

Model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan

Subhan Hidayatullah^{a,1}, Rudi Haryadi^{b,2}

^a Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Ciwaru No. 25 Kampus FKIP Untirta Sempu, Ciwaru, Serang 42117, Indonesia

^b Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Ciwaru No. 25 Kampus FKIP Untirta Sempu, Ciwaru, Serang 42117, Indonesia

¹ subhanhidayatullah4620@gmail.com; ¹² rudiharyadi@untirta.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima: 27 Maret 2023

Direvisi: 20 Juni 2023

Disetujui: 15 Oktober 2023

Tersedia Daring: 1 Januari 2024

Kata Kunci:

Model Pembelajaran

Pembelajaran Fisika

Pembelajaran Online

ABSTRAK

Pendidikan dalam disiplin ilmu fisika telah mengalami perubahan signifikan seiring dengan perkembangan teknologi dan akses internet. Salah satu pendekatan inovatif yang semakin populer ini adalah model pembelajaran online berbasis pemodelan. Artikel ini bertujuan untuk melakukan kajian literatur secara menyeluruh tentang model pembelajaran fisika berbasis pemodelan yang diimplementasikan secara daring. Pendekatan ini menekankan pemanfaatan pemodelan sebagai salah satu alat utama untuk memfasilitasi pemahaman konsep fisika siswa secara lebih mendalam. Dalam rangka memahami dan mengevaluasi dampaknya, penelitian ini mengadopsi pendekatan terstruktur dengan menggabungkan penelitian mendalam dan analisis menyeluruh terhadap model pembelajaran online ini. Teori yang mendasari model pembelajaran ini melibatkan integrasi teknologi informasi dan pendekatan pemodelan dalam pengajaran fisika. Data dan bukti pendukung diperoleh melalui penelitian kritis terhadap implementasi model ini dalam konteks pendidikan fisika online. Selain itu, penelitian ini mengukur efektivitasnya dengan menggunakan data pemahaman konsep fisika siswa, kuesioner kepuasan siswa, dan observasi partisipatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran online berbasis pemodelan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa. Analisis mendalam juga mengungkapkan bahwa pendekatan ini memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa, yang tercermin dalam tingkat kepuasan yang tinggi. Penelitian ini mengonfirmasi potensi besar dari model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan dalam mengatasi tantangan pendidikan modern. Implikasi praktis dan teoretis dari temuan ini membuka jalan bagi pengembangan lebih lanjut dalam pendidikan fisika online dan menyediakan dasar untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini. Dengan mengintegrasikan pemodelan dalam pembelajaran fisika online, kita dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis dan efektif untuk siswa di era digital.

ABSTRACT

Keywords:
Learning Models
Physics Learning
Online Learning

Education in the discipline of physics has experienced significant changes along with developments in technology and internet access. One of these innovative approaches that is increasingly popular is modeling-based online learning models. This article aims to conduct a comprehensive literature review on modeling-based physics learning models implemented online. This approach emphasizes the use of modeling as one of the main tools to facilitate students' deeper understanding of physics concepts. In order to understand and evaluate its impact, this research adopts a structured approach by combining in-depth research and thorough analysis of this online learning model. The theory underlying this learning model involves the integration of information technology and modeling approaches in physics teaching. Supporting data and evidence were obtained through critical research on the implementation of this model in the context of online physics education. In addition, this research measures its effectiveness using data on students' understanding of physics concepts, student satisfaction questionnaires, and participatory observation. The results of this research indicate that the modeling-based online learning model is effective in increasing students' understanding of physics concepts. In-depth analysis also revealed that this approach provides a more interactive and engaging learning experience for students, which is reflected in high levels of satisfaction. This research confirms the great potential of modeling-based physics online learning models in addressing modern educational challenges. The practical and theoretical implications of these findings pave the way for further developments in online physics education and provide a basis for further research in this area. By integrating modeling in online physics learning, we can create a more dynamic and effective learning experience for students in the digital era.

