

Eksplorasi kemampuan siswa pada hasil belajar ujian akhir semester: studi mata pelajaran kimia

Marlina^{1*}

¹Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

*email korespondensi: marlina@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa SMA dalam tes sumatif dalam pembelajaran kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik random sampling. Subjek penelitian adalah siswa SMA sebanyak 94 orang. Teknik pengumpulan datanya adalah tes pilihan ganda yang terdiri dari 30 puluh soal yang meliputi mengingat, memahami, dan mengaplikasi. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kemampuan siswa SMA menunjukkan rata-rata pada kategori sangat tinggi dengan persentase 15% dengan frekuensi 15 siswa. Kemampuan siswa pada kategori tinggi dengan persentase 27% dengan frekuensi 26 siswa. Kemampuan siswa pada kategori sedang memiliki persentase 56% dengan frekuensi 53 siswa. Rata-rata pada kategori rendah memiliki persentase sebesar 0% dengan frekuensi 0 siswa. Selanjutnya, kemampuan siswa pada kategori sangat rendah memiliki persentase sebesar 0% dengan frekuensi 0 siswa. Secara keseluruhan, kemampuan siswa tes sumatif di SMA di Kota Tegal berada pada kategori sedang.

Kata Kunci: Tes Sumatif; Pendekatan Kuantitatif; Pembelajaran Kimia

Abstract

Exploration of students' abilities in final semester exam learning outcomes: chemistry subject study. This study aims to describe the ability of high school students in summative tests in chemistry learning. The research method used is descriptive method with quantitative approach. The sampling technique used was random sampling technique. The research subjects were 94 high school students. The data collection technique was a multiplechoice test consisting of 30 questions covering remembering, understanding, and applying. Based on the results of research and discussion, the ability of high school students shows an average in the very high category with a percentage of 15% with a frequency of 15 students. The ability of students in the high category with a percentage of 27% with a frequency of 26 students. The ability of students in the medium category has a percentage of 56% with a frequency of 53 students. The average in the low category has a percentage of 0% with a frequency of 0 students. Furthermore, the ability of students in the very low category has a percentage of 0% with a frequency of 0 students. Overall, the ability of summative test students in high schools in Tegal City was in the medium category.

Keywords: Summative Test; Quantitative Approach; Chemistry Learning

Pendahuluan

Pembelajaran sebagai proses interaksi antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang dilakukan secara dua arah (Birhan & Nurie, 2024; Christina & Penelope, 2024; Fuentes-Cimma et al., 2024; Larsson et al., 2024; Purnomo et al., 2024). Kegiatan belajar dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang melibatkan aktivitas mental atau psikis secara berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan dengan menghasilkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap. Proses pembelajaran dapat direncanakan, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Campillo et al., 2024; Gumisirizah et al., 2024; Narayanan & Kumaravel, 2024; Scala et al., 2024). Salah satu kegiatan belajar yang dilaksanakan dalam mata pelajaran kimia. Kimia sebagai salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang telah disesuaikan oleh kurikulum. Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur materi dan perubahan yang dialami materi dalam proses-proses alamiah maupun eksperimen (Aneheim et al., 2024; Kotha et al., 2024; Schwartz et al., 2024).

