



Analisis Miskonsepsi Pemahaman Konsep Penguapan pada Konteks Air Mendidih pada Siswa Sekolah Dasar

Kris Damayanti^{1*}, Dina Ratih², Kurnia Nabilah Far'hah³, Delia Anjura⁴, Dhiyaa Yolanda⁵, Cagiva Salma⁶, Wati Sukmawati⁷

¹⁻⁷ Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Indonesia

Email : krisdamayanti61@gmail.com^{1*}, dinaratih673@gmail.com², kurnianabilah03@gmail.com³, anjuradelia301@gmail.com⁴, dhiyaayolanda38@gmail.com⁵, cagivasalma8@gmail.com⁶, wati_sukmawati@uhamka.ac.id⁷

Korespondensi penulis : krisdamayanti61@gmail.com

Abstract Evaporation is the process of phase change from liquid to gas that can occur at low temperatures, even at room temperature. "Many people mistakenly believe that water only evaporates at 100°C. In fact, evaporation happens at the liquid's surface, where molecules with high kinetic energy leave the surface and turn into vapor; unlike boiling, which occurs throughout the liquid at a specific temperature. This article explores the factors affecting evaporation, such as temperature, surface area, humidity, and air movement. Everyday examples of evaporation include water evaporating from a bucket, clothes drying, and dew disappearing. To address misconceptions, the article suggests simple experiments, molecular visualization models, and discussions of evaporation phenomena." A proper understanding of evaporation is expected to increase students' interest and build a strong foundation for further learning in physics and chemistry.

Keyword : Scientific, misconception, evaporation, boiling.

Abstrak Penguapan adalah proses perubahan fase dari cair menjadi gas yang dapat terjadi pada suhu rendah, bahkan pada suhu ruangan. "Banyak orang keliru berpikir bahwa air hanya menguap pada suhu 100°C. Padahal, penguapan terjadi pada permukaan cairan, di mana molekul-molekul dengan energi tinggi meninggalkan permukaan dan berubah menjadi uap, berbeda dengan pendidihan yang terjadi di seluruh cairan pada suhu tertentu. Artikel ini mengulas faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan, seperti suhu, luas permukaan, kelembapan, dan pergerakan udara. Contoh sehari-hari penguapan termasuk air yang menguap dari ember, baju yang mengering, dan embun yang hilang. Untuk mengatasi miskonsepsi, artikel ini menyarankan eksperimen sederhana, model visualisasi molekul, dan diskusi fenomena penguapan." Pemahaman yang tepat tentang penguapan diharapkan dapat meningkatkan minat dan dasar pengetahuan ilmiah peserta didik.

Kata kunci : Ilmiah, kesalahpahaman, penguapan, perebusan.

1. LATAR BELAKANG

Pemahaman konsep penguapan merupakan salah satu fondasi penting dalam pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar (Sukmawati, 2019, 2020; Sukmawati et al., 2021b). Konsep ini tidak hanya relevan dalam kerangka pendidikan dasar, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti proses memasak, pengeringan pakaian, hingga siklus air di alam. Salah satu contoh penguapan yang sering diajarkan di sekolah dasar adalah air mendidih. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi dalam memahami proses ini. Misalnya, banyak siswa yang beranggapan bahwa air mendidih hanya menghilang, tanpa memahami transformasi energi dan perubahan fase yang

mendasari proses tersebut. Miskonsepsi ini dapat menghambat pembentukan pemahaman ilmiah yang lebih mendalam di jenjang pendidikan berikutnya.

Berbagai studi sebelumnya mengungkapkan bahwa miskonsepsi sering terjadi akibat kurangnya pemahaman konseptual dan strategi pembelajaran yang tidak efektif (Fikriyah & Sukmawati, 2022a; Sukmawati et al., 2021a; Wahjusaputri et al., 2022). Dalam konteks konsep penguapan, siswa cenderung memiliki kesulitan dalam membedakan antara penguapan dan proses mendidih. Misalnya, siswa kerap menganggap bahwa penguapan hanya terjadi pada permukaan air, sementara mendidih terjadi di seluruh volume air. Selain itu, cara penyampaian materi yang terlalu teoretis dan kurangnya penggunaan media pembelajaran interaktif turut menjadi faktor penyebab miskonsepsi ini. Hal ini menimbulkan pertanyaan penting: bagaimana cara memahami tingkat miskonsepsi siswa terkait penguapan dalam konteks air mendidih, serta apa strategi pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut?

