



TRANSFORMASI DIGITAL PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN WEB DI SMK BHAKTI NUSANTARA SIDOHARJO MELALUI PENDEKATAN SANDBOX PHP

Sopingi¹, Eko Purwanto²

¹Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

²Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Email: ¹sopingi@udb.ac.id, ²eko_purwanto@udb.ac.id

Abstract

Web programming in the business sector plays a crucial role in the development of e-commerce platforms, content management systems, and various other web applications that support operations and enhance customer interaction. To meet these demands, education plays a vital role in developing web programming skills, where the success of the learning process largely depends on the effectiveness of instructional methods. Vocational High Schools (SMKs), as vocational education institutions, hold a strategic responsibility in preparing graduates who are ready to enter the workforce, particularly in the field of web programming. Initial observations and discussions with teachers at SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo revealed that students' abilities in web programming especially using the PHP programming language are still underdeveloped. One of the main contributing factors is the use of conventional teaching methods that are overly theoretical and lack sufficient practical media support. To address this issue, this community service activity aims to implement the Sandbox PHP application to transform the traditional learning culture into a more technology-based approach and to enhance students' practical skills in web programming. The methods employed include the installation and configuration of a Sandbox PHP server as a safe learning environment, installation of client-side applications on students' and teachers' devices, training on application usage and management in a web programming context, and simulation of the learning process using the platform. The results indicate that the implementation of the Sandbox PHP application in web programming instruction was successful and aligned with the planned stages. Through this activity, both students and teachers gained hands-on experience in managing a secure and flexible programming environment suited to the needs of vocational education in the digital era.

Keywords: Learning, Web Programming, PHP Sandbox.

Abstrak

Pemrograman web dalam bidang bisnis memainkan peran penting dalam pengembangan platform *e-commerce*, sistem manajemen konten, dan berbagai aplikasi web lainnya yang mendukung operasional perusahaan serta meningkatkan interaksi dengan pelanggan. Untuk mendukung kebutuhan tersebut, pendidikan memiliki peranan krusial dalam membentuk keterampilan pemrograman web, di mana keberhasilan proses pendidikan sangat bergantung pada efektivitas pembelajaran. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebagai institusi pendidikan vokasional, memegang tanggung jawab strategis dalam mempersiapkan lulusan yang siap kerja, khususnya di bidang pemrograman web. Hasil observasi dan diskusi awal dengan guru-guru di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam pemrograman web terutama menggunakan bahasa pemrograman PHP masih belum optimal. Salah satu penyebab utamanya adalah metode pengajaran yang cenderung konvensional dan terlalu berfokus pada teori, tanpa dukungan media praktik yang memadai. Sebagai solusi, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan aplikasi *sandbox* PHP guna mendorong perubahan budaya belajar dari yang bersifat konvensional menjadi lebih berbasis teknologi, serta meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam pemrograman web. Metode kegiatan meliputi instalasi dan konfigurasi server *sandbox* PHP sebagai lingkungan pembelajaran yang aman, instalasi aplikasi di perangkat client siswa dan guru, pelatihan penggunaan dan manajemen aplikasi dalam konteks pembelajaran, serta simulasi proses belajar menggunakan platform tersebut. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *sandbox* PHP dalam pembelajaran pemrograman web telah berjalan dengan baik dan sesuai rencana.

Melalui kegiatan ini, siswa dan guru memperoleh pengalaman langsung dalam mengoperasikan lingkungan pemrograman yang aman, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran vokasional di era digital

Kata Kunci: Pembelajaran, Pemrograman Web, Sandbox PHP.

A. PENDAHULUAN

Keterampilan pemrograman web memegang peranan krusial di era digital ini, menjadi fondasi bagi inovasi teknologi dan transformasi bisnis yang berkelanjutan (Warsito, Ananda, & Triyanjaya, 2017). Kemampuan untuk mengembangkan aplikasi web yang responsif, interaktif, dan aman menjadi semakin penting bagi individu maupun organisasi yang ingin bersaing di pasar global (Helda & Suryadi, 2023). Penguasaan bahasa pemrograman web seperti PHP memungkinkan pengembang untuk menciptakan solusi perangkat lunak yang dinamis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Rahman, Kurniadi, & Fitriani, 2020). Dalam konteks bisnis, pemrograman web memungkinkan perusahaan untuk membangun platform e-commerce, sistem manajemen konten, dan aplikasi web lainnya yang mendukung operasional dan meningkatkan interaksi dengan pelanggan (Raihan & Hidayatullah, 2022).