Pembelajaran kimia adalah proses mengembangkan kompetensi siswa (Culp et al., 2024; Dost, 2024; Lau et al., 2024; Roski et al., 2024) yang bertujuan untuk memahami konsep kimia secara sistematis melalui pengalaman belajar serta mengetahui dampak pengetahuan dan teknologi kimia. Pembelajaran kimia adalah proses individu memperoleh pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan apresiasi tentang materi kimia yang melibatkan pemahaman konsep-konsep dasar kimia meliputi struktur atom, ikatan kimia, reaksi kimia, termokimia, serta penerapan dalam berbagai konteks industri, lingkungan, dan kehidupan sehari-hari (Celestino & Lombardi, 2024; Putica, 2024; Yan et al., 2024). Pembelajaran kimia tidak hanya memahami terkait konsep teoritis, melainkan memperhatikan pengembangan keterampilan praktis yang berhubungan dengan keterampilan laboratorium, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan komunikasi ilmiah (Marta et al., 2024; Weng et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran kimia harus mempertimbangkan dimensi pembelajaran kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Keberhasilan proses pembelajaran dapat meningkatkan mutu pendidikan (Aliriad et al., 2024; Kuo et al., 2024; Zengin & Eren Fidanci, 2024). Berbagai metode dan strategi dalam proses pembelajaran di sekolah telah muncul dan berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Proses belajar tidak hanya dipengaruhi oleh model dan media pembelajaran, melainkan minat dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Goddiksen et al., 2024; Moulin, 2024). Siswa dengan minat belajar yang tinggi memiliki keinginan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Rönkkö et al., 2024; Zaman et al., 2025). Hasil belajar sebagai capai dari kegiatan penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. Proses belajar seorang siswa akan mengalami perubahan tingkah laku sebagai akibat dari pengalaman-pengalaman yang diperolehnya untuk mencapai prestasi maksimal (Rae et al., 2024; Syahrizal et al., 2024). Oleh karena itu, belajar sebagai proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Kegiatan belajar dengan menghasilkan capai dari penguasaan siswa terhadap materi pelajaran (Brooks & Hughes, 2024; Li et al., 2024). Eksplorasi kemampuan siswa pada hasil belajar ujian akhir semester dengan melibatkan berbagai metode dan pendekatan dapat mengidentifikasi dan mengembangkan potensi siswa dalam performa mereka selama ujian. Penelitian yang dilakukan mengenai eksplorasi kemampuan siswa dalam pembelajaran (Lucky Lailani & Rosita Dewi Nur, 2022; Octavia & Amalia, 2023; Putri & Pranata, 2023). Hal ini menunjukkan dengan memahami kekuatan dan kelemahan siswa dalam berbagai bidang studi, serta untuk merencanakan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Kemampuan siswa dalam eksplorasi dan penyesuaian strategi pembelajaran menjadikan pendidikan lebih inklusif dan responsif terhadap kebutuhan siswa, sehingga meningkatkan peluang kesuksesan di masa depan.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang dilakukan pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024. Sampel dalam penelitian adalah siswa kelas XI MIPA Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Tegal yang berjumlah 94 siswa. Teknik pengumpulan data dengan memberikan instrumen tes berupa soal sumatif yang terdiri dari beberapa materi kimia. Instrumen tes yang dibuat berdasarkan kisi-kisi yang telah disesuaikan dengan kompetensi dasar, kompetensi inti dan indikator soal. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan akumulasi nilai dari tes sumatif kimia yang kemudian dideskripsikan secara kualitatif dengan persentase setiap kategori.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan nilai tes yang diperoleh untuk mengukur kemampuan siswa dalam pembelajaran dalam satu semester SMA Negeri di Kota Tegal pada mata pelajaran kimia, yang disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Data Nilai Sumatif Siswa

