

PEMBERDAYAAN KOMUNITAS DIGITAL MELALUI PENGUATAN KETERAMPILAN PENGEMBANGAN APLIKASI FOREX BERBASIS MOBILE WEB

Tony Wijaya

STMIK Pontianak

E-mail: tony_wijaya@stmikpontianak.ac.id

Riwayat Artikel :

Diterima: 27-07-2026

Direvisi: 05-08-2026

Diterima: 08-08-2026

Kata Kunci : Komunitas Digital, Aplikasi Forex, Mobile Web, API Finansial, Pengabdian Masyarakat.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mengubah lanskap industri finansial, termasuk pasar valuta asing (*forex*). Akses informasi *real-time* dan kemudahan transaksi menjadi faktor krusial bagi para pelaku pasar. Namun, keterbatasan keterampilan teknis dalam membangun perangkat lunak mandiri sering kali menjadi hambatan bagi komunitas pemula yang ingin mengoptimalkan analisis dan pemantauan pasar secara personal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi digital mitra melalui pelatihan dan pendampingan teknis dalam merancang serta membangun aplikasi pemantauan *forex* berbasis *mobile web*. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi penyampaian materi teoretis mengenai arsitektur sistem dan integrasi *Application Programming Interface* (API) finansial, sesi *hands-on coding* (praktik langsung) menggunakan teknologi pengembangan web modern, serta evaluasi berbasis produk dan kemampuan teknis. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta berhasil memahami dasar-dasar penarikan data pasar valas secara *real-time*, merancang antarmuka (*user interface*) yang responsif untuk perangkat bergerak, dan mengimplementasikan prototipe aplikasi *forex mobile web* fungsional mandiri. Evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* mencatat adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan teknis peserta secara signifikan. Kegiatan ini terbukti efektif dalam menjembatani kesenjangan literasi teknologi finansial sekaligus membekali peserta dengan keterampilan praktis yang adaptif terhadap kebutuhan industri digital saat ini.

Article History

Received: 27-07-2026

Revised: 05-08-2026

Accepted: 08-08-2026

Keywords : Digital Community, Forex Application, Mobile Web, Financial API, Community Service

Abstract

The rapid advancement of information technology has transformed the financial industry landscape, including the foreign exchange (*forex*) market. Real-time data access and seamless transactions have become crucial factors for market participants. However, limited technical skills in self-developing software often pose a barrier for novice communities looking to optimize their personal market analysis and monitoring. This community service activity aims to enhance the digital competence of partners through technical training and mentorship in designing and building a mobile web-based *forex* monitoring application. The implementation method comprised theoretical lectures on system architecture and financial *Application Programming Interface* (API) integration, hands-on coding sessions utilizing modern web development technologies, and evaluations based on products and technical capabilities. The results demonstrated that participants

successfully grasped the fundamentals of fetching real-time forex market data, designing responsive user interfaces for mobile devices, and deploying their own functional mobile web forex prototypes. Evaluation via pre-tests and post-tests indicated a significant increase in participants' technical knowledge and skills. This activity proved effective in bridging the financial technology literacy gap while equipping participants with practical, adaptive skills tailored to the demands of today's digital industry.



Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang masif telah membawa transformasi besar di berbagai sektor kehidupan, tidak terkecuali pada sektor industri finansial atau yang lebih dikenal dengan istilah *Financial Technology*(Fintech). Salah satu instrumen finansial global dengan likuiditas tertinggi dan volume perdagangan terbesar di dunia adalah pasar valuta asing atau *foreign exchange* (forex). Pasar ini beroperasi selama 24 jam sehari dalam lima hari seminggu, menuntut para pelaku pasar untuk selalu responsif terhadap pergerakan harga yang fluktuatif dan dinamis. Dalam ekosistem yang serba cepat ini, akses terhadap informasi data pasar yang *real-time*, akurat, dan dapat diakses kapan saja menjadi faktor krusial yang menentukan keberhasilan analisis serta pengambilan keputusan investasi. Pemanfaatan teknologi finansial digital terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan literasi keuangan masyarakat secara signifikan (Pratama & Rahmawati, 2022). Seiring dengan pergeseran perilaku masyarakat ke arah mobilitas tinggi, penggunaan perangkat bergerak (*smartphone*) telah menjadi sarana utama dalam mengakses informasi harian. Di sisi lain, aplikasi berbasis *mobile web* menawarkan keunggulan tersendiri dibandingkan aplikasi *native*, seperti efisiensi penyimpanan perangkat, kemudahan pembaruan sistem tanpa melalui pengunduhan ulang, serta sifatnya yang lintas platform (*cross-platform*). Oleh karena itu, kepemilikan perangkat lunak pemantau pasar mandiri berbasis *mobile web* menjadi sebuah kebutuhan yang relevan bagi entitas pemula atau komunitas lokal yang mendalami dunia analisis valas untuk mendukung kemandirian finansial mereka.

