

Peningkatan Literasi Sains Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* (5E) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) di SMAN 3 Langsa

Yusraini Batubara*, Marjanah, Siska Rita Mahyuni

Program Studi Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Jl Prof. Dr. Syarif Thayeb, Kota Langsa, 24416, Indonesia

*Corresponding Author: yusrainibatubara5@gmail.com

Article History

Received : March 06th, 2025

Revised : March 27th, 2025

Accepted : April 18th, 2025

Abstract: Literasi sains sangat dibutuhkan di era abad 21 ini. Penelitian ini berupaya untuk memastikan dampak dan tingkat pertumbuhan literasi sains siswa dengan penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) di SMAN 3 Langsa. Penelitian ini memiliki desain kelas *pretest-posttest*, metodologi *pra-eksperimental* dan desain penelitian kuantitatif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas XI.2 terhadap aspek kompetensi literasi sains siswa yaitu, aspek menjelaskan fenomena ilmiah diperoleh nilai *pretest* sebesar 41 dan *posttest* sebesar 75, aspek mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah diperoleh nilai *pretest* sebesar 44 dan *posttest* sebesar 77, dan aspek menginterpretasi data dan membuktikan penyelidikan ilmiah diperoleh nilai *pretest* sebesar 42 dan *posttest* sebesar 81. Menurut kompetensi ketiga literasi sains kegiatan *pretest* diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 44,64 (rendah) dan *posttest* diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 79,5 (tinggi). Berdasarkan uji N Gain untuk melihat peningkatan literasi sains diperoleh nilai 0,61 atau 61% dengan kriteria sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM berpengaruh signifikan dengan literasi sains siswa.

Keywords: *Learning Cycle* (5E), Literasi Sains, Makanan dan Sistem Pencernaan Makanan, STEM.

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan abad 21 mengharapakan siswa untuk mengembangkan *soft skill and hard skill* supaya berhasil menjadi siswa yang cerdas, luhuristik, dan memiliki karakter. Karakter yang didukung oleh faktor keahlian, dan keterampilan pada diri pelajar supaya pendidikan mengalami perkembangan di era abad 21 ini. Perkembangan pendidikan sangat penting untuk meningkatkan kompetensi seperti berpikir kritis, pemahaman dan prinsip-prinsip fundamental yang diilustrasikan oleh tindakan dan pemikiran (Somantri, 2021).

Keterampilan yang utama untuk dimiliki siswa merupakan keterampilan dalam literasi sains (Setiawan, 2019). Literasi sains sangat penting dalam pendidikan agar pelajar dapat memahami beberapa narasi serta menghindari kekhawatiran yang berdampak pada pendidikan masa mendatang. Dalam publikasi PISA tahun 2022 literasi sains Indonesia memperoleh peringkat 383, sementara itu, rata-rata peringkat

literasi sains adalah 485. Berdasarkan fakta, Indonesia berada pada peringkat 67 dari 81 negara di dunia pada tahun 2022 (OECD, 2022). Sebaliknya, pada tahun sebelumnya, hanya sekitar 396 hasil yang diperoleh secara keseluruhan, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tingkat literasi sains di Indonesia secara keseluruhan masih rendah, tetapi sedikit lebih baik dari tahun sebelumnya. Sama halnya dengan pendapat guru Biologi di SMAN 3 Langsa menyatakan bahwa pengetahuan literasi sains siswanya masih sangat rendah dan pemahaman siswa tentang konsep-konsep ilmiah biologi masih kurang. Hasil ulangan siswa masih ada dibawah standar kelulusan yang dibuktikan dengan memperoleh nilai ulangan mulai dari 40–55 berdasarkan standar KKM terkecil 75. Berdasarkan wawancara dengan siswa literasi sains pelajar rendah karena siswa kesulitan memahami konsep-konsep ilmiah tentang materi pembelajaran biologi dan mereka juga merasa kesulitan dalam memecakan objek permasalahan yang bersifat abstrak, membuat siswa tidak suka

pelajaran biologi karena mereka merasa jenuh saat belajar. Hal ini berdampak pada bagaimana siswa memahami literasi sains. Selain itu berdasarkan hasil wawancara bersama guru, penyebab siswa SMAN 3 Langsa memiliki literasi sains yang rendah, karena guru memiliki keterbatasan untuk menyesuaikan model atau strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa, serta karena rendahnya rasa kesadaran siswa dalam meningkatkan ilmu pengetahuan menjadi fakta tersendiri bagi guru SMAN 3 Langsa.

