

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

Oleh:

Rudat Ilaina Alwanda¹

Nur Wakhidah²

Wahyuni Fajar Arum³

Nailil Inayah⁴

Khoirotul Ummah⁵

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Alamat: JL. Ahmad Yani No.117, Jemur Wonosari, Kec. Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur (60237).

Korespondensi Penulis: rudatilainaalwanda@gmail.com

Abstract. *Communication skills are important skills in science learning. Science communication skills can be interpreted as skills to explain scientific concepts or experimental findings. Analysis of communication skills is needed because with communication skills students are better able to understand the relevance of scientific knowledge and how this knowledge is used in everyday life. This type of research is descriptive research. The respondents in this study were 29 students of class IX A MTsN Gresik in the 2024/2025 academic year. Data collection used a communication skills test in the form of 4 descriptive questions where each question corresponds to the written science communication indicator. Data analysis by scoring each question on a scale of 0-3 with a description of the assessment score according to the science communication skills indicator. The scores obtained were then converted into percentages and categorized into five categories, namely very good, good, sufficient, lacking, and very lacking. The results showed that the average student had science communication skills of 43.97% or could be said to be in the sufficient category.*

Keywords: *Science Communication Skills, Dynamic Electricity Material.*

Received October 20, 2024; Revised October 31, 2024; November 04, 2024

*Corresponding author: rudatilainaalwanda@gmail.com

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

Abstrak. Keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang penting dalam pembelajaran IPA. Keterampilan komunikasi sains dapat dimaknai sebagai keterampilan untuk menjelaskan konsep ilmiah atau temuan yang bersifat eksperimental. Analisis mengenai keterampilan komunikasi diperlukan karena dengan adanya keterampilan komunikasi siswa lebih mampu memahami relevansi pengetahuan ilmiah dan bagaimana pengetahuan tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Jenis penelitian ini ialah penelitian deskriptif. Adapun responden dalam penelitian ini, yaitu siswa kelas IX A MTsN Gresik pada tahun Pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 29 siswa. Pengambilan data menggunakan tes keterampilan komunikasi berupa 4 soal uraian dimana masing-masing soal tersebut sesuai dengan indikator komunikasi sains tertulis. Analisis data dengan cara pemberian skor pada tiap butir soal pada skala 0-3 dengan deskripsi skor penilaian sesuai dengan indikator keterampilan komunikasi sains. Skor yang diperoleh kemudian dijadikan persentase dan dikategorikan menjadi lima kategori, yakni sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata siswa memiliki keterampilan komunikasi sains sebesar 43,97% atau dapat dikatakan dalam kategori cukup.

Kata Kunci: Keterampilan Komunikasi Sains, Materi Listrik Dinamis.

LATAR BELAKANG

Globalisasi telah menyebabkan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang semakin pesat di abad ke-21 ini. Era ini telah membawa banyak perubahan dalam kehidupan manusia, termasuk peningkatan kebutuhan di berbagai bidang, termasuk kebutuhan sumber daya manusia yang berkualitas di berbagai bidang seperti etos kerja dan output (Cheng et al., 2023). Keterampilan sumber daya manusia harus dimiliki untuk beradaptasi dengan globalisasi saat ini (Cici Mayani et al., 2023). Keterampilan yang dimaksud tersebut ialah keterampilan abad 21. Menurut (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022) terdapat 3 jenis komponen pada keterampilan abad 21, yaitu keterampilan belajar (kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi); keterampilan literasi (literasi informasi, literasi media, literasi TIK); dan keterampilan hidup (fleksibilitas, kompetensi sosial dan antarbudaya, inisiatif dan pengarahan diri, produktivitas dan akuntabilitas, serta kepemimpinan dan tanggung jawab). Ada juga yang mengatakan bahwa keterampilan abad 21 mencakup

kolaborasi, penalaran kritis, komunikasi, memecahkan masalah yang kompleks, dan mampu menggunakan dan mengelola alat dan perangkat digital (Serrano-Ausejo & Mårell-Olsson, 2024).