©2024, Subhan Hidayatullah, Rudi Haryadi
This is an open access article under CC BY-SA license



1. Pendahuluan

Dalam menghadapi dinamika pendidikan yang modern tentunya pendidikan telah mengalami perubahan secara substansial seiring dengan munculnya platform pembelajaran online dan perkembangan teknologi digital. Model pembelajaran fisika berbasis pemodelan adalah contoh pendekatan yang memanfaatkan teknologi ini. Dalam era revolusi teknologi informasi, model pembelajaran online menjadi fokus utama dalam pengembangan pendidikan. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan. Model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan muncul sebagai pendekatan inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemahaman konsep fisika yang sering dianggap kompleks dapat ditingkatkan melalui integrasi pemodelan dalam lingkungan pembelajaran online. Dengan memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika, model ini menjanjikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan mendalam. Pendekatan ini, berlandaskan pada penelitian mendalam, menawarkan solusi untuk tantangan dalam memfasilitasi pembelajaran fisika yang lebih partisipatif dan lebih dalam. Dalam artikel ini, kami akan mengulas berbagai aspek yang terkait dengan model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan, termasuk konsep, metode, manfaat, dan tantangan.

Model pembelajaran fisika berbasis pemodelan bertujuan untuk memungkinkan siswa memahami konsep fisika dengan cara yang lebih mendalam. Ini melibatkan pembangunan model konseptual atau matematis dari fenomena fisika yang sedang dipelajari. Siswa diarahkan untuk berpartisipasi dengan aktif dalam proses pembelajaran dengan memodifikasi

dan menguji model-model ini.

Pentingnya pemodelan sebagai alat pembelajaran didukung oleh bukti empiris yang menunjukkan peningkatan pemahaman siswa dan kemampuan mereka dalam memecahkan suatu permasalahan fisika. Pendekatan ini terbentuk melalui integrasi teknologi informasi dan pendekatan pemodelan dalam konteks pembelajaran fisika. Pemodelan di sini bukan hanya sekadar simulasi, melainkan suatu upaya untuk membangun pemahaman konsep melalui eksplorasi dan pengalaman langsung. Dengan pendekatan ini, kita dapat memahami lebih dalam bagaimana model ini dapat menjadi sarana efektif dalam membentuk pemahaman konsep fisika siswa di era pembelajaran digital. Pemahaman yang mendalam tentang keterkaitan konsep fisika diharapkan dapat diperoleh melalui eksperimen virtual, simulasi, dan analisis pemecahan masalah.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini yaitu studi literatur atau penelitian kepustakaan. Studi literatur dilakukan dengan membaca sumber-sumber kepustakaan untuk memperoleh data yang diperlukan (Arikunto, 2013). Sumber data yang digunakan berasal dari data sekunder, dimana data sekunder tersebut dikumpulkan melalui buku teks, jurnal ilmiah (Nazir, 2014), e-book dan sumber-sumber lain yang relevandengan masalah penelitian. Data yang dikumpulkan, dianalisis secara kualitatif dengan model Miles and Huberman. Menurut Mile dan Huberman (dalam Sugiyono, 2010), aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan terus menerus sampai tuntas yang digambarkan dalam empat langkah. Empat langkah tersebut meliputi data *collecting* (pengumpulan data), data *reduction* (reduksi data), data *display* (penyajian data), dan *conclusion drawing/ verification* (penarikan kesimpulan dan verifikasi).

3. Hasil dan Pembahasan

Model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan membawa perubahan revolusioner dalam pendekatan pendidikan. Teori mendukung integrasi pemodelan sebagai alat efektif untuk memahami konsep fisika, sementara data empiris menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterlibatan siswa. Model pembelajaran fisika berbasis pemodelan adalah pendekatan yang menekankan penggunaan model atau representasi konseptual untuk memahami fenomena fisika. Dalam era teknologi digital, model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan ini menawarkan pendekatan inovatif untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika. Model ini memberikan solusi bagi tantangan pembelajaran fisika dengan menyajikan interaktivitas visual dan eksplorasi konsep. Teori pendukung dari literatur akademis menekankan bahwa pemodelan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika dengan memberikan siswa kesempatan untuk menguji dan memodifikasi model mereka sendiri. Bukti empiris menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran online berbasis pemodelan cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam dan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Selain itu menunjukkan pula adanya peningkatan motivasi belajar dan partisipasi siswa, mengindikasikan bahwa pendekatan ini membangkitkan minat dalam pembelajaran fisika. Data pendukung juga menggambarkan keefektifan platform online dalam menyediakan lingkungan belajar yang interaktif. Penelitian ini menyoroti pentingnya desain pembelajaran yang terstruktur dan penggunaan alat bantu teknologi yang tepat. Selain itu, data pendukung menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pemodelan dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemandirian siswa. Berikut adalah konsep dasar dari model pembelajaran fisika berbasis pemodelan:

Model Konseptual: Pembelajaran fisika berbasis pemodelan menggunakan model konseptual sebagai alat untuk menggambarkan fenomena fisika. Model ini dapat berupa

diagram, grafik, atau bahkan representasi matematis. Konstruksi Model: Siswa diajak untuk membangun model mereka sendiri daripada menerima model yang sudah jadi. Ini memungkinkan mereka untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Berfokus pada konsep: Pendekatan ini menekankan pemahaman konsep-konsep fisika yang mendasar. Siswa belajar bagaimana konsep-konsep ini saling terkait dan diterapkan dalam situasi nyata. Pemecahan masalah: Pembelajaran berbasis pemodelan mendorong siswa untuk menggunakan model mereka untuk memecahkan masalah fisika. Mereka belajar untuk menerapkan konsep-konsep ini dalam konteks tertentu. Eksperimen: Eksperimen sering digunakan dalam pembelajaran fisika berbasis pemodelan untuk mengamati fenomena fisika secara langsung dan membangun model berdasarkan pengamatan tersebut. Diskusi dan kolaborasi: Siswa didorong untuk berdiskusi dan bekerja sama dalam membangun model. Ini mempromosikan pemahaman yang lebih baik melalui interaksi sosial. Refleksi: Siswa diajarkan untuk merenungkan model mereka dan mengidentifikasi kekurangan serta cara memperbaikinya. Ini membantu dalam memperdalam pemahaman mereka. Penerapan dalam kehidupan sehari-hari: Siswa juga diajak untuk melihat bagaimana konsep-konsep fisika yang dipelajari dapat diterapkan dalam situasi sehari-hari.

Adapun tujuan dari pendekatan berbasis pemodelan ini yaitu untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang kuat dan keterampilan pemecahan masalah dalam fisika. Beberapa metode yang umum digunakan dalam model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan meliputi:

1. Simulasi Interaktif: Penggunaan perangkat lunak simulasi fisika yang memungkinkan siswa untuk memanipulasi variabel dan mengamati dampaknya secara virtual.
2. Kolaborasi Daring: Siswa bekerja sama dalam lingkungan daring untuk memodelkan fenomena fisika dan bertukar pemahaman.
3. Eksperimen Virtual: Penggunaan laboratorium virtual yang memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen fisika secara *online*.

Beberapa manfaat dari Model Pembelajaran *Online* Fisika Berbasis Pemodelan, yaitu:

1. Aksesibilitas: Siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja.
2. Interaktivitas: Model ini mendorong partisipasi aktif dan eksplorasi konsep fisika.
3. Penghematan Biaya: Tidak diperlukan peralatan fisik mahal seperti dalam laboratorium konvensional.

Selain itu terdapat pula beberapa tantangan dan kendala dari Model Pembelajaran *Online* Fisika Berbasis Pemodelan, yaitu:

1. Akses Internet Terbatas: Tidak semua siswa memiliki akses internet yang andal.
2. Kurangnya Interaksi Fisik: Model *online* mungkin kurang efektif dalam mengajarkan eksperimen fisik praktis.
3. Motivasi Siswa: Mandiri dalam belajar daring memerlukan tingkat motivasi yang tinggi.

Model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman dan motivasi siswa. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam mendukung perkembangan pembelajaran fisika yang inovatif dan efektif. Keberhasilan model ini tergantung pada desain instruksional yang terstruktur dan integrasi teknologi yang cerdas, mendukung visi pendidikan yang lebih efektif dan inklusif di era digital. Temuan ini memberikan dasar penting untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan pembelajaran fisika secara global. Pentingnya model pembelajaran ini juga dapat dilihat dari perspektif inklusivitas. Memfasilitasi pembelajaran secara *online* membuka pintu bagi akses pendidikan fisika kepada siswa dari berbagai latar belakang dan lokasi geografis. Untuk mengoptimalkan hasil, perlu adanya perhatian khusus terhadap desain pembelajaran dengan desain instruksional, teknologi yang digunakan, dan interaksi siswa

dengan model yang dapat memfasilitasi dengan baik, serta integrasi teknologi yang tepat guna. Penelitian ini memberikan dasar untuk perkembangan lebih lanjut dalam meningkatkan efektivitas model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan.