Siswa memiliki literasi sains yang rendah karena model pembelajaran yang tidak berfokus pada meningkatkan literasi sains (Novita, M, et al 2021). Tingkat literasi siswa di Indonesia juga terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya, seperti sistem pendidikan dan kurikulum, model dan metode pembelajaran, serta sarana prasarana, pembuatan bahan ajar dan laporan.

Berbagai metode serta model pedagogik sudah di implementasikan pada pendidikan dalam meningkatkan Literasi Sains siswa. Model pembelajaran yang terbaru serta bisa dipakai ialah model pembelajaran *Learning Cycle* (5E). Model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) merupakan model pembelajaran yang bergantung pada sifat dasar postmodern, mengatakan bahwa keahlian pribadi seseorang didasarkan pada apa yang telah mereka pahami (Sihombing & Rahmatsyah, 2021).

Kapasitas siswa untuk mempelajari literasi sains dipengaruhi secara signifikan oleh cara pelajar dalam berpikir terstruktur, rasional, dan logis yang akan dikaji pada bidang biologi. Untuk meningkatkan literasi sains siswa, peneliti menggunakan metode STEM karena menurut penulis, dengan memanfaatkan model pembelajaran terpadu yang menyatukan sains, teknologi, teknik, dan matematika di bawah satu kerangka kerja, masalah pembelajaran biologi dapat diselesaikan dan tentunya dapat membuat sistem pembelajaran yang kohesif dan aktif untuk mendorong atau meningkatkan literasi sains siswa. Mengingat konteks ini, penelitian ini dilakukan dengan judul “Peningkatan Literasi Sains Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* (5E) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Di Sman 3 Langsa”.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan *one-group pretest-posttest design* di dalam kelas dengan menggunakan metodologi eksperimen, khususnya prosedur *praeksperimen* (Oktavia, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Negeri 3 Langsa yang berjumlah 10 kelas dan berjumlah 356 siswa, sedangkan sampel penelitian yang digunakan adalah kelas XI.2. Pengambilan data dilakukan dengan teknik *random sampling*, artinya sampel kelas dipilih secara acak tanpa memperhitungkan latar belakang (Syaputra, 2022).

Metode pengumpulan data dalam bentuk tes, yang diberikan dua kali: sekali sebagai *Pretest* dan sekali sebagai *Posttest* (Fredicia, 2025). Siklus Pembelajaran berbasis STEM (5E) digunakan untuk mengukur peningkatan literasi sains berdasarkan hasil ujian. Indikator literasi sains dipakai agar membuat alat penelitian *pretest* serta *posttest*. Dengan skor maksimum yang mungkin sebesar 100, alat penelitian ini terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda (Suhardi, 2022).

Setiap pertemuan menggunakan N-Gain, alat analisis data kuantitatif, untuk menentukan nilai literasi sains siswa dan seberapa besar peningkatannya (Wahab, 2021). Penelitian ini menilai bagaimana literasi sains meningkat pada pertemuan I, II, serta III baik sebelum maupun setelah menerima Siklus Pembelajaran berbasis STEM (5E). Berikut rumusnya.

$$NG = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(\text{skor Ideal} - \text{skor pretest})}$$

Tabel 1. Kriteria penilaian:

Nili N-Gain	Katagori
$0 > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq 0 \leq 0,7$	Sedang
$0,00 < g < 0,3$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 < g < 0,00$	Terjadi penurunan