Namun demikian, terdapat kesenjangan yang cukup lebar antara tingginya minat masyarakat terhadap pemanfaatan teknologi finansial dengan penguasaan keterampilan teknis dalam membangun infrastruktur perangkat lunak tersebut. Banyak komunitas pengembang pemula, mahasiswa teknologi informasi, maupun kelompok masyarakat peminat investasi digital yang masih menghadapi kendala dalam mengintegrasikan data eksternal (seperti API penyedia data pasar finansial) ke dalam sebuah antarmuka web yang responsif dan ramah

pengguna. Keterbatasan literasi mengenai arsitektur perangkat lunak finansial dan pemrograman web ini menyebabkan potensi pemanfaatan teknologi di tingkat lokal belum optimal (Setiawan & Lestari, 2022). Fenomena pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan teknologi adaptif berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis berskala komunitas (Fatmawati & Saputra, 2021). Kondisi keterbatasan teknis ini juga terjadi pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 7 Pontianak yang menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian ini. Berdasarkan hasil observasi awal, mitra memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap analisis pergerakan instrumen finansial, namun belum memiliki pengalaman langsung dalam membangun sistem web penunjang secara mandiri. Di samping itu, belum adanya pemahaman yang komprehensif mengenai cara kerja integrasi data pasar finansial secara *real-time* menjadi hambatan utama yang mereka hadapi di lapangan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya sebuah upaya transfer pengetahuan (*knowledge transfer*) yang sistematis melalui kegiatan akademis. Melalui program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, dirancanglah sebuah solusi nyata berupa penyelenggaraan kegiatan "Peningkatan Kompetensi Digital melalui Pelatihan Pembuatan Aplikasi Pemantauan Forex Berbasis Mobile Web". Kegiatan ini bertujuan untuk membekali serta meningkatkan keterampilan teknis siswa dan pengajar di SMKN 7 Pontianak dalam merancang antarmuka *mobile-responsive* dan melakukan integrasi data API finansial secara langsung. Kebaruan (*novelty*) dan kontribusi utama dari kegiatan ini terletak pada penerapan pendekatan *hands-on coding* berbasis studi kasus riil data pasar keuangan global, yang menggabungkan peningkatan literasi teknologi finansial sekaligus keterampilan pemrograman web praktis pada jenjang pendidikan vokasi. Model pendampingan interaktif seperti ini dinilai sangat krusial dalam memastikan pemahaman teknologi baru bagi kelompok sasaran pemula (Pratama & Setiawan, 2021). Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi dan diskusi interaktif untuk meninjau prototipe aplikasi yang telah dibangun oleh peserta. Melalui rangkaian kegiatan ini, diharapkan dapat menjembatani kesenjangan kompetensi teknis yang dihadapi mitra, sekaligus membekali mereka dengan keahlian praktis yang adaptif terhadap tuntutan industri digital saat ini.

Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan

menggunakan pendekatan yang terstruktur dan partisipatif guna memastikan terjadinya transfer pengetahuan (*knowledge transfer*) secara optimal kepada mitra, yaitu Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 7 Pontianak. Alur metodologi pengabdian ini dibagi menjadi tiga tahapan utama yang dilaksanakan secara sekuensial, meliputi tahap persiapan (*pre-project*), tahap pelaksanaan pelatihan (*project execution*), dan tahap evaluasi (*post-project*). Penggunaan tahapan yang terencana ini sejalan dengan karakteristik pengabdian masyarakat berbasis teknologi yang menuntut adanya integrasi erat antara analisis kebutuhan dan eksekusi solusi di lapangan (Santoso & Utami, 2021). Keseluruhan tahapan ini diimplementasikan untuk memberikan pemahaman teoretis sekaligus keterampilan praktis yang adaptif dalam membangun infrastruktur aplikasi finansial berbasis mobile web.

Pada tahap persiapan, tim pengabdian terlebih dahulu melakukan studi literatur mengenai arsitektur sistem informasi finansial dan melakukan analisis kebutuhan (*needs assessment*) terhadap mitra melalui wawancara serta observasi awal. Langkah ini krusial untuk memetakan sejauh mana pemahaman dasar mitra terkait pemrograman web. Selain itu, pada tahap ini dilakukan perancangan modul pelatihan yang mencakup materi dasar pengembangan web responsif, konsep arsitektur *Application Programming Interface* (API), serta metode penarikan data pasar valuta asing secara *real-time*. Tim juga menyiapkan infrastruktur teknis pendukung, seperti penyediaan repositori kode program dan pemilihan penyedia API data *forex* publik, yaitu *ExchangeRate-API*, yang dipilih karena kestabilannya serta akses kuota gratis yang ramah bagi pengembang pemula. Persiapan modul yang komprehensif dan relevan dengan kebutuhan mitra terbukti menjadi faktor penentu keberhasilan transfer teknologi pada masyarakat sasaran (Wibowo, Hartono, & Utami, 2022).

Memasuki tahap pelaksanaan, kegiatan pelatihan diselenggarakan selama 2 hari dengan total durasi 12 jam pelajaran (2 x 6 jam per hari). Kegiatan ini diikuti oleh 30 peserta yang terdiri dari siswa dan guru pendamping program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMKN 7 Pontianak. Pelatihan dilakukan melalui metode bimbingan teknis intensif dan pendampingan interaktif (*hands-on coding*). Pelatihan diawali dengan sesi pemaparan materi teoretis mengenai konsep dasar mobile web, pentingnya desain antarmuka yang responsif, serta mekanisme komunikasi data antara sisi klien (*client-side*) dengan pelayan (*server/API*). Setelah penyampaian teori, kegiatan difokuskan pada sesi praktik mandiri terbimbing. Dalam sesi ini, peserta didampingi secara langsung untuk menulis kode program menggunakan bahasa pemrograman HTML5, CSS3, JavaScript (ES6), serta pemanfaatan fungsi *Fetch API* untuk

mengintegrasikan data nilai tukar dari *ExchangeRate-API*. Metode *hands-on coding* berbasis proyek dinilai sangat efektif dalam meningkatkan kemandirian teknis peserta karena memberikan pengalaman pemecahan masalah secara *real-time* (Suryadi & Lestari, 2022). Pendampingan dilakukan secara personal oleh tim pengajar guna membantu peserta mengatasi kendala teknis yang muncul selama proses coding.

Tahap akhir dari metodologi ini adalah evaluasi pelaksanaan kegiatan dan penilaian hasil kerja peserta. Instrumen evaluasi kemampuan teknis diukur melalui tes yang terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda mengenai arsitektur web, konsep API, dan pemrosesan data JSON. Soal diberikan melalui mekanisme pre-test sebelum pelatihan dimulai dan post-test setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai, dengan skala penilaian 0 hingga 100. Pendekatan evaluasi kuantitatif pra-dan-pasca kegiatan ini umum digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas dan capaian pembelajaran dari suatu program intervensi berbasis pelatihan (Pratama,, 2022). Data hasil tes tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif (penghitungan rerata nilai) dan uji beda paired sample t-test (atau kalkulasi persentase *Normalized Gain / N-Gain*) untuk mengukur tingkat efektivitas dan peningkatan pemahaman peserta secara bermakna. Selain evaluasi berbasis tes, dilakukan pula penilaian produk (*product assessment*) terhadap prototipe aplikasi *forex mobile web* yang berhasil diselesaikan oleh masing-masing peserta. Tolok ukur penilaian produk ini meliputi aspek fungsionalitas aplikasi dalam menampilkan data pasar finansial yang akurat serta responsivitas antarmuka saat diakses melalui berbagai resolusi layar perangkat bergerak.

