim Al Hadi Semarang sebagai subjek penelitaian. Pengambilan data dalam penelitian ini dikumpulkan megggunakan isntrumen tes berbentuk soal uraian yang dirancang untuk mengukur keterampilan komunikasi siswa (Arikunto, 2013). Data yang diperoleh dari hasil tes kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan bantuan perangkat lunak excel. Analisi yang dilakukan meliputi analisis statistik deskriptif untuk mengetahui nilai rata rata, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum serta distribusi frekuensi dan kategori

keterampilan untuk mengetahui skor tiap siswa dalam beberapa level kategori. Interpretasi ketercapaian kemampuan komunikasi siswa ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Data Skor

Rentang Skoe (%)	Kategori
$85 < K \leq 100$	Sangat baik
$70 < K \leq 84$	Baik
$55 < K \leq 69$	Cukup
$40 < K \leq 54$	Kurang
$<40$	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

Interpretasi skor keterampilan didasarkan pada kriteria Arikunto (2013) dan didukung dengan analisis visual melalui Wright Map. Wright Map digunakan untuk menunjukkan distribusi tingkat kemampuan siswa pada masing-masing dimensi. Peta ini menampilkan pemetaan tingkat kemampuan siswa terhadap kesulitan soal, memungkinkan analisis sejauh mana soal mengukur kemampuan siswa. Titik di Wright Map mewakili siswa dan soal dalam satu skala logit, sehingga dapat dibaca sejauh mana suatu soal dapat membedakan tingkat kemampuan komunikasi ilmiah siswa.

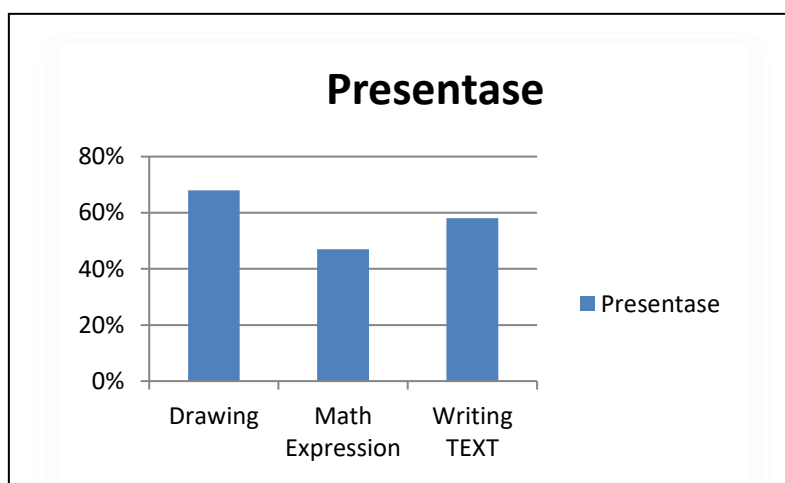
## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini diperoleh dengan menggunakan proses pengolahan data statistik deskriptif. Pengolahan statistik deskriptif digunakan untuk menyatakan distribusi frekuensi skor responden untuk masing-masing variabel. Hasil analisis menunjukkan tentang distribusi frekuensi skor keterampilan komunikasi kelas XI MA Qosim Al-Hadi Semarang. Gambaran hasil pengolahan data yang diperoleh dari 25 siswa menunjukkan nilai presentasi rata-rata setiap dimensi seperti yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Presentase Rata-Rata Keterampilan Komunikasi Siswa Pada Setiap Dimensi

No	Dimensi	Presentasi
1	Drawing	68%
2	Mathematical Expression	47%
3	Writing Text	58%

Tabel 2 menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa masih cukup rendah dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 58%. Secara visual perbandingan setiap dimensi keterampilan komunikasi siswa pada materi Keseimbangan bendatefar dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Presentase rata-rata keterampilan komunikasi siswa

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan presentasi rata-rata 25 siswa pada dimensi keterampilan kreatif siswa yang paling tinggi adalah dimensi *Drawing* sebesar 68%, sedangkan dimensi lain masih lebih rendah yakni, *Mathematical Expression* 47%, dan *Writing Text* sebesar 58%. Adapun analisis keterampilan komunikasi untuk setiap cirinya sebagai berikut:

### **Drawing**

*Drawing* merupakan dimensi yang menyatakan kemampuan siswa untuk merepresentasikan informasi atau konsep ilmiah dalam bentuk visual seperti gambar, diagram, atau model matematis. Representasi ini dapat memudahkan siswa dalam menghubungkan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan lebih mudah dipahami secara visual (Fenti et al., 2017). Dimensi *Drawing* memperoleh skor tertinggi yaitu 68%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mampu memvisualisasikan konsep daripada mendeskripsikan atau menuliskannya.