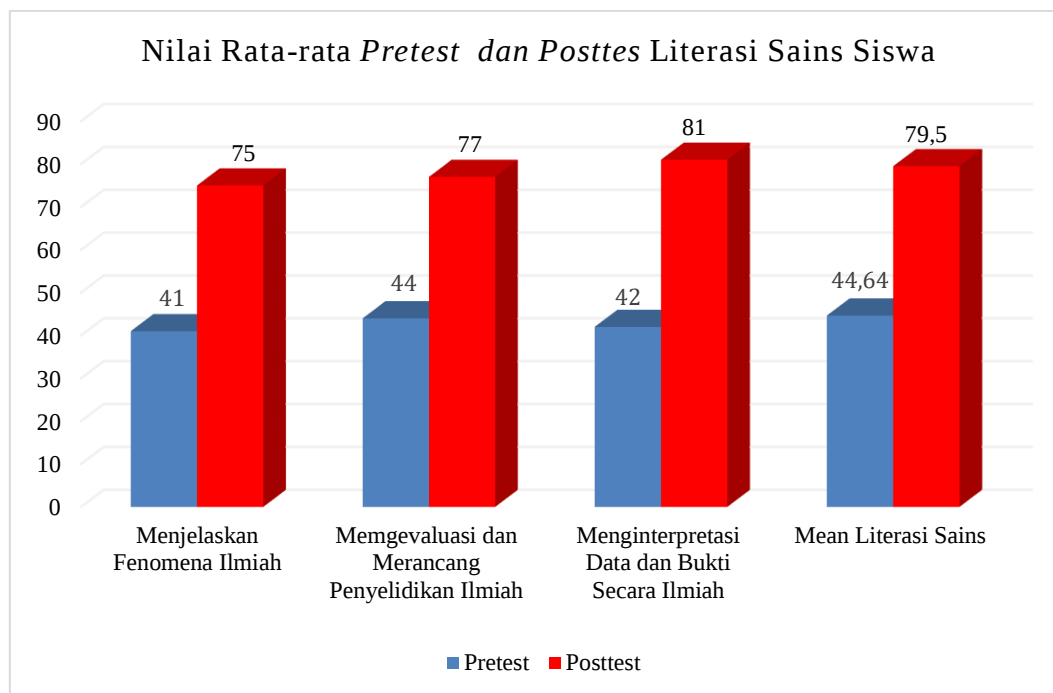
Sumber: Sukarelawan, 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sasaran pembelajaran kelas XI dapat terpenuhi sepenuhnya dengan menggunakan Siklus Pembelajaran berbasis STEM (5E). Siswa yang diberi ujian yang diselenggarakan dua kali satu kali sebagai Tes Awal dan satu kali sebagai Tes Akhir memperoleh pengetahuan tentang Sistem Pencernaan Makanan dan Makanan. Dalam hasil ujian akhir, siswa telah mencapai

penyelesaian, tetapi dalam hasil ujian pertama, tidak ada siswa yang berhasil. Meskipun demikian, dua belas siswa gagal memenuhi sasaran pembelajaran untuk pertanyaan Sistem Pencernaan Makanan dan Makanan yang diberikan. Nilai siswa berkisar dari yang tertinggi

hingga rata-rata hingga terendah, dengan variasi yang signifikan. Untuk melihat nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* literasi sains murid kelas XI.2 SMAN 3 Langsa bisa di amati pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest Literasi Sains Siswa

Untuk melihat besar peningkatan dari penerapan model pembelajaran *Learning Cycle (5E)* berbasis STEM terhadap literasi sains siswa di SMAN 3 Langsa maka dilakukan uji *n gain*.

Untuk melihat peningkatan penerapan model pembelajaran tersebut maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Tabel 2 Uji *N-Gain* peningkatan literasi sains siswa kelas XI.2

❖ Menjelaskan penomena ilmiah $NG = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ Ideal - skor\ pretest)}$ $NG = \frac{(34)}{(59)}$ $NG = 0,57 = 57\%$	❖ Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah $NG = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ Ideal - skor\ pretest)}$ $NG = \frac{(33)}{(56)}$ $NG = 0,59 = 59\%$
❖ Menginterpretasi data dan membuktikan penyelidikan ilmiah $NG = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ Ideal - skor\ pretest)}$ $NG = \frac{(39)}{(58)}$ $NG = 0,67 = 67\%$	❖ Mean literasi sains $NG = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ Ideal - skor\ pretest)}$ $NG = \frac{(35)}{(57)}$ $NG = 0,61 = 61\%$

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 3 Langsa tentang pengaruh literasi sains siswa terhadap kerangka kerja *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dikumpulkan selama penelitian, rata-rata nilai kemampuan awal (*pretest*) kelas XI.2 adalah 44,64 (buruk). Nilai aktivitas *pretest* untuk kompetensi literasi sains adalah sebagai berikut: 41 untuk kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, 44 untuk kemampuan mengomunikasikan dan mendesain secara ilmiah, dan 42 sebagai kemampuan menginterpretasi data dan menunjukkan pengungkapan ilmiah. Nilai rata-rata 79,5 (tinggi) dicapai setelah penerapan paradigma pembelajaran Siklus Pembelajaran (5E) berbasis STEM. Dalam latihan *posttest*, tiga komponen literasi sains juga diidentifikasi: kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah dengan skor 75, kemampuan membahas dan merencanakan penelitian ilmiah dengan skor 77, dan kemampuan menginterpretasi data dan mendukung penyelidikan ilmiah dengan skor 81.