Pendidikan memegang peranan penting dalam pengembangan potensi individu, dan keberhasilan pendidikan sangat bergantung pada efektivitas proses belajar mengajar (Mulyani & Sulastri, 2022). Integrasi teknologi dalam pendidikan menjadi sangat penting di era digital, karena dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran (Sukaesih, Herlambang, & Muhtar, 2025). Namun terdapat kesenjangan antara pembelajaran berbasis praktik ideal yang masih didominasi teoritis. Kesenjangan ini menjadi krusial mengingat pendidikan ideal seharusnya mengintegrasikan teori dan praktik secara sinergis, bukannya membiarkan keduanya terpisah (Lie, 2019). Padahal, konsep pembelajaran yang efektif memerlukan landasan teori belajar yang kuat untuk memastikan pencapaian tujuan pembelajaran yang optimal bagi siswa (Arifin & Humaedah, 2021). Dalam konteks pendidikan di Indonesia, meskipun secara konseptual kurikulum telah mengakomodasi pendekatan konstruktivistik yang memberikan kebebasan kepada guru untuk mengembangkan kompetensi siswa, implementasi di lapangan masih menunjukkan dominasi metode konvensional yang kurang menyentuh ranah dimensi peserta didik. Hal ini menandakan adanya disharmoni antara visi kurikulum dengan praktis pengajaran, terutama

dalam memfasilitasi pembelajaran berbasis pengalaman dan pemecahan masalah yang esensial untuk perkembangan kritis siswa (Ashar, 2019). Meskipun demikian, terdapat tantangan signifikan dalam mengadaptasi kurikulum untuk mengakomodasi pembelajaran berbasis praktik, terutama karena keterbatasan sarana dan prasarana serta kurangnya pelatihan guru dalam menerapkan metode yang relevan.

Sekolah Menengah Kejuruan, sebagai sebuah institusi pendidikan vokasi, memiliki tanggung jawab strategis dalam mempersiapkan lulusan untuk segera bekerja, terutama di bidang pemrograman web (Rosmiati, 2020). Observasi awal dan diskusi dengan para guru di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo mengungkapkan bahwa kemampuan siswa dalam pemrograman web, khususnya dengan bahasa pemrograman PHP masih belum optimal. Salah satu faktor utama yang menjadi penyebab rendahnya keterampilan siswa adalah metode pengajaran yang masih bersifat konvensional dan berorientasi pada teori (Baroroh, Rahayu, & Ulya, 2019). Kurikulum yang digunakan masih terjebak pada pendekatan pendidikan tradisional yang lebih menekankan hafalan dan pengetahuan teoritis (Isma, Isma, Isma, & Isma, 2023). Peserta didik menjadi kurang termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Akibatnya, siswa kurang memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Selain itu, sarana dan prasarana di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo yang kurang memadai juga menjadi hambatan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pemrograman web.

Kegiatan pengabdian yang dilakukan penulis memberikan solusi berupa penerapan teknologi *sandbox* PHP. *Sandbox* PHP menyediakan lingkungan eksekusi yang terisolasi, melindungi sistem host dari potensi kerentanan dan memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan kode tanpa takut mengorbankan integritas sistem (C. Sireesha, G. Jyostna, P. Raghu Varan, & P. R. L. Eswari, 2015). Pendekatan ini khususnya relevan dalam konteks sekolah kejuruan, yang menekankan pada pembekalan keterampilan siap pakai bagi siswa (Xiong, 2021). Dengan memanfaatkan

lingkungan *sandbox*, siswa dapat fokus pada penguasaan sintaksis PHP, penggunaan *sandbox* mendorong pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik, yang memungkinkan siswa menerima umpan balik langsung pada kode yang diketik dan mengulangi desain dengan cepat (Charline Carlot, Audrey Kumps, Bruno De Lievre, & Tetsuya Bando, 2024). Arsitektur *sandbox* PHP biasanya melibatkan teknologi kontainerisasi seperti Docker atau platform virtualisasi, yang merangkum lingkungan runtime PHP dan dependensinya (Romney & Stevenson, 2004).