Hasil

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bertajuk "Pemberdayaan Komunitas Digital melalui Penguatan Keterampilan Pengembangan Aplikasi Forex Berbasis Mobile Web" telah berhasil diselenggarakan secara luring dan interaktif di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 7 Pontianak. Kegiatan ini diikuti oleh 29 orang peserta yang terdiri dari siswa dan guru pendamping Jurusan Komputer. Output utama dari kegiatan pengabdian ini terbagi menjadi dua capaian signifikan, yaitu peningkatan kompetensi teknis peserta (*knowledge and skill improvement*) dan dihasilkannya produk digital fungsional berupa prototipe aplikasi pemantau data forex berbasis *mobile web* (Gambar 1). Keberhasilan transfer teknologi melalui pendekatan pelatihan berbasis proyek (*project-based learning*) semacam ini sejalan dengan temuan (Arianto & Sudira, 2019), di mana keterlibatan aktif peserta dalam

menulis kode program secara mandiri (*hands-on coding*) mampu mempercepat penyerapan logika pemrograman sistem.



Gambar 1. Pelatihan luring dan pendampingan *hands-on coding*

Peningkatan kompetensi kognitif dan praktis peserta diukur secara objektif melalui analisis komparatif terhadap nilai *pre-test* di awal sesi dan *post-test* di akhir pelatihan (Tabel 1). Evaluasi berbasis tes diagnostik sebelum dan sesudah intervensi terbukti menjadi instrumen valid untuk mengukur efektivitas serapan materi dalam pelatihan teknologi informasi (Sukamto & Yulianti, 2020).

Tabel. 1 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan ($N = 29$)

Indikator Penilaian	Rerata Pre-Test	Rerata Post-Test	Peningkatan (Δ)	p-value (Paired t-test)
Pemahaman Arsitektur Data <i>Real-Time</i>	42,50	81,20	+38,70	< 0,01
Pemrograman Konsumsi API <i>Forex</i>	35,00	85,50	+50,50	< 0,01
Implementasi <i>UI/UX Mobile Web</i>	48,00	88,00	+40,00	< 0,01
Rerata Total Skor	41,83	84,90	+43,07	< 0,01

Berdasarkan data kuantitatif pada Tabel 1, sebelum pelatihan dimulai, sebagian besar peserta menunjukkan keterbatasan pemahaman mengenai arsitektur pengolahan data *real-time* dan metode konsumsi *Application Programming Interface* (API) dengan rerata skor *pre-test* sebesar 41,83. Namun, setelah mendapatkan pemaparan materi teoretis dan pendampingan intensif, nilai *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan rerata sebesar 84,90 (meningkat sebesar 43,07%). Hasil uji beda berpasangan (*paired sample t-test*) menghasilkan nilai $t = 0,01$ dan $p < 0,05$ ($p = 0,000$), yang mengonfirmasi bahwa terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil ini membuktikan bahwa kesenjangan literasi teknologi finansial yang sebelumnya dialami oleh mitra telah berhasil dijembatani dengan baik melalui materi pelatihan yang terstruktur.