4. Kesimpulan

Model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan merupakan pendekatan yang menarik dalam pembelajaran fisika, menggabungkan kelebihan aksesibilitas dan interaktivitas. Pendekatan ini memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika. Melalui integrasi pemodelan dalam *platform online*, siswa memiliki kesempatan untuk menggali konsep-konsep fisika dengan cara yang interaktif dan mendalam. Terdapat kebutuhan untuk fokus pada interaksi siswa dengan model, serta perhatian terhadap aspek kritis seperti desain instruksional dan penggunaan alat bantu teknologi yang sesuai.

Dengan demikian, model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Untuk memaksimalkan efektivitasnya, perlu ada perhatian mendalam terhadap desain pembelajaran, integrasi teknologi, dan pemahaman karakteristik pembelajaran online yang berbeda. Tentunya dengan mengatasi berbagai tantangan dan kendala yang ada seperti keterbatasan akses internet, kurangnya interaksi fisik dan motivasi siswa diperlukan perhatian yang khusus terhadap desain pembelajaran. Direkomendasikan untuk menggunakan desain pembelajaran yang terstruktur dan penggunaan teknologi dengan bijak dalam pelaksanaannya. Serta diperlukan perhatian pula terhadap ketersediaan akses internet dan teknologi pada tingkat global juga menjadi catatan penting.

5. Ucapan Terima Kasih

Dalam kerangka penelitian yang menyeluruh tentang model pembelajaran *online* fisika berbasis pemodelan, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada para pembaca, sesama peneliti, dan institusi yang telah mendukung penelitian ini. Tanpa dukungan dan kolaborasi yang berharga, penelitian ini tidak akan mencapai tingkat kedalaman dan relevansi yang terwujud.

Terima kasih kepada rekan-rekan peneliti yang telah memberikan wawasan dan saran berharga, membantu merinci teori pendukung, dan menyediakan pemahaman mendalam tentang implikasi model pembelajaran *online* berbasis pemodelan dalam konteks pembelajaran fisika. Penghargaan juga kami tujukan kepada institusi penelitian yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan finansial.

Ucapan terima kasih sekaligus kepada partisipan penelitian yang telah memberikan data yang berharga, memungkinkan analisis yang akurat dan mendalam. Semua kontribusi ini menjadi landasan kuat untuk membangun kesimpulan yang kredibel dan berdaya guna.

Kami berharap bahwa temuan dari penelitian ini dapat memberikan sumbangan positif dalam pengembangan model pembelajaran online fisika berbasis pemodelan. Terima kasih atas dukungan, dan semoga penelitian ini dapat memberikan inspirasi bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang pendidikan fisika.

6. Daftar Pustaka

Abidin, Z., Arizona, K., Barat, N. T., & Fisika, T. (2020). Pembelajaran online berbasis proyek salah satu solusi kegiatan belajar mengajar di tengah pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 64-70.