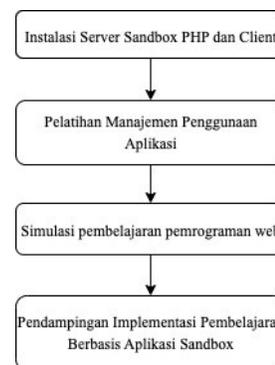
Penerapan *sandbox* PHP dapat secara signifikan memperlancar proses pembelajaran, khususnya dalam skenario di mana siswa memiliki berbagai tingkat keahlian teknis. Penggunaan aplikasi web semakin meningkat, sehingga menjadi solusi pilihan, terutama jika mempertimbangkan keragaman platform dan perangkat yang digunakan siswa (Clemens Bachmann, Alexandra Maximova, Tobias Kohn, & Dennis Komm, 2024). Hal ini khususnya berguna saat mengajarkan pemrograman kepada siswa, karena guru dapat menggunakan alat untuk membantu siswa yang sedang belajar, dan memecahkan masalah yang muncul saat melakukan pengkodean (Taufik, Saputra S, & Yandra Niska, 2021).

Studi di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan *Sandbox* berbasis web mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap bahasa pemrograman (Marwa Halim & Wijaya, 2023). Penelitian ini melibatkan siswa dan guru vokasi, dan data dikumpulkan selama tiga bulan melalui kuisisioner, observasi, dan wawancara. Hasilnya menunjukkan bahwa lingkungan *sandbox* efektif dalam memperbaiki hasil belajar dan pemahaman siswa dalam mempelajari bahasa pemrograman.

Tujuan dari kegiatan pengabdian di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo adalah pembangunan server untuk virtualisasi *sandbox* PHP, implementasi aplikasi client untuk digunakan di komputer siswa serta simulasi sekaligus pelatihan keterampilan pemrograman web dengan menggunakan *sandbox* PHP. Kegiatan pengabdian masyarakat diharapkan merubah budaya belajar yang awalnya konvensional menjadi berbasis teknologi dan meningkatkan keterampilan siswa dalam pemrograman web.

B. PELAKSAAAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo meliputi serangkaian tahapan pendampingan teknis dan pedagogis. Kegiatan diawali dengan proses instalasi dan konfigurasi server *sandbox* PHP sebagai lingkungan pembelajaran yang aman. Selanjutnya, dilakukan instalasi perangkat lunak pada sisi client untuk memastikan kesiapan perangkat siswa dan guru dalam mengakses aplikasi. Setelah infrastruktur siap, peserta diberikan pelatihan terkait manajemen penggunaan aplikasi serta cara mengoperasikannya secara efektif dalam konteks pembelajaran pemrograman web. Tahapan berikutnya adalah simulasi proses pembelajaran dengan memanfaatkan platform *sandbox* PHP, yang bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada guru dan siswa. Sebagai penutup, tim pengabdian melakukan pendampingan intensif selama masa implementasi agar penggunaan aplikasi dapat berjalan optimal dan berkelanjutan dalam kegiatan belajar mengajar. Berikut Gambar 1 alur pelaksanaan dan Tabel 1 sistematika kegiatan pengabdian masyarakat.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan

Tabel 1. Sistematika Pelaksanaan Kegiatan

No	Tahapan Kegiatan	Hasil yang Diharapkan
1	Persiapan dan Instalasi Server Sandbox PHP	Server Sandbox PHP terinstal dan dapat diakses lokal.
2	Instalasi Aplikasi di Perangkat Client	Semua perangkat client terhubung ke server dan siap digunakan.
3	Pelatihan Manajemen Penggunaan Aplikasi	Guru dan siswa memahami cara menggunakan aplikasi secara efektif.

