

Optimalisasi sistem informasi pelayanan laboratorium keperawatan

Ajeng Titah Normawati¹, Joni Siswanto¹, Cipto¹

¹Program Studi Keperawatan Blora

Jurusan Keperawatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang

Jl. Gatot Subroto No.119, Blora, Jawa Tengah, Indonesia. 58213

E-mail: ajengtihn@gmail.com

Abstrak: Laboratorium merupakan sarana penunjang pendidikan tinggi sebagai wadah terselenggaranya praktikum pencapaian kompetensi keilmuan di bidang tertentu. Keterbatasan layanan laboratorium pendidikan telah dirasakan oleh mahasiswa terutama saat pandemi Covid-19, dimana pertemuan tatap muka sangat diminimalisir. Pada era digital ini, teknologi digunakan sebagai inovasi pemecahan masalah dengan mengintegrasikan antara virtual dan realita. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pelayanan laboratorium pendidikan keperawatan. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (RnD) yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini melibatkan 130 mahasiswa sebagai responden yang dipilih secara random pada tahap *development* sampai *evaluation*. Produk penelitian berupa *website* ini dinyatakan optimal terjadi peningkatan skor pemahaman respon terhadap pelayanan laboratorium yang dianalisis dengan uji statistik. Hasil uji *paired sample t test* diperoleh hasil nilai $p = 0,004$ yang menunjukkan bahwa *website* layanan laboratorium secara signifikan berpengaruh atau optimal dalam memberikan pemahaman responden (mahasiswa) dalam menggunakan layanan laboratorium berbasis digital.

Kata Kunci: keperawatan, laboratorium pendidikan, pembelajaran jarak jauh, *Research and Development*, sistem informasi,

Abstract: The laboratory is a supporting facility in higher education which is a place for the implementation of practicum to achieve scientific competence in certain fields. Students have felt the limitations in educational laboratory services especially during the Covid-19 pandemic, where face-to-face meetings was restricted. In this digital era, technology utilized as a problem-solving innovation by integrating virtual and reality. This study aims to develop an information system for nursing education laboratory services. The Research and Development (RnD) approach that consisted of five stages, there were Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This study involved 130 students as respondents from the development to evaluation stages. The product of this study is website, which is optimal when the knowledge of student to laboratory service was increasing, which analyzed by statistical tests. The results of the paired sample t test obtained the results of the value of $p = 0.004$ which indicates that the laboratory service website is significantly influential or optimal in giving respondents (students) an understanding of using digital-based laboratory services.

Keywords: distance learning, educational laboratories, information systems, nursing, research and development

PENDAHULUAN

Teknologi digital memainkan peranan penting dalam berbagai lini kehidupan terutama di era *society 5.0* sekarang ini. Transformasi digital di sektor pendidikan di Indonesia bukanlah suatu wacana yang baru. Berbagai perbincangan, regulasi pendukung, dan upaya konkret menerapkan transformasi digital di lingkungan perguruan tinggi dan semua tingkat sekolah di Indonesia telah dilakukan (Amelia, 2021). Sedangkan bentuk digital merupakan suatu bentuk modernisasi atau pembaharuan dari penggunaan teknologi yang berkaitan dengan internet dan teknologi komputer sehingga mampu

mempermudah urusan manusia (Indrawan et al., 2019). Fleksibilitas yang ditawarkan oleh proses digitalisasi adalah mempermudah proses transmisi dan manipulasi materi informasi yang berefek ekonomis karena materi informasi dapat disebarluaskan secara lebih efisien di antara para pengguna jaringan tersebut (Putri & Fatmawati, 2019).