Keterampilan abad 21 ialah keterampilan yang harus ditingkatkan oleh generasi (Sanalan & Taşlıbeyaz, 2020). Generasi Z sangat membutuhkan keterampilan abad 21 atau biasa disebut 4C untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Naci Çoklar & Tatli, 2021). Singkatnya Siswa dapat menghadapi tantangan abad ke-21 secara efektif dengan memiliki minimal empat kompetensi utama abad ke-21, yaitu berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Kompetensi-kompetensi ini akan memungkinkan siswa untuk memajukan pengetahuan mereka dan memanfaatkan peluang mereka untuk memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok (Agustin Hanisyah & Munahefi, 2024).

Salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki peserta didik adalah komunikasi. Mengirim dan menerima pesan antar individu adalah proses interaksi atau hubungan timbal balik yang dikenal sebagai komunikasi (Safitri et al., 2022). Komunikasi adalah tindakan komunikator memberi tahu komunikan melalui sistem tanda, simbol, atau tindakan tentang apa yang ingin mereka sampaikan. Keterampilan komunikasi adalah keterampilan yang diperlukan untuk memastikan bahwa komunikator dapat melakukan kegiatan komunikasi dengan komunikan lain tanpa kesulitan dan dengan kemampuan untuk memecahkan masalah (Nurfadillah et al., 2024). Komunikasi memainkan peran penting dalam pendidikan sains karena siswa harus menyampaikan temuan mereka dalam berbagai representasi, seperti bagan, diagram, tabel, foto atau grafik dan memberikan penjelasan yang jelas tentang temuan tersebut (Arifin et al., 2020).

Keterampilan komunikasi juga termasuk keterampilan yang dianggap penting dalam pembelajaran IPA. Dalam pembelajaran, komunikasi sangat penting, terutama dalam hal kelas sains dan kegiatan ilmiah (Pratiwi et al., 2020). Komunikasi sains adalah proses yang menghasilkan penyebaran pengetahuan ilmiah serta pertumbuhan pemahaman, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan komunikasi (F. D. S. Pertiwi & Hidayat, 2024). Kemampuan komunikasi sains adalah kemampuan untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah atau temuan-temuan eksperimental. Siswa yang diajari komunikasi sains lebih mampu memahami relevansi pengetahuan ilmiah dan bagaimana pengetahuan tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Georgiou, 2020). Komunikasi sains

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

dapat membantu siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran terkait sains yang mendorong pengembangan kemampuan lain seperti berpikir kritis dalam dunia pendidikan.

Kenyataannya dalam dunia pendidikan masih saja terdapat masalah mengenai proses pembelajaran, salah satunya adalah *teacher centered learning*. Adanya pembelajaran yang berpusat pada guru yang dapat menyebabkan siswa menjadi tidak aktif (Rozali et al., 2022). Seharusnya proses pembelajaran dilakukan dengan *student centered learning* yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses belajar. Pembelajaran aktif ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi penuh dalam proses belajar serta dapat melatih keterampilan komunikasi (Suyadi, 2014).

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, keterampilan komunikasi sains di MTsN Gresik dapat dilihat pada saat siswa melakukan presentasi. Sebenarnya siswa sudah mengetahui jawaban dan memiliki gagasan ide namun terkadang malu untuk mengemukakannya atau saat menyuarakan gagasannya terkadang bersuara dengan volume yang kurang. Hal ini juga dipengaruhi oleh motivasi belajar setiap siswa yang berbeda-beda. Adapun saat menuangkan hasil diskusi maupun menjawab soal peserta didik menuliskan jawabannya secara singkat. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui keterampilan komunikasi sains tertulis siswa pada pembelajaran IPA sesuai indikator yang tertulis dalam artikel ini.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian pada artikel ini ialah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif (*descriptive reasearch*) adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengeksplorasi atau mengklarifikasi suatu gejala, fenomena atau kenyataan sosial yang ada (Syahrizal & Jailani, 2023). Adapun responden dalam penelitian ini ialah kelas XI A MTsN Gresik pada tahun ajaran 2024/2025 dengan jumlah 29 siswa.