4	Simulasi Pembelajaran pemrograman web	Guru mampu mempraktikkan pembelajaran dengan metode baru.	siswa. Pelatihan ini merupakan tahap penting untuk memastikan seluruh peserta memiliki pemahaman yang memadai mengenai fungsi, fitur, serta cara kerja dari platform <i>sandbox</i> PHP dalam konteks pembelajaran pemrograman web.
5	Pendampingan Implementasi Pembelajaran Berbasis Aplikasi Sandbox	Penerapan Sandbox PHP berjalan optimal dalam proses pembelajaran.	

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan penulis di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo diawali dengan diskusi awal terkait kebutuhan yang akan disiapkan untuk melakukan implementasi *sandbox* PHP serta penjadwalan kegiatan simulasi, pelatihan sekaligus melakukan pengujian terhadap keterampilan siswa.

Pada kegiatan diskusi awal bersama guru SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo bahwa untuk implementasi *sandbox* PHP dibutuhkan *server* dengan spesifikasi yang memadai dan komputer *client* yang nanti digunakan siswa telah terhubung jaringan ke *server*. Sebelum kegiatan berikutnya dipastikan *server* dan *client* sudah siap digunakan.

Proses instalasi aplikasi *sandbox* PHP pada sisi *server* dilaksanakan secara langsung oleh tim pengabdian, yang dalam hal ini diwakili oleh penulis. Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan lingkungan *server* lokal yang akan digunakan sebagai pusat layanan pembelajaran pemrograman web berbasis *sandbox* PHP. Dalam pelaksanaannya, penulis didampingi oleh guru penanggung jawab laboratorium komputer di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo.

Kolaborasi ini penting untuk memastikan bahwa instalasi dilakukan sesuai dengan standar teknis yang dibutuhkan dan juga untuk mentransfer pengetahuan teknis kepada pihak sekolah. Guru laboratorium berperan aktif dalam memahami proses instalasi, mulai dari tahap konfigurasi server, pengaturan jaringan lokal, hingga pengujian akses client. Dengan keterlibatan langsung guru, diharapkan kegiatan ini tidak hanya menyelesaikan instalasi secara teknis, tetapi juga membangun kapasitas internal sekolah dalam mengelola dan memelihara sistem ke depannya secara mandiri.

Setelah proses instalasi aplikasi *sandbox* PHP pada sisi server dan client selesai dilakukan, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan aplikasi *sandbox* PHP yang ditujukan kepada guru dan

Materi pelatihan mencakup pengenalan antarmuka pengguna, cara menulis dan menjalankan skrip PHP secara langsung melalui *sandbox*, manajemen file dalam sistem lokal, serta praktik debugging sederhana. Selain itu, pelatihan juga menekankan pada bagaimana aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien, khususnya dalam mengajarkan konsep-konsep dasar pemrograman web secara interaktif dan aman tanpa harus melakukan instalasi perangkat lunak kompleks di masing-masing komputer yang digunakan siswa. Berikut gambar 2 kegiatan pelatihan.



Gambar 2. Pelatihan Penggunaan Aplikasi Sandbox PHP

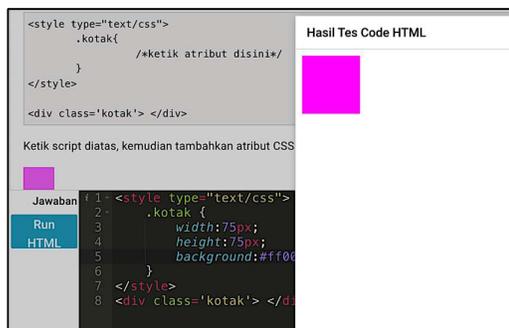
Metode pelatihan disampaikan dalam bentuk demonstrasi langsung, diikuti dengan latihan mandiri oleh peserta, serta sesi tanya jawab untuk membahas kendala teknis yang ditemui selama pelatihan.

Setelah seluruh rangkaian pelatihan penggunaan aplikasi *sandbox* PHP diselesaikan, kegiatan dilanjutkan dengan ujian keterampilan pemrograman web. Ujian ini dirancang menggunakan sistem *Computer-Based Test* (CBT) yang berbasis pada platform *sandbox* PHP yang telah diinstal sebelumnya. Tujuan utama dari pelaksanaan ujian ini adalah untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan siswa, terhadap materi yang telah diberikan selama pelatihan. Berikut gambar 3 kegiatan ujian keterampilan pemrograman web.