Skor tinggi pada dimensi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu merepresentasikan konsep fisika secara visual melalui gambar. Hal ini tampak dari Wright Map yang menunjukkan bahwa soal-soal dengan indikator *drawing* berada pada level logit yang relatif rendah, artinya banyak siswa yang mampu menyelesaikan soal tersebut. Ini menandakan bahwa siswa lebih familiar dan nyaman menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada sistem benda tegar, seperti titik tangkap gaya, arah gaya, dan lengan momen. Keterampilan ini menjadi kekuatan utama karena siswa lebih mudah memahami konsep fisika secara visual daripada verbal atau simbolis.

### **Mathematical Expression**

Dimensi *Mathematical Expression* menandakan kemampuan siswa dalam menggunakan simbol, persamaan, dan prosedur matematis untuk mengkomunikasikan solusi atas permasalahan ilmiah yang dihadapi. Dimensi ini juga merupakan indikator penting dalam memahami konsep fisika yang sangat bergantung pada kuantifikasi dan analisis matematis (Aloisius, 2015). Dimensi ini tercatat menjadi skor terendah yakni pada 47%. Hal ini menunjukkan bawasannya siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan simbol dan prosedur matematis dalam mengkomunikasikan konsep rotasi benda tegar.

Skor sedang pada indikator ini mencerminkan bahwa kemampuan menulis penjelasan naratif ilmiah siswa masih cukup terbatas. Berdasarkan Wright Map, soal yang mengukur kemampuan menulis berada pada level kesulitan sedang, dan siswa yang mampu menjawabnya berada di kisaran logit tengah. Ini menunjukkan bahwa siswa bisa menyampaikan ide secara tertulis, tetapi belum mampu menyusun argumen ilmiah secara lengkap dan sistematis. Tulisan siswa umumnya belum menyertakan istilah fisika yang tepat dan logika berpikir ilmiah yang runtut. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya pembiasaan menulis ilmiah dalam proses pembelajaran.

### **Writing Text**

*Writing Text* merupakan dimensi yang mengacu pada kemampuan siswa dalam menuis penjelasan naratif atau deskriptif terkait konsep dan fenomena ilmiah, serta menyampaikan hasil pemikiran dalam bentuk tulisan ilmiah. Dimensi ini mencerminkan tingkat pemahaman dan keterampilan sintesis informasi ilmiah secara verbal tertulis (Pujiati et al., 2013). Dimensi *Writing Text* menempati tengah-tengah skor yakni pada 58%, yang menandakan bahwa kemampuan menulis naratif ilmiah masih perlu ditingkatkan.

Dimensi ini menunjukkan skor terendah, yang berarti siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan simbol dan persamaan matematis untuk menjelaskan konsep. Wright Map memperlihatkan bahwa soal-soal dengan indikator ekspresi matematis berada pada level logit tinggi, sehingga hanya sedikit siswa yang berhasil menjawabnya dengan benar. Kesulitan ini bisa diakibatkan oleh lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar seperti torsi, lengan gaya, atau aturan momen, serta kurangnya latihan dalam menyusun persamaan dari konteks soal fisika. Masalah ini juga diperkuat oleh minimnya pembelajaran berbasis simbolisasi dalam kegiatan belajar mengajar.

Variasi skor keterampilan komunikasi ilmiah ini tentu tidak terjadi tanpa sebab. Terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi hasil yang diperoleh siswa dalam masing-masing dimensi tersebut. Variasi hasil dimensi keterampilan komunikasi ilmiah siswa disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan. Salah satu penyebab utamanya adalah perbedaan gaya belajar dan kemampuan individu siswa, di mana sebagian siswa lebih unggul dalam memvisualisasikan konsep melalui gambar (*drawing*), sementara yang lain mengalami kesulitan dalam mengekspresikan ide secara matematis atau naratif. Selain itu, minat dan motivasi belajar yang rendah juga turut mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyampaikan pemahaman mereka terhadap konsep fisika secara ilmiah. Penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan simbol, persamaan, dan prosedur matematis yang merupakan bagian penting dalam komunikasi ilmiah, khususnya pada materi rotasi benda tegar. Keterampilan menulis ilmiah yang rendah juga mencerminkan kurangnya latihan atau perhatian terhadap ekspresi tertulis selama pembelajaran. Secara umum, rendahnya keterampilan komunikasi ilmiah di sekolah ini disebabkan oleh kurangnya strategi pembelajaran yang mendukung pengembangan komunikasi lintas representasi, seperti integrasi antara visualisasi, ekspresi