Langkah-langkah penelitian ini, antara lain:

1. Pembuatan instrumen tes berupa 4 soal uraian sesuai dengan indikator keterampilan komunikasi sains tertulis
2. Pengerjaan soal uraian oleh siswa
3. Pemberian skor pada hasil pengerjaan siswa

4. Pengkategorian skor yang didapat dari tes keterampilan komunikasi sains tertulis sesuai referensi

Indikator keterampilan komunikasi sains tertulis yang digunakan dalam penelitian ada 4 (Fatihah et al., 2022), diantaranya:

1. Penggunaan notasi, kosakata, sketsa, grafik, tabel, dan gambar yang tepat: menggunakan grafik, diagram, model, dan tabel serta memberikan informasi yang tepat dan skala yang sesuai
2. Mengubah bentuk penyajian data: mengubah bentuk penyajian data menjadi grafik, diagram, gambar, atau tabel
3. Kesesuaian penulisan langkah-langkah penyelesaian dengan masalah yang disajikan: menjelaskan kejadian atau hasil percobaan sesuai dengan masalah yang dipecahkan
4. Membuat kesimpulan: menyimpulkan uraian, percobaan, hasil, tabel, dan grafik yang disajikan

Sumber data diperoleh dari tes keterampilan komunikasi sains berupa soal uraian. Sementara itu, pengolahan data dilakukan dengan cara memberikan skor pada tiap butir soal pada skala 0-3 dengan deskripsi skor penilaian yang sesuai dengan aspek pada setiap indikator keterampilan komunikasi sains. Skor yang diperoleh kemudian dijadikan persentase dianalisis dengan kategori yang sesuai perhitungan dibawah ini (N. R. Pertiwi et al., 2023):

$$\text{Nilai Persentase (NP)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh (R)}}{\text{Skor maksimum (S)}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kategori Skor Keterampilan Komunikasi Sains

Persentase Skor (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

Hasil tes keterampilan komunikasi sains diklasifikasikan menjadi dua, yaitu hasil secara keseluruhan dan hasil tiap indikator.

Tes Keterampilan Komunikasi Sains Secara Keseluruhan

Secara keseluruhan hasil tes keterampilan komunikasi sains siswa tertulis dalam tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Tes Keterampilan Komunikasi Sains Secara Keseluruhan

Jumlah Skor Indikator 1	Jumlah Skor Indikator 2	Jumlah Skor Indikator 3	Jumlah Skor Indikator 4	Jumlah Skor Semua Indikator	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
18	29	82	24	153	348	43,97 %	Cukup

Tes keterampilan komunikasi sains siswa didapatkan dari pengerjaan 4 soal uraian oleh 29 siswa, masing-masing dari soal tersebut memiliki indikator komunikasi sains yang berbeda. Selanjutnya setelah melalui perhitungan didapatkan data, yaitu indikator pertama (penggunaan notasi, kosakata, sketsa, grafik, tabel, dan gambar yang tepat) memiliki jumlah skor 18, indikator kedua (mengubah bentuk penyajian data) memiliki jumlah skor 29, indikator ketiga (kesesuaian penulisan langkah-langkah penyelesaian dengan masalah yang disajikan) memiliki jumlah skor 82, indikator keempat (membuat kesimpulan) memiliki jumlah skor 24. Jumlah skor terbanyak berada pada indikator ketiga. Adapun jumlah skor maksimal apabila semua siswa memiliki nilai sempurna, yaitu 348. Setelah dijadikan persentase didapatkan hasil 43,97%. Menurut (F. D. S. Pertiwi & Hidayat, 2024) apabila persentase skor antara 41%-60% termasuk dalam kategori cukup.

Tes Keterampilan Komunikasi Sains Tiap Indikator

a. Penggunaan Notasi, Kosakata, Sketsa, Grafik, Tabel, dan Gambar yang Tepat

Hasil tes keterampilan komunikasi sains pada indikator ini, sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Tes Indikator Penggunaan Notasi, Kosakata, Sketsa, Grafik, Tabel, dan Gambar yang Tepat

Deskripsi Penilaian	Skor	Persentase
Peserta didik memberikan klaim dan alasan yang disertai konsep, rumus, dan interpretasi	3	3,4 %
Peserta didik memberikan klaim dan alasan yang disertai konsep, tanpa rumus, dan tanpa interpretasi	2	13,8 %
Peserta didik hanya memberikan klaim tanpa disertai alasan	1	24,1 %
Peserta didik tidak menjawab atau ide jawaban yang tidak relevan dengan masalah	0	58,6 %