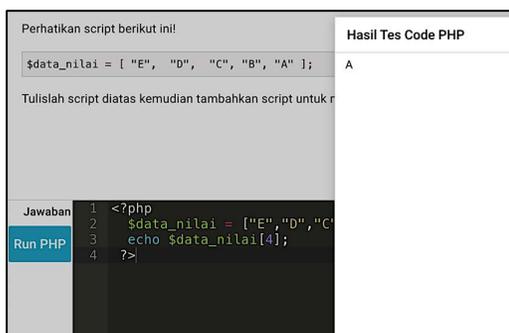


Gambar 3. Ujian Keterampilan Web berbasis CBT Sandbox PHP

Dalam ujian ini, peserta diminta untuk menyelesaikan sejumlah soal praktik yang menguji kemampuan siswa dalam menulis skrip PHP, memahami struktur HTML dasar dan logika pemrograman sederhana secara langsung melalui antarmuka *sandbox*. Soal-soal disusun sedemikian rupa agar mendorong peserta berpikir kritis dan menerapkan keterampilan coding secara mandiri tanpa ketergantungan pada template atau contoh yang sudah jadi. Berikut gambar 4 dan gambar 5 contoh tangkapan layar aplikasi *sandbox* PHP



Gambar 4. Tampilan Pengkodean Bahasa HTML



Gambar 5. Tampilan Pengkodean Bahasa PHP

Tahap terakhir dari rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pendampingan implementasi pembelajaran pemrograman web menggunakan aplikasi *sandbox* PHP. Kegiatan pendampingan dilakukan secara berkala dan terstruktur setelah pelatihan dan ujian keterampilan selesai dilaksanakan. Tujuannya adalah untuk memastikan

bahwa guru dan siswa dapat secara mandiri dan berkelanjutan memanfaatkan platform yang telah disediakan dalam proses belajar mengajar di kelas.

Pendampingan ini mencakup bantuan teknis jika terjadi kendala dalam penggunaan aplikasi, bimbingan dalam perencanaan materi ajar berbasis *sandbox*, serta konsultasi pedagogis bagi guru dalam mengembangkan model pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek (*project-based learning*). Tim pengabdian juga menyediakan sesi monitoring dan evaluasi ringan untuk melihat sejauh mana integrasi *sandbox* PHP telah dimanfaatkan dalam kegiatan praktik pemrograman di kelas..

D. PENUTUP

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo dengan tema pelatihan dan pendampingan penggunaan aplikasi *sandbox* PHP dalam pembelajaran pemrograman web telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan tahapan yang direncanakan. Melalui kegiatan ini, siswa dan guru mendapatkan pengalaman langsung dalam mengelola lingkungan pemrograman yang aman, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran kejuruan.

Pelatihan yang mencakup instalasi server dan client, penggunaan aplikasi, hingga ujian keterampilan berbasis CBT berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan dasar siswa dalam pemrograman web. Selain itu, kegiatan pendampingan pasca pelatihan memberikan dukungan yang berkelanjutan bagi guru dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam proses belajar mengajar.

Dengan adanya intervensi ini, diharapkan proses pembelajaran pemrograman web di SMK Bhakti Nusantara Sidoharjo menjadi lebih efektif, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan industri digital saat ini. Kegiatan ini juga memberikan kontribusi positif terhadap penguatan kapasitas sekolah dalam menerapkan metode pembelajaran berbasis teknologi informasi secara mandiri.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., & Humaedah, H. (2021). Application of Theory Operant Conditioning BF Skinner's in PAI Learning. *Journal of Contemporary Islamic Education*, 1(2), 101–110. <https://doi.org/10.25217/cie.v1i2.1602>
- Ashar, S. (2019). Relevansi dan Tantangan Bangunan Pemikiran Kritis dan Pemecahan Masalah Pendidikan Islam dalam Mengembangkan Literasi Informasi dan