Dengan menggunakan paradigma pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM, ujian *n-gain* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan literasi sains siswa kelas XI.2. Berdasarkan data, ketiga aspek kompetensi literasi sains yaitu menjelaskan fenomena ilmiah (0,57), mengamati dan merancang penyelidikan ilmiah (0,59), dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (0,67%) masing-masing mencakup 0,57 (57%), 0,59 (59%), dan 0,61 (61%) dari total. Dari hasil uji *n-gain* bisa disimpulkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM berdistribusi positif apabila dipakai guna meningkatkan literasi sains siswa di SMAN 3 Langsa.

Penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM menjadi penyebab terjadinya variasi nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada *pretest* dan *posttest*. Setelah diperkenalkannya paradigma pembelajaran *Learning Cycle* (5E), nilai *posttest* literasi sains siswa kelas XI.2 mengalami peningkatan yang cukup baik. Salma dkk, (2022) menemukan bahwa keterampilan literasi sains siswa meningkat setelah penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) dengan pendekatan STEM. Mereka mengaitkan hal ini dengan pengembangan potensi diri siswa sebaik mungkin, partisipasi aktif oleh semua siswa di setiap tahap siklus pembelajaran (5E), dan

penerapan empat disiplin ilmu, khususnya STEM. Dengan menggunakan model siklus pembelajaran berbasis STEM (5E), peneliti mengajar kelas XI.2 dengan penekanan pada pengalaman siswa yang akan diubah menjadi informasi baru pada siswa.

Pembelajaran berlangsung di kelas XI. Dua peneliti menggunakan model Siklus Pembelajaran berbasis STEM (5E) untuk pembelajaran, yang berpusat pada pengetahuan siswa yang sudah ada yang akan dikembangkan untuk menciptakan informasi baru bagi mereka. Supaya memfasilitasi pembelajaran, siswa akan diminta untuk membentuk kelompok di setiap pertemuan. Mereka kemudian akan didorong untuk berpartisipasi lebih aktif dalam berdebat dan menyelesaikan kasus yang dibahas. Lingkungan pembelajaran yang bisa meningkatkan minat pelajar terhadap materi pelajaran akan dibangun selama tahap partisipasi guru, dan instruktur akan memiliki kesempatan agar mengajukan sejumlah pertanyaan kepada siswa. Siswa akan diberikan latihan atau kasus selama fase eksplorasi yang mendorong mereka untuk secara aktif menguji, memprediksi, dan membuat hipotesis melalui pilihan yang mereka buat. Hasilnya akan dicatat dan diperdebatkan dengan siswa lain. Fase penjelasan adalah saat siswa berbagi pemikiran mereka tentang pengetahuan yang telah mereka pelajari dalam kaitannya dengan pengetahuan yang telah mereka pelajari pada fase sebelumnya. Siswa memperoleh informasi dan pengalaman langsung selama fase elaborasi. Instruktur akan mengevaluasi pembelajaran siswa selama fase penilaian dengan memberikan beberapa pertanyaan, baik dalam bentuk kuis atau dalam format lain.

Agar setiap orang bisa mengikuti proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan, Febriansyah et al. (2023) menyatakan bahwa perencanaan yang lebih tepat berdasarkan kebutuhan siswa mendukung manajemen pembelajaran yang efektif. Selain itu dengan penerapan *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM juga berdampak pada kemampuan analisis dan pengambilan keputusan siswa dalam penyelesaian kasus secara mandiri dengan kelompok kecil, serta meningkatkan keterampilan eksperimen. Hal ini selaras dengan pernyataan dari Mustika, (2017) bahwa keunggulan dari model penerapan *Learning Cycle* (5E) dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam mengambil keputusan atau

menyampaikan argumentasi serta dapat meningkatkan kemampuan dalam menganalisis suatu kasus, pernyataan dari Muttaqin, (2023) bahwa dengan menggabungkan keterampilan eksperimental dengan media, teknologi, dan kemampuan informasi, paradigma pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil pembelajaran.