Indikator ini menggambarkan keterampilan siswa dalam menggunakan grafik, diagram, model, dan tabel serta memberikan informasi yang tepat dan skala yang sesuai (Fatihah et al., 2022). Indikator ini terdiri dari 1 butir soal uraian dengan indikator soal, yaitu disajikan tabel hasil percobaan yang menunjukkan hambatan dan arus, peserta didik menganalisis kesesuaian data hasil pengamatan dengan konsep Hukum *Ohm*. Adapun butir soal yang digunakan, sebagai berikut:

Tiara melakukan percobaan dengan rangkaian listrik sederhana yang terdiri dari sebuah baterai, sebuah resistor, dan sebuah amperemeter. Tiara mengubah-ubah nilai hambatan resistor dan mencatat kuat arus yang mengalir pada setiap perubahan hambatan. Hasil percobaan Tiara disajikan dalam tabel berikut: <table border="1"> <tr> <th>Hambatan (Ω)</th><th>Arus (A)</th></tr> <tr> <td>100</td><td>0,20</td></tr> <tr> <td>200</td><td>0,10</td></tr> <tr> <td>300</td><td>0,07</td></tr> </table> Berdasarkan data hasil percobaan Tiara, apakah sesuai dengan Hukum <i>Ohm</i>? Deskripsikan alasanmu!		Hambatan (Ω)	Arus (A)	100	0,20	200	0,10	300	0,07
Hambatan (Ω)	Arus (A)								
100	0,20								
200	0,10								
300	0,07								

Gambar 1. Soal Indikator Penggunaan Notasi, Kosakata, Sketsa, Grafik, Tabel, dan Gambar yang Tepat

Hasil perhitungan pada kategori ini menunjukkan bahwa skor 0 memiliki persentase terbanyak, yaitu sebesar 58,6%. Hal ini berarti bahwa siswa menjawab ide yang kurang relevan dengan masalah. Kebanyakan peserta didik hanya menjawab klaim kesesuaian, ada juga yang menjawab hasil percobaan sesuai konsep Hukum *Ohm* karena terdapat hambatan dan arus.

b. Mengubah Bentuk Penyajian Data

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

Adapun hasil tes keterampilan komunikasi sains pada indikator ini, sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Tes Indikator Mengubah Bentuk Penyajian Data

Deskripsi Penilaian	Skor	Persentase
Peserta didik menggambar 2 grafik dengan benar lengkap dengan identitas grafik	3	10,3 %
Peserta didik menggambar 2 grafik dengan benar tanpa identitas grafik atau peserta didik menggambar 1 grafik dengan benar lengkap dengan identitas grafik	2	6,9 %
Peserta didik menggambar 1 grafik dengan benar lengkap tanpa identitas grafik	1	3,4 %
Peserta didik tidak menjawab atau ide jawaban yang tidak relevan dengan masalah	0	51,7 %

Indikator ini menggambarkan keterampilan siswa dalam mengubah bentuk penyajian data menjadi grafik, diagram, gambar, atau tabel (Fatimah et al., 2022). Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yaitu disajikan data dalam bentuk tabel, peserta didik dapat menyajikan data dalam bentuk grafik. Adapun butir soal yang digunakan, sebagai berikut:

Sebuah eksperimen dilakukan untuk mengukur arus listrik yang mengalir dalam rangkaian listrik. Data hasil pengukuran arus pada rangkaian seri dan paralel dicatat dalam tabel berikut:		
Tipe Rangkaian	Hambatan (Ω)	Arus (A)
Seri	14	24.000
Seri	22	18.000
Paralel	16	32.000
Paralel	26	27.000
Sajikan data di atas dalam bentuk 2 grafik (seri dan paralel)!		