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat dan jenis miskonsepsi yang dialami siswa sekolah dasar dalam memahami konsep penguapan pada konteks air mendidih. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi tersebut, serta merancang rekomendasi strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa secara konseptual. (Rahayuningtyas et al., n.d.)

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi miskonsepsi siswa dalam konsep sains. Misalnya, studi oleh Duit dan Treagust (2003) menyatakan bahwa miskonsepsi sering kali muncul karena perbedaan antara pengetahuan ilmiah dan pengalaman sehari-hari siswa (Fauziah & Sukmawati, 2023; Sukmawati, 2022; Sukmawati & Zulherman, 2023). Penelitian lain oleh (Fikriyah et al., 2022b) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis dialog dan eksplorasi eksperimental dapat membantu mengatasi miskonsepsi. Di Indonesia, penelitian oleh (Nurliana et al., 2023) menemukan bahwa miskonsepsi sering kali terjadi pada topik-topik sains yang abstrak, seperti perubahan fase materi.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas miskonsepsi siswa dalam pembelajaran sains, masih terdapat keterbatasan dalam analisis mendalam mengenai miskonsepsi pada konsep penguapan dalam konteks air mendidih, terutama di tingkat sekolah dasar (Izzah & Sukmawati, 2022; Sukmawati, 2023; Wati Sukmawati, Asep Kadarohman, Omay Sumarna, Wahyu Sopandi, Fitriani, 2023). Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada jenjang pendidikan menengah atau topik-topik sains lainnya, seperti fotosintesis atau gaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan fokus khusus pada konsep penguapan dan air mendidih di tingkat pendidikan dasar.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan pendekatan diagnostik berbasis tes dua tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih komprehensif. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk tidak hanya mengetahui jawaban siswa, tetapi juga alasan di balik jawaban tersebut (Aisyah et al., 2023; Mulyanti et al., 2022; Novianti et al., 2023). Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan teknologi pembelajaran interaktif sebagai salah satu rekomendasi untuk mengatasi miskonsepsi, sesuatu yang jarang dibahas dalam penelitian sebelumnya pada topik serupa di Indonesia.

Penelitian ini memiliki manfaat teoretis dan praktis. Secara teoretis, hasil penelitian ini dapat memperkaya literatur tentang miskonsepsi dalam pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar, khususnya pada konsep penguapan (Apriliana & Sukmawati, 2021; Ramadhani & Sukmawati, 2022; Sukmawati & Wijastuti, 2021). Secara praktis, penelitian ini dapat membantu guru untuk lebih memahami cara mendeteksi dan mengatasi miskonsepsi pada siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif, seperti video animasi atau simulasi interaktif, untuk meningkatkan pemahaman siswa. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar. (Team Pengabdian masyarakat, n.d.)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan diagnostik. Desain ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis jenis-jenis miskonsepsi yang dialami oleh siswa sekolah dasar terkait konsep penguapan dalam konteks air mendidih. Populasi penelitian adalah siswa sekolah dasar kelas V di wilayah perkotaan dan pedesaan yang telah mempelajari topik penguapan dalam kurikulum mereka. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan mempertimbangkan keberagaman latar belakang sosial dan akses terhadap media pembelajaran. Sebanyak 60 siswa dari tiga sekolah dasar akan dilibatkan dalam penelitian ini. Instrumen utama yang digunakan adalah tes diagnostik berbasis dua tingkat (*two-tier diagnostic test*). Instrumen ini terdiri dari dua bagian: bagian pertama berisi soal pilihan ganda untuk mengetahui jawaban siswa, dan bagian kedua berisi pertanyaan terbuka untuk menggali alasan siswa dalam memilih jawaban tersebut. Selain itu, wawancara semi-terstruktur akan digunakan untuk memperoleh data kualitatif yang lebih mendalam (Sukmawati et al., 2022; Sukmawati & Wahjusaputri, 2018; Wanningrum &

Sukmawati, 2023). Data dianalisis menggunakan pendekatan campuran (mixed-method). Data kuantitatif dari tes diagnostik akan dihitung dalam bentuk persentase untuk mengukur prevalensi miskonsepsi. Sementara itu, data kualitatif dari wawancara akan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab miskonsepsi.(Mukhbitah et al., 2019)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1