- Kesadaran global Abad 21. *Progressa: Journal of Islamic Religious Instruction*, 3(2), 9–14.
<https://doi.org/10.32616/pgr.v3.2.189.9-14>
- Baroroh, N., Rahayu, R., & Ulya, H. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Anyaman Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Prakarsa Paedagogia*, 2(1).
<https://doi.org/10.24176/jpp.v2i1.4059>
- C. Sireesha, G. Jyostna, P. Raghu Varan, & P. R. L. Eswari. (2015). PROP - PATRONAGE OF PHP WEB APPLICATIONS. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 7(2), 111–125.
- Charline Carlot, Audrey Kumps, Bruno De Lievre, & Tetsuya Bando. (2024). Effects of Sandbox Game on Belgian Pre-service Teachers' Intention to Programming Teaching. *Educational Information Research*, 40(1), 39–50.
- Clemens Bachmann, Alexandra Maximova, Tobias Kohn, & Dennis Komm. (2024). WebTigerPython -- A Low-Floor High-Ceiling Python IDE for the Browser. *Cornell University*.
- Helda, N., & Suryadi, S. (2023). Koneksi Tanpa Batas: Membangun Portfolio Web Interaktif dengan Vue, Nuxt, Dan API. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1557–1568.
<https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12892>
- Isma, A., Isma, A., Isma, A., & Isma, A. (2023). Peta Permasalahan Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, 11–28. <https://doi.org/10.61255/jupiter.v1i3.153>
- Lie, T. G. (2019). Rancangan Praksis Pendidikan Kristen Berbasis Keluarga Beriman dari Generasi ke Generasi. *Veritas: Jurnal Teologi Dan Pelayanan*, 18(2), 125–140.
<https://doi.org/10.36421/veritas.v18i2.331>
- Marwa Halim, & Wijaya, R. (2023). APPLICATION OF TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION TRAINING (TVET) IN THE LEARNING PROCESS OF PROGRAMMING LANGUAGE USING ONLINE COMPILER. *Jurnal TIMES*, 12(2), 27–31.
<https://doi.org/10.51351/jtm.12.2.2023705>
- Mulyani, A., & Sulastri, S. (2022). Sistem Informasi Lembaga Bimbingan Belajar Fawwaaz Kiddy Club Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 18(2), 515–522.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-2.830>
- Rahman, F. Z., Kurniadi, D., & Fitriani, L. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Tracer Study Di sekolah Tinggi Teknologi Garut. *Jurnal Algoritma*, 16(2), 263–269.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.16-2.263>
- Raihan, M. R., & Hidayatullah, D. (2022). Pengembangan Sistem Point Of Sale Berbasis User Centered Design. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 74.
<https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3412>
- Romney, G. W., & Stevenson, B. R. (2004). An isolated, multi-platform network sandbox for teaching IT security system engineers. *Proceedings of the 5th Conference on Information Technology Education*, 19–23. New York, NY, USA: ACM.
<https://doi.org/10.1145/1029533.1029539>
- Rosmiati, M. (2020). Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Web. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 6(2), 182–194.
<https://doi.org/10.31294/ijse.v6i2.9003>
- Sukaesih, S., Herlambang, Y. T., & Muhtar, T. (2025). Urgensi Pedagogik Futuristik Dalam Membangun Generasi Emas Indonesia Menghadapi Global Megatrend 2045. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2), 1178–1185.
<https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1460>
- Taufik, I., Saputra S, K., & Yandra Niska, D. (2021). Rancang Bangun Media Praktikum Bahasa Pemrograman Berbasis Web. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 6(1).
<https://doi.org/10.31294/ijcit.v6i1.10487>
- Warsito, A. B., Ananda, A., & Triyanjaya, D. (2017). Penerapan Data JSON Untuk Mendukung Pengembangan Aplikasi Pada Perguruan Tinggi Dengan Teknik Restfull Dan Web Service. *Technomedia Journal*, 2(1), 26–36.
<https://doi.org/10.33050/tmj.v2i1.313>
- Xiong, X. (2021). Exploration and Research on Web Programming Course in Higher Vocational College Under 1+X Certificate Pilot System. *Proceedings of the 2020 3rd International Seminar on Education Research and Social Science (ISERSS 2020)*. Paris, France: Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210120.007>