Gambar 2. Soal Indikator Mengubah Bentuk Penyajian Data

Hasil perhitungan pada kategori ini menunjukkan bahwa skor 0 memiliki persentase terbanyak, yaitu sebesar 51,7%. Hal ini berarti bahwa siswa menjawab ide yang kurang relevan dengan masalah. Kebanyakan peserta didik membuat grafik yang kurang sesuai dengan ketentuan pada soal.

c. **Kesesuaian Penulisan Langkah-Langkah Penyelesaian dengan Masalah yang Disajikan**

Adapun hasil tes keterampilan komunikasi sains pada indikator ini, sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Tes Indikator Kesesuaian Penulisan Langkah-Langkah Penyelesaian dengan Masalah yang Disajikan

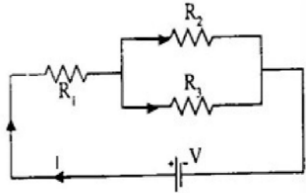
Deskripsi Penilaian	Skor	Persentase
Peserta didik memberikan jawaban dengan 3 aspek benar (rumus, cara perhitungan, dan hasil akhir)	3	82,8 %
Peserta didik memberikan jawaban dengan 2 aspek benar	2	17,2 %
Peserta didik memberikan jawaban dengan 1 aspek benar	1	0 %
Peserta didik tidak menjawab atau ide jawaban yang tidak relevan dengan masalah	0	0 %

Indikator ini menggambarkan keterampilan siswa dalam menuliskan kejadian atau hasil percobaan sesuai dengan masalah yang dipecahkan (Fatimah et al., 2022). Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yaitu disediakan gambar rangkaian listrik, peserta didik menghitung beda potensial rangkaian tersebut. Adapun butir soal yang digunakan, sebagai berikut:

Perhatikan gambar rangkaian disamping!

Jika $R_1 = 6 \, \Omega$, $R_2 = 10 \, \Omega$, $R_3 = 15 \, \Omega$ dan kuat arus listrik yang mengalir melalui R_1 sebesar 2 A. Hitung beda potensial baterai (V)!

Langkah pertama hitung nilai hambatan pengganti R_1 dan R_2 , lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai hambatan total (R_{total}), setelah mendapatkan nilai hambatan total (R_{total}) dapat disubstitusikan pada rumus beda potensial (V).



Gambar 4. Soal Indikator Kesesuaian Penulisan Langkah-Langkah Penyelesaian dengan Masalah yang Disajikan

Hasil perhitungan pada kategori ini menunjukkan bahwa skor 3 memiliki persentase terbanyak, yaitu sebesar 82,8%. Hal ini berarti bahwa siswa

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

menjawab ide yang kurang relevan dengan masalah. Kebanyakan peserta didik memberikan jawaban dengan 3 aspek benar, yaitu dari segi rumus, cara perhitungan, dan hasil akhir.

d. Membuat Kesimpulan

Adapun hasil tes keterampilan komunikasi sains pada indikator ini, sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Tes Indikator Membuat Kesimpulan

Deskripsi Penilaian	Skor	Persentase
Peserta didik memberikan 2 pernyataan jika maka dengan tepat	3	10,3 %
Peserta didik memberikan 1 pernyataan jika maka dengan tepat	2	24,1 %
Peserta didik memberikan 1-2 pernyataan tanpa model pernyataan jika maka	1	3,4 %
Peserta didik tidak menjawab atau ide jawaban yang tidak relevan dengan masalah	0	62,0 %

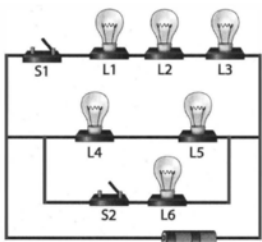
Indikator ini menggambarkan keterampilan siswa dalam menyimpulkan uraian, percobaan, hasil, tabel, dan grafik yang disajikan (Fatimah et al., 2022). Indikator ini terdiri dari satu butir soal uraian dengan indikator soal, yaitu disajikan gambar percobaan rangkaian paralel, peserta didik membuat jawaban yang menunjukkan hubungan saklar dengan nyala lampu. Adapun butir soal yang digunakan, sebagai berikut:

Perhatikan gambar percobaan rangkaian disamping, apabila :

a. saklar S1 dibuka

b. saklar S2 ditutup

Bagaimana hubungannya dengan nyala lampu L1, L2, L3, L4, L5, dan L6? Simpulkan dalam pernyataan jika ... maka ...!