matematis, dan tulisan ilmiah. Selain itu, kesulitan memahami konsep-konsep fisika yang kompleks tanpa dukungan media atau alat bantu visual yang memadai turut menjadi kendala utama dalam pencapaian keterampilan ini. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan pendekatan pembelajaran yang lebih variatif dan interaktif agar dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa secara menyeluruh (Fenti et al., 2017).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas XI dalam pembelajaran materi rotasi benda tegar masih tergolong sedang dengan rata-rata skor sebesar 58%. Dari tiga dimensi yang dianalisis, dimensi drawing memperoleh skor tertinggi (68%), diikuti writing text (58%), dan mathematical expression sebagai yang terendah (47%). Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa lebih cenderung mampu memahami dan menyampaikan konsep fisika secara visual dibandingkan secara matematis atau naratif. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan gaya belajar, rendahnya minat dan motivasi belajar, serta kurangnya penguasaan simbol dan penulisan ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan integratif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa secara menyeluruh. Rendahnya kemampuan dalam ekspresi matematis dan tulisan ilmiah menjadi perhatian utama dalam pengembangan pembelajaran fisika ke depan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan berbagai bentuk representasi komunikasi ilmiah guna meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara menyeluruh.

## Referensi

- Aloisius. (2015). Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Gema Wiralodra*, 7(1), 33–40.
- Amalishsholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Cici Mayani, Djohar Maknun, & Mujib Ubaidillah. (2023). Analisis keterampilan komunikasi ilmiah pada pembelajaran biologi. *Science Education and Development Journal Archives*, 1(1), 13–28. <https://doi.org/10.59923/sendja.v1i1.2>
- Faizah, H., & Kamal, R. (2024). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 466–476. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6735>
- Fenti, S., Patonah, S., & Nuroso, H. (2017). Pengembangan Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 121–128. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v8i2.1630>
- Husairi, A., Djudin, T., & Oktavianti, E. (2024). Identifikasi Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Masalah Fisika pada Materi Listrik Searah. *Jurnal SEROJA*, 3, 14–24.
- Janah, A. F., Yulianti, D., & Purnomo, H. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning dengan Strategi TaRL untuk Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Peserta Didik Application of the Problem Based Learning Model with the TaRL Strategy to Improve Student ' s Communication Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(3), 158–164.
- Mahanal, S. (2017). Peran Guru Dalam Melahirkan Generasi Emas Dengan Keterampilan Abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan HMPS Pendidikan Biologi FKIP Universitas Halu Oleo*, 1(September 2014), 1–16.
- Mahdalena, M., & Daulay, M. I. (2020). Pengembangan Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Verbal Siswa Sma. *Journal on Teacher Education*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.31004/jote.v2i1.903>
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 Dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani*, 19(1), 86–107. <https://doi.org/10.30603/ir.v19i1.3897>
- Pujiati, Sesunan, I. D. P., & Sesunan, F. (2013). *Pengaruh Keterampilan Berkomunikasi Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa*. 1, 47–57.

- Safitri, E. M., Maulidina, I. F., Zuniari, N. I., Amaliyah, T., & Wildan, S. (2022). *Jurnal basicedu*. 6(2), 2654–2663.
- Salassa, S., Amin, B. D., & Ali, M. S. (2023). Kesulitan Materi Fisika Pada Peserta Didik Kelas X Mipa Sma Negeri 14 Bulukumba. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.35580/jspf.v19i1.32349>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suwarni, L. I. (2023). Analisis Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMA Dalam Model Pembelajaran Search, Solve, Create, and Shere (SSCS) pada Materi Gerak Lurus. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Yulianda Putri Rahmawati, & Mohammad Salehudin. (2021). Optimalisasi pembelajaran abad 21 pada SMP dan SMA. *Journal of Instructional and Development Researches*, 1(3), 112–122. <https://doi.org/10.53621/jider.v1i3.67>