Komponen	Nilai
Maksimum	90
Minimum	76
Rata-rata	78
Standar deviasi	8,5

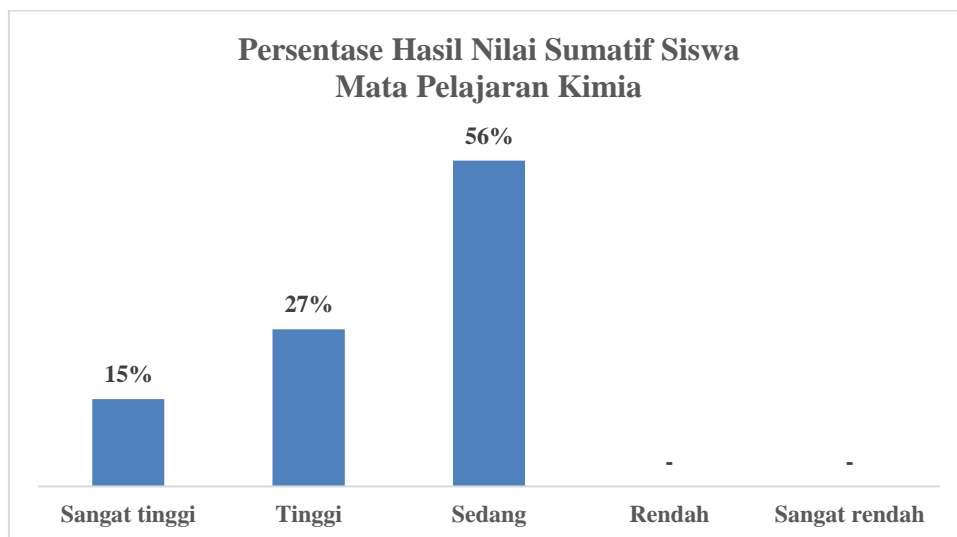
Tabel 1 menunjukkan nilai tertinggi yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan soal sumatif mata pelajaran kimia sebanyak 94 siswa, yaitu nilai maksimum dan minimum 90 dan 76 dengan nilai rata-rata 78 dan standar deviasi 8,5. Tingkatan domain kognitif dalam soal sumatif meliputi mengingat, memahami, dan mengaplikasi (Hamzah et al., 2024; Seng et al., 2024; Welsandt et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa nilai

rata-rata kemampuan siswa SMA di Kota Tegal dalam tes sumatif untuk mata pelajaran kimia tergolong sedang. Penggolongan kategori sedang didasarkan pada nilai rata-rata siswa sesuai kriteria ketuntasan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kemampuan Siswa Dalam Tes Sumatif

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
86-100	Sangat tinggi	15	15%
76-85	Tinggi	26	27%
66-75	Sedang	53	56%
46-65	Rendah	-	-
0-45	Sangat rendah	-	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa frekuensi tertinggi hasil nilai siswa dalam tes sumatif pada kategori sedang sebesar 56%, dan kategori sangat tinggi memiliki frekuensi terkecil sebesar 15%. Grafik berikut ini menganalisis kemampuan siswa dalam tes sumatif semester ganjil mata pelajaran kimia. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada ranah mengingat. Bahwa dalam mengukur kemampuan siswa dalam satu semester, tingkatan soal untuk tes harus disesuaikan dengan silabus yang telah ditetapkan oleh sekolah.



Gambar 1. Persentase Hasil Nilai Sumatif Siswa

Berdasarkan hasil analisis kemampuan siswa dalam tes sumatif mata pelajaran kimia semester ganjil SMA Negeri di Kota Tegal rata-rata berada pada kategori sedang dengan persentase 56% dengan frekuensi 53 siswa. Kemampuan siswa yang masih dalam kategori sedang menjadikan guru perlu meningkatkan keterampilan dalam pembelajaran. Keterampilan pembelajaran dengan memperbarui model pembelajaran, metode pembelajaran dan jenis soal sesuai dengan tingkatan domain kognitif (Fu et al., 2024; Kebaetse et al., 2024; Shah et al., 2024). Secara keseluruhan perolehan persentase kemampuan tes sumatif kimia SMA Negeri Kota Tegal sudah dikategorikan baik. Hal ini terbukti perolehan pada kategori sedang. Adapun faktor lainnya perlu ditingkatkan proses pembelajaran (Alberti et al., 2024; Takács et al., 2024) untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam tes sumatif pada mata pelajaran kimia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam tes sumatif mata pelajaran kimia semester ganjil di SMA di Kota Tegal menunjukkan rata-rata pada kategori sangat tinggi dengan persentase 15% dengan frekuensi 15 siswa. Kemampuan siswa pada kategori tinggi dengan persentase 27% dengan frekuensi 26 siswa. Kemampuan siswa pada kategori sedang memiliki persentase 56% dengan frekuensi 53 siswa. Rata-rata pada kategori rendah memiliki persentase sebesar 0% dengan frekuensi 0 siswa. Selanjutnya, kemampuan siswa pada kategori sangat rendah memiliki persentase sebesar 0% dengan frekuensi 0 siswa. Secara keseluruhan, kemampuan siswa tes sumatif di SMA di Kota Tegal berada pada kategori sedang.