Gambar 5. Soal Indikator Membuat Kesimpulan

Hasil perhitungan pada kategori ini menunjukkan bahwa skor 3 memiliki persentase terbanyak, yaitu sebesar 62%. Hal ini berarti bahwa siswa menjawab

ide yang kurang relevan dengan masalah. Kebanyakan peserta didik memberikan jawaban yang kurang sesuai dengan pertanyaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan komunikasi sains sebesar 43,97% atau berada pada kategori cukup. Indikator keterampilan komunikasi sains yang memiliki skor terbesar, yaitu kesesuaian penulisan langkah-langkah penyelesaian dengan masalah yang disajikan dengan indikator soal, yaitu disediakan gambar rangkaian listrik, peserta didik menghitung beda potensial rangkaian tersebut. Skor rata-rata keterampilan komunikasi sains ini tidak senantiasa *stagnan* dalam angka ini. Skor dapat berubah atau meningkat apabila terdapat perbedaan materi, indikator, kondisi siswa, motivasi siswa dalam belajar, maupun waktu yang digunakan saat pengambilan data.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya analisis keterampilan komunikasi sains dapat dilakukan pada materi serta teknik pengambilan data yang berbeda.

DAFTAR REFERENSI

- Agustin Hanisyah, W., & Munahefi, D. N. (2024). Systematic Literature Review : Teori Belajar Konstruktivisme pada Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 731–738. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Arifin, Z., Tjahjana, D. D. D. P., Rachmanto, R. A., Suyitno, S., Prasetyo, S. D., & Hadi, S. (2020). Penerapan Teknologi Biopori untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik di Desa Puron Sukoharjo. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 9(2), 53. <https://doi.org/10.20961/semar.v9i2.43408>
- Cheng, H., Fan, Y., & Lau, H. (2023). An Integrative Review on Job Burnout Among Teachers in China: Implications for Human Resource Management. *International Journal of Human Resource Management*, 34(3), 529–561. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2078991>

KETERAMPILAN KOMUNIKASI SAINS SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI MTSN GRESIK

- 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>
- Fatihah, A. Al, Yennita, Y., & Futra, D. (2022). Students' Written Communication Skills in Science Learning. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(4), 564–572. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i4.292>
- Georgiou, H. (2020). Characterising Communication of Scientific Concepts in Student-Generated Digital Products. *Education Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/educsci10010018>
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3), 1–31.
- Naci Çoklar, A., & Tatli, A. (2021). Examining the Digital Nativity Levels of Digital Generations: From Generation X to Generation Z. *Shanlax International Journal of Education*, 9(4), 433–434. <https://doi.org/10.34293/education.v9i4.4224>
- Nurfadillah, W., Saptono, A., & Lestari, F. D. (2024). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Meningkatkan Keterampilan Abad-21 pada SMA Negeri 36 Jakarta. *European Journal of Higher Education and Academic Advancement*, 1(7), 25–30. <https://doi.org/10.61796/ejheaa.v1i7.719>
- Pertiwi, F. D. S., & Hidayat, T. (2024). Penerapan Pembelajaran Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Sains Mahasiswa. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 3(1), 38–47.
- Pertiwi, N. R., Sabila, H. N., & Sintawati, A. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Komunikasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis. *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i1.10168>
- Pratiwi, T. P., Munasir, M., & Suprpto, N. (2020). Enhancing Students' Science Communication Skills Through More Learning Model. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1844. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1844-1856>
- Rozali, A., Irianto, D. M., & Yuniarti, Y. (2022). Kajian Problematika Teacher Centered Learning dalam Pembelajaran Siswa Studi Kasus: SDN Dukuh, Sukabumi.

Journal of Elementary Education, 5(1), 78–80.
<https://www.journal.iipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/9996>

- Safitri, E. M., Maulidina, I. F., Zuniari, N. I., Amaliyah, T., & Wildan, S. (2022). Keterampilan Komunikasi Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Alam tentang Biopori. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2654–2663.
- Sanalan, V. A., & Taşlıbeyaz, E. (2020). Discovering Turkish Generation-Z in the Context of Educational Technology. *Journal of Educational Issues*, 6(2), 249–268. <https://doi.org/10.5296/jei.v6i2.17552>
- Serrano-Ausejo, E., & Mårell-Olsson, E. (2024). Opportunities and Challenges of Using Immersive Technologies to Support Students' Spatial Ability and 21st-Century Skills in K-12 Education. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5571–5597. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11981-5>
- Suyadi, S. (2014). *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 13–23. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>