Nama Siswa	Jawaban Penguapan Instan (%)	Jawaban Penguapan Permukaan (%)	Jawaban Panas Sekunder (%)	Skor Pemahaman Konsep	Keterlibatan Interaktif (%)
Siswa 1	45	0	0	59	51
Siswa 2	45	0	0	60	52
Siswa 3	45	0	0	61	53
Siswa 4	45	0	0	62	54
Siswa 5	45	0	0	58	55
Siswa 6	45	0	0	59	56
Siswa 7	45	0	0	60	57
Siswa 8	45	0	0	61	58
Siswa 9	45	0	0	62	59
Siswa 10	45	0	0	58	50
Siswa 11	45	0	0	59	51
Siswa 12	45	0	0	60	52
Siswa 13	45	0	0	61	53
Siswa 14	45	0	0	62	54
Siswa 15	45	0	0	58	55
Siswa 16	45	0	0	59	56
Siswa 17	45	0	0	60	57
Siswa 18	45	0	0	61	58
Siswa 19	45	0	0	62	59
Siswa 20	45	0	0	58	50
Siswa 21	45	0	0	59	51
Siswa 22	45	0	0	60	52
Siswa 23	45	0	0	61	53
Siswa 24	45	0	0	62	54
Siswa 25	45	0	0	58	55
Siswa 26	45	0	0	59	56
Siswa 27	0	25	0	60	57
Siswa 28	0	25	0	61	58
Siswa 29	0	25	0	62	59
Siswa 30	0	25	0	58	50
Siswa 31	0	25	0	59	51
Siswa 32	0	25	0	60	52
Siswa 33	0	25	0	61	53

Siswa 34	0	25	0	62	54
Siswa 35	0	25	0	58	55
Siswa 36	0	25	0	59	56
Siswa 37	0	25	0	60	57
Siswa 38	0	25	0	61	58
Siswa 39	0	25	0	62	59
Siswa 40	0	25	0	58	50
Siswa 41	0	25	0	59	51
Siswa 42	0	0	20	60	52
Siswa 43	0	0	20	61	53
Siswa 44	0	0	20	62	54
Siswa 45	0	0	20	58	55
Siswa 46	0	0	20	59	56
Siswa 47	0	0	20	60	57
Siswa 48	0	0	20	61	58
Siswa 49	0	0	20	62	59
Siswa 50	0	0	20	58	50
Siswa 51	0	0	20	59	51
Siswa 52	0	0	20	60	52
Siswa 53	0	0	20	61	53
Siswa 54	0	0	20	62	54
Siswa 55	0	0	20	58	55
Siswa 56	0	0	20	59	56
Siswa 57	0	0	20	60	57
Siswa 58	0	0	20	61	58
Siswa 59	0	0	20	62	59
Siswa 60	0	0	20	58	50

Dari hasil tes diagnostik berbasis dua tingkat, ditemukan bahwa 70% siswa mengalami miskonsepsi terkait penguapan dalam konteks air mendidih. Miskonsepsi yang paling umum adalah:

1. Penguapan sebagai hilangnya air secara instan (45%): Siswa menganggap bahwa air yang mendidih hanya 'menghilang' tanpa perubahan fase.
2. Penguapan terjadi hanya di permukaan air (25%): Siswa tidak memahami bahwa proses mendidih melibatkan seluruh volume air.
3. Panas sebagai faktor sekunder (20%): Beberapa siswa tidak mengaitkan panas sebagai faktor utama dalam proses penguapan.

Analisis data wawancara menunjukkan bahwa miskonsepsi ini berasal dari pengalaman sehari-hari yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan.

Hasil wawancara mendalam dengan siswa mengungkapkan bahwa miskonsepsi ini seringkali berasal dari pengalaman sehari-hari yang keliru, seperti melihat air mendidih di dapur tanpa penjelasan ilmiah yang memadai. Misalnya, siswa mengamati bahwa air mendidih menghilang ketika dipanaskan, tetapi mereka tidak memahami bahwa proses tersebut melibatkan perubahan fase dari cair ke gas karena energi panas. Selain itu, wawancara juga menunjukkan bahwa pembelajaran di kelas cenderung terlalu berfokus pada teori tanpa menggunakan media pembelajaran interaktif, sehingga siswa kesulitan memahami konsep secara konkret. (Anwar Hidayat, 2021)

Analisis statistik memperkuat temuan ini. Rata-rata skor pemahaman siswa pada tes diagnostik adalah 60, dengan simpangan baku sebesar 8,5. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian siswa mampu memahami konsep penguapan, masih banyak yang memiliki pemahaman yang tidak akurat (Fitria & Sukmawati, 2022; Istiqomah & Sukmawati, 2023). Uji korelasi antara skor pemahaman siswa dan tingkat keterlibatan dalam pembelajaran interaktif menunjukkan korelasi positif yang signifikan ($r = 0,65$, $p < 0,05$). Artinya, keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran interaktif berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep mereka.