Referensi

- Alberti, S., Vannini, V., Ghirotto, L., Bonetti, L., Rovesti, S., & Ferri, P. (2024). Learning to teach with patients and caregivers: a focused ethnography. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05197-5>
- Aliriad, H., Adi, S., Manullang, J. G., Endrawan, I. B., & Satria, M. H. (2024). Improvement of Motor Skills and Motivation to Learn Physical Education Through the Use of Traditional Games. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(1), 32 – 40. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.04>
- Aneheim, E., Hansson, E., Timperanza, C., Jensen, H., & Lindegren, S. (2024). Behaviour, use and safety aspects of astatine-211 solvated in chloroform after dry distillation recovery. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60615-4>
- Birhan, A. T., & Nurie, Y. (2024). Developing engineering students' engagement in academic writing classes using corpus-based instruction. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-023-00232-2>
- Brooks, J. V., & Hughes, D. (2024). Flipping the expert: faculty educator sensemaking during transition to an active learning-based curriculum. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05039-4>
- Campillo, P., de Arellano, F. R., Gómez, I. C., Jiménez, N., Boada-Grau, J., & Rojas, L. V. (2024). Addressing medical student burnout through informal peer-assisted learning: a correlational analysis. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05419-w>
- Celestino, T., & Lombardi, D. S. (2024). Designing and Developing High School Student Activities to Understand Chelating Action by Foam Properties. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1469 – 1479. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00383>
- Christina, N., & Penelope, P. (2024). The teaching of evolutionary theory and the Cosmos–Evidence–Ideas model. *Evolution: Education and Outreach*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12052-024-00196-y>
- Culp, M. L., Mahmoud, S., Liu, D., & Haworth, I. S. (2024). An Artificial Intelligence–Supported Medicinal Chemistry Project: An Example for Incorporating Artificial Intelligence Within the Pharmacy Curriculum. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 88(5). <https://doi.org/10.1016/j.ajpe.2024.100696>
- Dost, G. (2024). Students' perspectives on the 'STEM belonging' concept at A-level, undergraduate, and postgraduate levels: an examination of gender and ethnicity in student descriptions. *International Journal of STEM Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00472-9>
- Fu, Y., Chu, F., Lu, X., Wang, C., Xiao, N., Jiang, J., Zheng, J., & Jiang, H. (2024). Assessment and evaluation of online education and virtual simulation technology in dental education: a cross-sectional survey. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05171-1>
- Fuentes-Cimma, J., Sluijsmans, D., Riquelme, A., Villagran, I., Isbej, L., Olivares-Labbe, M. T., & Heeneman, S. (2024). Designing feedback processes in the workplace-based learning of undergraduate health professions education: a scoping review. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05439-6>
- Goddiksen, M. P., Allard, A., Armond, A. C. V., Clavien, C., Loor, H., Schöpfer, C., Varga, O., & Johansen, M. W. (2024). Integrity games: an online teaching tool on academic integrity for undergraduate students. *International Journal for Educational Integrity*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00154-7>
- Gumisirizah, N., Nzabahimana, J., & Muwonge, C. M. (2024). Students' performance, attitude, and classroom observation data to assess the effect of problem-based learning approach supplemented by YouTube videos in Ugandan classroom. *Scientific Data*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03206-2>
- Hamzah, N., Zakaria, N., Ariffin, A., & Rubani, S. N. K. (2024). The Effectiveness of Collaborative Learning in Improving Higher Level Thinking Skills and Reflective Skills. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 42(1), 191 – 198. <https://doi.org/10.37934/araset.42.1.191198>
- Kebaetse, M. B., Griffiths, D., Mokone, G. G., Mogodi, M. S., Conteh, B. G., Nkomazana, O., Wright, J., Falama, R., & Kebaetse, M. (2024). Sociocultural factors affecting first-year medical students' adjustment to a PBL program at an African medical school. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05229-0>
- Kotha, S., Sahu, R., Yadav, A. C., Sharma, P., Kumar, B. V. V. S. P., Reddy, S. K., & Rao, K. V. (2024). Noncovalent synthesis of homo and hetero-architectures of supramolecular polymers via secondary nucleation. *Nature Communications*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47874-5>
- Kuo, Y.-K., Batool, S., devi, S., Tahir, T., & Yu, J. (2024). Exploring the impact of emotionalized learning experiences on the affective domain: A comprehensive analysis. *Heliyon*, 10(1).