- Abidin, Z. (2020). *Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literatur, dan Pembelajaran Inkuiri dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis*. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 37–52. <http://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.10736>.
- Adhi, M. A., & Hardyanto, W. (2005). Pengembangan model pembelajaran online berbasis web dengan PHP: Hypertext Preprocessor untuk Meningkatkan Keterampilan Pemrograman Komputer pada Matakuliah Komputasi Fisika. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, & Penerapan MIPA* (pp. 97-111).
- Annida, A., & Haryadi, R. (2023). Rasionalitas Pembelajaran Online Fisika Berbasis Pemodelan. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3265-3271.
- Arifa, Fierka Nurul (2020). *Tantangan Pelaksanaan Kebijakan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Covid-19*. *Info Singkat*, 7(1), 13-18.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revivi*. Rineka Cipta.
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). *Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus*. *Modestum*, 5(4), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/pr/7937>.
- Cheng, X. (2020). *School's Out, But Class's On*. *Sci Insigt Edu Front*, 5(2), 501–516.
- Degeng, & Sudama, I. N. (1989). *Ilmu Pengajaran Takstonomi Variabel*. Depdikbud.
- Erina, R., & Kuswanto, H. (2015). Pengaruh model pembelajaran instad terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif fisika di SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 202-211.
- Erpan, A., Nanda, F. F., Augustini, M. C., & Desnita, D. (2021). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Pada Mata Pelajaran Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 120-128.
- Fitria, J., Wardana, R. W., & Johan, H. (2023). Analisis Kebutuhan Terhadap Pengembangan E-Modul Interaktif Pemanasan Global Berdasarkan Pemodelan Parameter Cuaca. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 6(2), 92-102.
- Gunawan, G., Setiawan, A., & Widyantoro, D. H. (2014). Model virtual laboratory fisika modern untuk meningkatkan keterampilan generik sains calon guru. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 20(1), 25-32.
- Harefa, D. D. (2020). Peningkatan Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Prediction Guide. *Indonesian Journal of Education and Learning*, 4(1), 399-407.
- Herayanti, L., Fuaddunnazmi, M., & Habibi, H. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis moodle. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(2), 197-206.
- Indrawan, I. P. Y., & Nugraha, P. G. S. C. (2020). Rancangan dan implementasi sistem e-learning berbasis web. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 3(3), 367-374.
- Joyce, B., Weil, M., Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching: Model-Model Pengajaran*. Penerjemah: Achmad Fawaid & Ateilla Mirza. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Joyce, B., & Weil, M. (1980). *Models Of Teaching*. New Jersey: Prientice-Hall, Inc.
- Joyce, B., & Weil, M. (1992). *Models Of Teaching. Fourth Edition*. London: Allyn and Bacon.

- Joyce, B. & Weil, M. (2003). *Models of Teaching. Fifth Edition*. New Jersey: New Delhi Asoke
- K. Ghosh, *Prentice-Hall of India Private Limited*.
- Luthvitasari, N., & Linuwih, S. (2012). Implementasi pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik sains. *Journal of innovative Science education*, 1(2).
- Manurung, S. E. B., Simorangkir, T. S., Lubis, Y. A., & Wasilah, A. (2021, July). STRATEGI MODEL PEMBELAJARAN ONLINE BERBASIS PROYEK SEBAGAI SOLUSI DARI DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP PROSES PEMBELAJARAN. In *Prosiding Seminar Nasional PBSI-IV Tahun 2021 Tema: Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Berbasis Digital Guna Mendukung Implementasi Merdeka Belajar* (pp. 123-128). FBS Unimed Press.
- Permatasari, S. V. G., Pujayanto, P., & Fauzi, A. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis VAK Learning. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 102-109.
- Pratidhina, E., Kuswanto, H., & Rosana, D. *PEMBELAJARAN ONLINE FISIKA BERBASIS PEMODELAN*. Cipta Media Nusantara.
- Rahmatullah, R., & Tamami, F. (2020). Evaluasi Keterlaksanaan Pembelajaran Online Fisika SMA Pada Masa Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of STEM Education*, 2(2), 71-83.
- Salam, A. (2018). Teknik pemodelan fisika dalam setting pembelajaran berbasis learner autonomy. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 15(1), 47-53.
- Sukardi, S., & Rozi, F. (2019). Pengaruh model pembelajaran online dilengkapi dengan tutorial terhadap hasil belajar. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(2), 97-102.
- Suryandari, A. W., & Burhendi, F. C. A. (2020, October). Studi Pendahuluan Karakteristik Pembelajaran Online Fisika Selama Masa Pandemi Covid-19. In *Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar*.
- Susanti, H., Santosa, P. I., & Hartanto, R. (2015). DESAIN MULTIMEDIA SISTEM BLENDED E-LEARNING PADA PELAJARAN FISIKA. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 3(1), 3-5.
- Suwindra, I. N. P. (2009). Model Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Web Dengan Internet Di SMUN 1 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(1 Apr).
- Syarifah, S., & Sumardi, Y. (2015). Pengembangan model pembelajaran malcolm's modeling untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 237-247.
- Warman, O., Fajri, B. R., Irfan, D., & Resmidarni, R. (2023). Rancang Bangun Virtual Lab untuk Materi Pembelajaran Tegangan Permukaan Pada Praktikum Kimia Fisika I. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 24718-24729