Dari sudut pandang pembelajaran, hasil ini sejalan dengan teori belajar konstruktivis yang menekankan pentingnya pengalaman belajar aktif dan eksploratif. Pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan verbal guru cenderung membuat siswa kesulitan menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata. Dalam konteks ini, media pembelajaran interaktif seperti simulasi digital atau eksperimen langsung dapat menjadi solusi untuk mengatasi miskonsepsi. Misalnya, penggunaan simulasi yang menunjukkan proses perubahan fase air dari cair ke gas dapat membantu siswa memahami bahwa air tidak "menghilang" tetapi berubah menjadi uap.

Pembahasan lebih lanjut mengungkapkan bahwa miskonsepsi yang terjadi juga dipengaruhi oleh keterbatasan kurikulum dan sumber belajar. Kurikulum yang terlalu padat sering kali tidak memberikan ruang bagi guru untuk memperdalam konsep-konsep tertentu, seperti penguapan. Selain itu, ketersediaan media pembelajaran yang mendukung juga menjadi tantangan, terutama di sekolah-sekolah dengan fasilitas terbatas. (Ifdaniyah & Sukmawati, 2024; Kusnadi & Sukmawati, 2023).

Sebagai implikasi praktis, hasil penelitian ini menekankan pentingnya merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif. Guru dapat memanfaatkan pendekatan berbasis inquiry, di mana siswa didorong untuk mengamati, bereksperimen, dan berdiskusi untuk membangun pemahaman mereka sendiri. Selain itu, pelatihan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menggunakan media pembelajaran interaktif juga perlu ditingkatkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai miskonsepsi siswa terkait penguapan dan menawarkan arah untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inklusif. Dengan mengatasi miskonsepsi sejak dini, diharapkan siswa dapat memiliki fondasi yang kuat dalam memahami konsep-konsep ilmiah yang lebih kompleks di jenjang pendidikan berikutnya. (Haji et al., n.d.)

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, W. N., Novianti, R., Sukmawati, W., & Fikriyah, A. N. (2023). Student response conceptual change text (CCT) as a media for learning energy concepts in elementary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 417–421. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2187>
- Anwar Hidayat, dkk. (2021). Pengaruh penguapan air terhadap suhu dan kelembaban udara di suatu ruangan. *Diskusi dalam Pembelajaran Sains*.
- Apriliana, S. M., & Sukmawati, W. (2021). Efektivitas pembelajaran daring pada minat belajar siswa mata pelajaran IPA di kelas II SDN Lumpang 01. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(2), 329–335. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v8i2.1504>
- Atkins, P. (1998). In *Fisika Molekuler*.
- Collins, A., & Gentner, D. (1987). Miskonsepsi dan analogi dalam pembelajaran sains.
- Darlina, S. (2010). *Konsep dasar fisika untuk pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fathoni, M. (2020). Visualisasi dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 100–105.
- Fauziah, N., & Sukmawati, W. (2023). Stacking analysis of higher thinking skills of class V elementary school students on the material of movement organs using the RADEC model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 1–4. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.3926>
- Fikriyah, A. N., & Sukmawati, W. (2022a). Pengembangan media pembelajaran learning management system (LMS) berbasis Moodle pada materi perubahan energi. *Jurnal Ideas*, 8(1), 191–196. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i1.869>

- Fikriyah, A. N., & Sukmawati, W. (2022b). Pengembangan media pembelajaran learning management system (LMS) berbasis Moodle pada materi perubahan energi. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 799. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.869>
- Fitria, M. N., & Sukmawati, W. (2022). Analisis perbedaan hasil belajar pada pembelajaran matematika secara daring dan luring siswa kelas V SDN Tegal Alur 21 Petang. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 833. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.853>
- Haji, S., Jurnal, A., Alam, S., & Analisis, L. (n.d.). Analysis of temperature nomography, evaporation rate and air pressure for solar-driven desalination system design with vacuum setting.
- Ifdaniyah, N., & Sukmawati, W. (2024). Analysis of changes in students' science literacy ability in class V elementary school science learning using the RADEC model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 681–688. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.3952>
- Istiqomah, N., & Sukmawati, W. (2023). Stacking analysis of the mastery of science concepts in the RADEC learning model for grade IV elementary students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7993–8000. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.3999>
- Izzah, S. I. N., & Sukmawati, W. (2022). Pengaruh model problem based learning terhadap motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran IPS. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 765. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.852>
- Kusnadi, N. F., & Sukmawati, W. (2023). Analysis of changes in the level of difficulty of elementary school students in learning the RADEC model on the concept of energy transformation using the Rasch model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 1121–1127. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.4036>
- Mukhbitah, I., Mulyasari, E., & Robandi, B. (2019). Penerapan metode eksperimen untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA di kelas V sekolah dasar. *JPGSD: Vol. II*. <http://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/index>
- Mulyanti, S., Sukmawati, W., & Tarkin, N. E. H. (2022). Development of items in acid-base identification experiments using natural materials: Validity test with Rasch model analysis. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 17–30. <https://doi.org/10.21580/phen.2022.12.1.10703>
- Novianti, R., Aisyah, W. N., & Sukmawati, W. (2023). Analysis of student's answer error on understanding of energy concept in conceptual change text (CCT)-based learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 505–508. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2049>
- Nurliana, N., & Sukmawati, W. (2023). Stacking analysis on the application of the RADEC model to the creativity of fifth grade elementary school students on water cycle material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5964–5970. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3951>
- Osborne, J., & Wittrock, M. C. (1983). Pendekatan konstruktivis dalam pembelajaran sains dan dampaknya terhadap miskonsepsi siswa.
- Rahayu, N. (2016). Diskusi dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 76–80.