- <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23263>
- Larsson, R., Ljung, E., Josefsson, S., & Ljung, T. (2024). 'We get to learn as we move': effects and feasibility of lesson-integrated physical activity in a Swedish primary school. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18509-7>
- Lau, A. C., Henderson, C., Stains, M., Dancy, M., Merino, C., Apkarian, N., Raker, J. R., & Johnson, E. (2024). Characteristics of departments with high-use of active learning in introductory STEM courses: implications for departmental transformation. *International Journal of STEM Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00470-x>
- Li, K., Wijaya, T. T., Chen, X., & Harahap, M. S. (2024). Exploring the factors affecting elementary mathematics teachers' innovative behavior: an integration of social cognitive theory. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52604-4>
- Lucky Lailani, R., & Rosita Dewi Nur, I. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas X Pada Materi Materi Spltv. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 138. <https://doi.org/10.33087/phi.v6i1.198>
- Marta, R., Riyanda, A. R., Samala, A. D., Dewi, I. P., & Adi, N. H. (2024). Innovative Learning Strategies: Project-Based Learning Model for Excelling in Visual Programming. *TEM Journal*, 13(1), 581 – 589. <https://doi.org/10.18421/TEM131-61>
- Moulin, T. C. (2024). Learning with AI Language Models: Guidelines for the Development and Scoring of Medical Questions for Higher Education. *Journal of Medical Systems*, 48(1). <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02069-9>
- Narayanan, K. S., & Kumaravel, A. (2024). Hybrid Gamification and AI Tutoring Framework using Machine Learning and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 42(2), 221 – 233. <https://doi.org/10.37934/araset.42.2.221233>
- Octavia, V., & Amalia, N. (2023). Eksplorasi Fenomena Belajar Sistem Kebut Semalam: Kajian Kualitatif Terhadap Kebiasaan Belajar Siswa Kelas VI. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(1), 73–83. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v11i1.26208>
- Purnomo, Y. W., Julaikah, A. A., Aprilia Hapsari, G. C., Oktavia, R. C., & Ikhsan, R. M. (2024). A Comparison of Angle Problems in Indonesian and Singaporean Elementary School Mathematics Textbooks. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 15(6), 146 – 170. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85188165280&partnerID=40&md5=e1b9966578c911fd6ec081c27aff0ee1>
- Putica, K. B. (2024). Identification of High-School Students' Conceptual Challenges Related to Alcohols and Carbonyl Compounds by Means of a Four-Tier Diagnostic Test. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1442 – 1456. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c01343>
- Putri, D. H., & Pranata, O. D. (2023). Eksplorasi Kejenuhan Siswa dalam Pembelajaran Sains Setelah Pandemi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 4(2), 62–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/jips.v4i2.3367>
- Rae, V. I., Smith, S. E., Hopkins, S. R., & Tallentire, V. R. (2024). From corners to community: exploring medical students' sense of belonging through co-creation in clinical learning. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05413-2>
- Rönkkö, J., Ahonen, O., Bergholm, V., Calzona, A., Geresdi, A., Heimonen, H., Heinsoo, J., Milchakov, V., Pogorzalek, S., Sarsby, M., Savvitskyi, M., Seegerer, S., Šimkovic, F., Sriluckshmy, P. V., Vesanen, P. T., & Nakahara, M. (2024). On-premises superconducting quantum computer for education and research. *EPJ Quantum Technology*, 11(1). <https://doi.org/10.1140/epjqt/s40507-024-00243-z>
- Roski, M., Sebastian, R., Ewerth, R., Hoppe, A., & Nehring, A. (2024). Learning analytics and the Universal Design for Learning (UDL): A clustering approach. *Computers and Education*, 214. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105028>
- Scala, J. J., Cha, H., Shamardani, K., Rashes, E. R., Acosta-Alvarez, L., & Mediratta, R. P. (2024). Training the next generation of community-engaged physicians: a mixed-methods evaluation of a novel course for medical service learning in the COVID-19 era. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05372-8>
- Schwartz, J., Di, Z. W., Jiang, Y., Manassa, J., Pietryga, J., Qian, Y., Cho, M. G., Rowell, J. L., Zheng, H., Robinson, R. D., Gu, J., Kirilin, A., Rozeveld, S., Ercius, P., Fessler, J. A., Xu, T., Scott, M., & Hovden, R. (2024). Imaging 3D chemistry at 1 nm resolution with fused multi-modal electron tomography. *Nature Communications*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47558-0>
- Seng, W. Y., Seun, O. A., Yeh, L. H., & Nor, N. M. (2024). Information Visualization on the Reading Comprehension for Elementary School Students in Malaysia. *Journal of Advanced Research in Applied*