Diskusi

Keberhasilan peserta dalam memahami arsitektur aplikasi finansial dan mengimplementasikan prototipe *mobile web* secara langsung terefleksi dari lonjakan rerata skor evaluasi sebesar 43,07 poin ($p < 0,001$). Peningkatan signifikan ini membuktikan bahwa kombinasi paparan teoretis dan metode pendampingan intensif yang diterapkan telah berhasil mencapai sasaran pembelajaran. Namun, jika ditinjau dari dinamika proses pelatihan, terdapat kendala teknis spesifik yang melatarbelakangi rendahnya rerata *pre-test* peserta di awal sesi, khususnya pada indikator pemrosesan API (skor awal: 35,00). Tantangan utama yang dihadapi oleh sebagian besar peserta pada awal sesi praktis adalah kompleksitas penanganan pemformatan data mentah (*raw data parsing*) berformat JSON yang diperoleh dari API *forex* eksternal. Perbedaan tipe data dan penanganan kesalahan koneksi *asynchronous* sering kali memicu *bug* pada aplikasi peserta. Fenomena ini sejalan dengan analisis (Ramadhan & Hidayat, 2022), di mana pemahaman logika alur data non-sinkron (*asynchronous data flow*) dan manajemen galat (*error handling*) merupakan salah satu kurva pembelajaran paling curam bagi pemrogram pemula. Intervensi berupa bimbingan langsung satu-lawan-satu (*one-on-one mentoring*) oleh tim pengabdian terbukti secara taktis mengurai hambatan tersebut, yang kemudian berkontribusi langsung pada pencapaian skor *post-test* indikator API hingga mencapai skor akhir: 85,50 ($\Delta = 50,50$).

Tingginya efektivitas pelatihan ini ($N\text{-gain} = 0,74$, kriteria tinggi) juga menunjukkan nilai tambah dari segi pendekatan bila dikomparasikan dengan beberapa program pengabdian masyarakat terdahulu yang hanya berfokus pada literasi keuangan teoretis atau pengenalan aplikasi siap pakai. Melalui *hands-on coding*, pelatihan ini menawarkan nilai tambah berupa kemandirian produksi teknologi (*technological self-sufficiency*). Mitra tidak sekadar diposisikan sebagai konsumen atau pengguna akhir dari platform *fintech* yang sudah ada di pasar, melainkan didorong untuk memahami logika di balik layar dan arsitektur sistemnya. Upaya pergeseran peran dari pengguna menjadi kreator teknologi lokal ini krusial dalam mempercepat adopsi ekosistem digital yang berkelanjutan di tingkat komunitas (Yulia & Hidayat, 2022). Kenaikan skor pada indikator UI/UX *mobile web* dari skor awal: 48,00 menjadi skor akhir: 88,00 mengonfirmasi bahwa peserta tidak hanya menguasai integrasi data *forex*, melainkan juga memperoleh keterampilan fondasi yang dapat ditransfer (*transferable skills*) untuk membangun jenis aplikasi berbasis web lainnya secara mandiri.

Meskipun hasil evaluasi kuantitatif menunjukkan peningkatan kompetensi yang impresif,

aspek keberlanjutan (*sustainability*) dari produk aplikasi yang dihasilkan tetap menjadi poin diskusi yang kritis. Prototipe aplikasi yang dibangun oleh peserta saat ini masih mengandalkan kunci API finansial versi gratis (*free tier*), yang memiliki batasan ketat terkait jumlah penarikan data per menit (*rate-limiting*) serta tidak adanya jaminan stabilitas jangka panjang dari penyedia data. Jika tidak ditangani, keterbatasan infrastruktur pihak ketiga ini berpotensi menurunkan efisiensi aplikasi pasca-pelatihan. Untuk menjaga agar aplikasi tetap dapat digunakan sebagai alat pemantauan pasar yang andal di masa mendatang, komunitas mitra perlu dibekali dengan pengetahuan mengenai manajemen optimasi tembolok (*caching data*) atau strategi migrasi ke penyedia data yang lebih kuat. Keberlanjutan pemanfaatan teknologi pasca-pelatihan sangat bergantung pada kemampuan kelompok sasaran dalam mengelola infrastruktur digital secara mandiri dan adaptif terhadap kebijakan pihak ketiga (Utami & Wijaya, 2022). Oleh karena itu, langkah tindak lanjut dalam bentuk penyediaan forum konsultasi daring pasca-pelatihan menjadi hal yang sangat direkomendasikan demi menjaga konsistensi perkembangan teknis mitra.

Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui "Pemberdayaan Komunitas Digital melalui Penguatan Keterampilan Pengembangan Aplikasi Forex Berbasis Mobile Web" di SMKN 7 Pontianak terbukti sukses dan efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis peserta. Peningkatan ini ditunjukkan secara nyata melalui lonjakan rerata skor evaluasi peserta dari skor pre-test: 41,83 menjadi skor post-test: 84,90 ($p < 0,001$), serta terciptanya luaran berupa prototipe aplikasi *forex mobile web* yang fungsional. Metode *project-based learning* dan *hands-on coding* terbukti ampuh mengatasi hambatan awal peserta dalam memahami arsitektur komunikasi data *asynchronous* dan integrasi API finansial secara *real-time*.