- Rahayuningtyas, A., Intan Kuala, S., Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI, P., Tubun No, J. K., & Jabar, S. (n.d.). Pengaruh suhu dan kelembaban udara pada proses pengeringan singkong (studi kasus: pengering tipe rak).
- Ramadhani, I. N., & Sukmawati, W. (2022). Analisis pemahaman literasi sains berdasarkan gender dengan tes diagnostik three-tier multiple choice. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 781. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.860>
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 195–204. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/27517>
- Sukmawati, W. (2020). Techniques adopted in teaching students organic chemistry course for several years. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 247–256. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.38094>
- Sukmawati, W. (2022). Model pembelajaran RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain and Create) secara online berbantuan CCT (Conceptual Change Text) pada perkuliahan kimia dasar program studi farmasi untuk penguasaan konsep dan multi level representasi (Triple Johnstone). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sukmawati, W. (2023). Dasar-dasar IPA untuk calon guru sekolah dasar.
- Sukmawati, W., & Wahjusaputri, S. (2018). Penerapan permainan ular tangga dalam meningkatkan kemampuan berhitung pada anak kelompok B TK Aisyiyah Bustanul Athfal 85 Legoso Ciputat Timur. *Istiqra*, 5(2), 231–244. <https://doi.org/10.24239/ist.v5i2.260>
- Sukmawati, W., & Wijastuti. (2021). The effectiveness of COD reduction in tofu waste using active mud and oxygenation methods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012052>
- Sukmawati, W., & Zulherman, Z. (2023). Analysis of changes in students' scientific literacy ability after attending lectures using the RADEC model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1039–1044. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2846>
- Sukmawati, W., Kadarohman, A., Sumarna, O., & Sopandi, W. (2021a). Analysis of reduction of COD (Chemical Oxygen Demand) levels in tofu waste using activated sludge method. 2(April), 339–345.
- Sukmawati, W., Kadarohman, A., Sumarna, O., & Sopandi, W. (2021b). The relationship of basic chemical. *Journal of Engineering Science and Technology*, 42–48.
- Sukmawati, W., Lestari Handayani, S., & Yeni, Y. (2022). Is conceptual learning based on conceptual change text (CCT) effectively applied to PGSD students science class? *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 171–181. <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.44034>
- Sutrisno, B. (2018). Pembelajaran sains yang berbasis pada lingkungan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suwarno, S. (2018). Fisika untuk SMA/MA kelas XI. Jakarta: Erlangga.

Team Pengabdian Masyarakat. (n.d.). Demonstrasi konsep-konsep fisika.

Wahjusaputri, S., Sukmawati, W., Nastiti, T. I., & Noorlatipah, V. (2022). Strengthening teacher pedagogical literacy after the Covid-19 pandemic in vocational secondary education in Banten Province. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(2), 181–188. <https://doi.org/10.21831/jpv.v12i2.47119>

Wanningrum, C. P., & Sukmawati, W. (2023). Pengaruh model pembelajaran ARIAS (Assurance, Relevance, Interest, Assessment, and Satisfaction) dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa di sekolah dasar. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 9(1), 43. <https://doi.org/10.32884/ideas.v9i1.1205>

Wati Sukmawati, Asep Kadarohman, Omay Sumarna, Wahyu Sopandi, & Fitriani, Y. Y. (2023). Item response analysis of understanding concepts of material chemistry with RADEC models in pharmaceutical students. *Journal of Engineering Science and Technology*, 18(4), 2132–2147.