Literasi sains siswa kelas XI.2 meningkat signifikan dengan penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 3 Langsa. Pada posttest, nilai rata-rata siswa yang awalnya rendah yaitu 44,64 meningkat drastis menjadi 79,5. Literasi sains meningkat sebesar 61% dengan kategori sedang, berdasarkan uji n-gain. Melalui fase partisipasi, eksplorasi, penjelasan, elaborasi, dan evaluasi, pembelajaran berdasarkan Siklus Pembelajaran (5E) memungkinkan siswa untuk mengambil peran aktif dalam percakapan, pemecahan masalah, dan pengembangan potensi mereka. Telah ditunjukkan pula bahwa paradigma ini meningkatkan kemampuan analitis, eksperimen, dan pengambilan keputusan siswa. Oleh karena itu, penggunaan paradigma pembelajaran berbasis STEM (5E) dapat menjadi pengganti yang berguna untuk meningkatkan literasi sains siswa ke tingkat setinggi mungkin.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini bahwa besar peningkatan dampak model pembelajaran *Learning Cycle* (5E) berbasis STEM terhadap literasi sains siswa di SMAN 3 Langsa sebesar 0,60 atau 60% dengan kriteria (sedang). Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan dapat berfungsi sebagai referensi dalam pembelajaran studi kasus dan dapat dikembangkan kembali sesuai dengan perkembangan zaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang serta organisasi yang telah mendukung dan berkontribusi pada penelitian ini.

REFERENSI

Febriansyah, F., Perkasa, D. H., & Dopo, W. A. (2023). Pengelolaan Sekolah Yang Baik Dan Strategi Pembelajaran Aktif. *Abdimas*

Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 58-61.
<https://doi.org/10.53008/abdimas.v4i1.2025>

Fredicia, F., Daniyola, S. K. D., Muljono, J. B., Felizio, S., & Gabriela, A. (2025). Pengaruh Pre-Test dan Post-Test Pada Inklusivitas Ekstrakurikuler Python Bagi Siswa/i Peserta. *Jurnal Atma Inovasia*, 5(2), 100-105.
<https://doi.org/10.24002/jai.v5i2.10250>

Mustika, D. (2017). Pembelajaran Menggunakan Model *Learning Cycle* 5E Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Handayani Pgsd Fip Unimed*, 7(2), 1.
<https://doi.org/10.24114/jh.v7i2.7230>

Muttaqin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34-45.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>

Novita, M., Rusilowati, A., Susilo, S., & Marwoto, P. (2021). Meta-Analisis Literasi Sains Siswa Di Indonesia. *Upej Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 209-215.
<https://doi.org/10.15294/upej.v10i3.55667>

OECD. (2022). PISA 2022 results in focus. OECD Publishing.
https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html

Oktavia, M., Prasasty, A. T., & Isroyati, I. (2019). Uji normalitas gain untuk pemantapan dan modul dengan one group pre and post test. *Simposium Nasional Ilmiah & Call for Paper Unindra (Simponi)*, 1(1).
<https://doi.org/10.30998/simponi.v1i1.439>

Salma, I. M., Hariani, S. A., & Pujiastuti, P. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle* (5E) Berbasis STEM terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas X. Dwija Cendekia: *Jurnal Riset Pedagogik*, 6(2), 197-208.
<https://doi.org/10.20961/jdc.v6i2.61600>

Setiawan, A. R. 2019. Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Literasi Saintifik. Thabiea: *Journal Of Natural Science Teaching*, 2(2), 83-94.
<http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v2i2.5345>

Sihombing, E. S. U & Rahmatsyah (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Learning*

- Cycle 5e Dengan Pendekatan Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma/Ma. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. 7(2): 1-4. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.1.25-32>
- Somantri, D. (2021). Abad 21 pentingnya kompetensi pedagogik guru. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, 18(02), 188-195. <https://doi.org/10.25134/equi.v18i2.4154>
- Suhardi, I. (2022). Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4158-4170. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/351...>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Yogyakarta: Suryacahya. <https://eprints.uad.ac.id/60868/1/Layout--N-Gain%20-%20Press.pdf>
- Syaputra, A. (2022). Implementasi Metode Random Sampling Pada Animasi Motion Grapich Herbisida Dan Fungisida. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 11(2), 142-147. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i2.1370>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan n-gain di PGMI. *Jurnal basicedu*, 5(2), 1039-1045. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>