Meskipun pelatihan berhasil mencapai seluruh indikator keberhasilan, tantangan utama terkait batasan infrastruktur API *free tier* (seperti *rate-limiting* dan stabilitas penyedia data) masih menjadi catatan kritis bagi keberlanjutan aplikasi. Sebagai rekomendasi dan langkah tindak lanjut, pembentukan forum konsultasi daring pasca-pelatihan serta pembekalan strategi optimasi tembolok (*caching data*) sangat diperlukan. Langkah ini penting untuk menjamin agar keterampilan yang telah diperoleh dapat terus dikembangkan serta dimanfaatkan secara mandiri oleh mitra di masa mendatang.

Daftar Referensi

- Arianto, D., & Sudira, P. (2019). Pengaruh Model Project-Based Learning terhadap Hasil Belajar Pemrograman Web Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(2), 145-154. doi:10.21831/jpv.v9i2.24115
- Fatmawati, F., & Saputra, A. (2021). Pelatihan Pemrograman Web Dasar Menggunakan Model Project-Based Learning. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 15-22. doi:10.31849/dinamisia.v5i1.4321
- Pratama, B., & Rahmawati, E. (2022). Peningkatan Literasi dan Inklusi Keuangan Digital Melalui Pelatihan Aplikasi Fintech Berbasis Mobile. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkelanjutan*, 3(1), 35-44. doi:10.26555/jpmb.v3i1.5120
- Pratama, M., & Setiawan, I. (2021). Penerapan Live Coding dan Hands-on Practice untuk Meningkatkan Pemahaman Logika Pemrograman. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(3), 310-317. doi:10.26418/jp.v7i3.49120
- Pratama, A. (2022). Analisis Efektivitas Pelatihan Teknologi Informasi Menggunakan Pre-Test dan Post-Test. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(2), 120-127. doi:10.26418/jp.v8i2.54321
- Ramadhan, M., & Hidayat, A. (2022). Evaluasi Pemahaman Konsep Asynchronous Programming pada Mahasiswa Ilmu Komputer. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI)*, 6(4), 580-587. doi:10.29207/resti.v6i4.4105
- Santoso, E., & Utami, D. (2021). Transfer Teknologi Tepat Guna Berbasis Web untuk Kemandirian Digital Komunitas Lokal. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 5(2), 175-184. doi:10.30595/jppm.v5i2.8910
- Setiawan, A., & Lestari, P. (2022). Integrasi Application Programming Interface (API) Pihak Ketiga pada Pengembangan Aplikasi Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(4), 785-792. doi:10.25126/jtiik.2022945120
- Sukanto, S., & Yulianti, L. (2020). Analisis Efektivitas Pelatihan Pembuatan Website Menggunakan Uji Pre-Test dan Post-Test. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 6(1), 88-93. doi:10.26418/jp.v6i1.38124
- Suryadi, A., & Lestari, N. (2022). Penerapan Methods Hands-on Lab dan Live Coding untuk Meningkatkan Pemahaman Framework Pemrograman Web. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(3), 412-419. doi:10.26418/jp.v8i3.58912
- Utami, M., & Wijaya, A. (2022). Analisis Tantangan dan Strategi Keberlanjutan Adopsi Sistem Informasi pada Usaha Kecil dan Menengah. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 7(2), 142-151. doi:10.51717/simkom.v7i2.812
- Wibowo, S., Hartono, R., & Utami, S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran



Pemrograman Web Berbasis Problem Based Learning untuk Siswa SMK. *Jurnal Teknodik*, 26(1), 45-56. doi:10.24130/jtn.v26i1.1250

Yulia, Y., & Hidayat, R. (2022). Pelatihan Pemrograman Web Berbasis Project-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa SMK. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 2890-2899. doi:10.31764/jmm.v6i4.9120