- Sciences and Engineering Technology*, 42(1), 31 – 41. <https://doi.org/10.37934/araset.42.1.3141>
- Shah, S., Mahboob, U., Junaid, S. M., Siddiqui, S., Jamil, B., & Rehman, S. (2024). Challenges faced by teachers of postgraduate health professions blended learning programs: a qualitative analysis. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05213-8>
- Syahrizal, S., Yasmi, F., & Mary, T. (2024). AI-Enhanced Teaching Materials for Education: A Shift Towards Digitalization. *International Journal of Religion*, 5(1), 203 – 217. <https://doi.org/10.61707/j6sa1w36>
- Takács, R., Takács, S., Kárász, J. T., Oláh, A., & Horváth, Z. (2024). Applying Q-methodology to investigate computer science teachers' preferences about students' skills and knowledge for obtaining a degree. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02794-z>
- Welsandt, N. C. J., Fortunati, F., Winther, E., & Abs, H. J. (2024). Constructing and validating authentic assessments: the case of a new technology-based assessment of economic literacy. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s40461-024-00158-0>
- Weng, C., Tran, K. N. P., Yang, C.-C., Huang, H.-I., & Chen, H. (2024). Can an augmented reality-integrated gamification approach enhance vocational high school students' learning outcomes and motivation in an electronics course? *Education and Information Technologies*, 29(4), 4025 – 4053. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11966-4>
- Yan, R., Zhu, L., Sun, D., & Wei, B. (2024). Developing a Stop-Motion Animation in Improving Junior Secondary Students' Learning in Chemistry Lab: An Exploratory Study. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1583 – 1591. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c01203>
- Zaman, Q. A. B. K., Yusoff, W. N. S. B. W., & Shah, Q. B. B. A. (2025). Sentiment Analysis on The Place of Interest in Malaysia. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 43(1), 54 – 65. <https://doi.org/10.37934/araset.43.1.5465>
- Zengin, H., & Eren Fidanci, B. (2024). Effect of Working with a Standardized Pediatric Patient on the Skills of Nursing Students in Preparing Children for a Medical Procedure. *Clinical Simulation in Nursing*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.101485>