Dalam bidang pendidikan, teknologi digunakan sebagai inovasi pemecahan masalah dengan mengintegrasikan antara virtual dan realita (Candra & Wulandari, 2021). Digitalisasi telah diterapkan pada pelayanan pendidikan melalui proses alih media dari bentuk cetak, audio, dan video menjadi bentuk digital pada suatu sistem terintegrasi yang memberikan kemudahan penggunaannya (Arsul et al., 2021). Digitalisasi informasi pelayanan pada laboratorium pendidikan juga sudah banyak diterapkan di perguruan tinggi dengan menggunakan berbagai platform baik berbayar maupun gratis (Megantoro, 2019). Laboratorium merupakan tempat pengamatan percobaan, latihan dan pengujian konsep pengetahuan dan teknologi. Efektif tidaknya laboratorium berkaitan dengan, fasilitas administrasi laboratorium (bangunan, peralatan laboratorium), dan aktivitas yang dilaksanakan di laboratorium yang menjaga keberlanjutan fungsinya (Elseria, 2016). Sistem Informasi Manajemen Laboratorium adalah sebuah aplikasi perangkat lunak berbasis komputer yang digunakan di laboratorium untuk mengelola pelayanan laboratorium mulai dari tata tertib, prosedur layanan, sampai dengan fasilitas peminjaman alat maupun bahan yang digunakan untuk kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi (Ridwansyah, 2019). Kemutakhiran teknologi informasi ini mendukung terselenggaranya pelayanan pendidikan yang efektif dan efisien terutama saat masa pandemi atau pembelajaran jarak jauh berlangsung (Hartini et al., 2022). Mahasiswa dapat mengakses informasi layanan laboratorium yang disediakan oleh pengelola tanpa harus datang secara langsung ke kampus (Kasim, 2021). Namun kemudahan teknologi ini masih belum diterapkan pada pelayanan laboratorium keperawatan Blora Poltekkes Kemenkes Semarang.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan pada Agustus 2022, penulis masih menemukan masih terbatasnya layanan laboratorium terutama kepada mahasiswa saat pembelajaran jarak jauh, seperti informasi ketersediaan peralatan dan bahan praktikum, ruang praktikum, prosedur layanan peminjaman peralatan/ bahan praktikum maupun prosedur lainnya. Survei yang dilakukan pada 131 mahasiswa saat pembelajaran jarak jauh ini menunjukkan bahwa 60% diantara mereka belum pernah terpapar informasi pelayanan laboratorium yang akan digunakan untuk kegiatan praktikum. Studi lapangan menunjukkan bahwa pada aspek manusia, terdapat keterbatasan jumlah tenaga PLP dalam memberikan informasi mendampingi penggunaan alat/ bahan yang ada di laboratorium. Pada aspek material, informasi pelayanan laboratorium yang tersedia masih berupa media cetak dan belum memiliki *website* sebagai sumber informasi pelayanan laboratorium. Kondisi tersebut perlu penanganan terutama saat pandemi yang menuntut proses pembelajaran dilakukan secara daring. Tentunya mahasiswa tidak dapat mengakses informasi pelayanan laboratorium secara langsung. Saat pembelajaran praktikum secara *blended* dilaksanakan, mahasiswa merasa asing dengan peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk kegiatan praktikum. Masalah tersebut memberikan dampak pada pelayanan laboratorium yang kurang efektif dan efisien karena mahasiswa membutuhkan waktu dalam akses prosedur layanan serta informasi alat dan bahan saat melakukan praktikum pertama kali di laboratorium. Kondisi tersebut membuat berkurangnya waktu praktikum dan berdampak pada pencapaian kompetensi yang kurang optimal. Di samping itu, keterbatasan waktu dalam mengakses informasi membuat

mahasiswa bersikap tergesa-gesa dan kegiatan praktikum dan dapat berdampak pada besarnya peluang kejadian kecelakaan kerja (Aprilia et al., 2014).

Berdasarkan uraian latar belakang maka penelitian ini bertujuan melakukan pengembangan sistem informasi pelayanan laboratorium berbasis digital melalui *website*. *Website* merupakan fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dalam *website* tersebut berisi keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi (Candra & Wulandari, 2021). Salah satu layanan yang berfungsi membuat *website* adalah Google Site yang dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas tim. *Website* pada laboratorium merupakan salah bentuk teknologi informasi dengan peran sebagai penyedia informasi dan kegiatan yang dapat diakses oleh peserta praktikum, PLP dan dosen. *Website* tersebut sebagai bentuk pengembangan sistem pelayanan laboratorium yang menjadi tugas seorang PLP. Dalam *website* tersebut berisi tentang profil laboratorium, potret sarana prasarana, tata tertib dan prosedur-prosedur layanan laboratorium meliputi persiapan praktik laboratorium, prosedur pelaksanaan praktik, prosedur peminjaman ruang laboratorium, alat dan bahan, serta prosedur pengembalian alat sebagaimana berlandaskan pada Standar Laboratorium Diploma III Keperawatan yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan. Sistem informasi menggunakan *website* tersebut diharapkan memberi kemudahan pengguna laboratorium khususnya mahasiswa baru dalam belajar mengenal dan beradaptasi dengan ketentuan yang berlaku di laboratorium pendidikan sehingga proses pembelajaran *skill* di laboratorium berjalan secara efektif dan efisien karena mahasiswa dapat mengakses informasi secara fleksibel dari jarak jauh seperti informasi pelayanan laboratorium, pengenalan peralatan dan bahan laboratorium, prosedur peminjaman peralatan dan bahan untuk praktikum

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada lingkup Laboratorium Keperawatan Program Studi Keperawatan Blora Poltekkes Kemenkes Semarang pada bulan Juli sampai Agustus 2022. Sampel dalam penelitian ini adalah 130 mahasiswa yang mengikuti pembelajaran jarak jauh dan atau *blended learning*. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (RnD) dengan model ADDIE. Model tersebut terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Metode ini diadopsi oleh peneliti karena memiliki langkah-langkah studi yang sistematis dan rasional untuk menghasilkan suatu produk baru pada sistem pengelolaan laboratorium pendidikan.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan kajian terhadap masalah sistem informasi pelayanan pada laboratorium keperawatan dan menganalisis efektivitas informasi pelayanan laboratorium yang telah berjalan secara konvensional atau *face to face*. Melalui penilaian terhadap pemahaman mahasiswa tentang informasi pelayanan laboratorium keperawatan tersebut. Selanjutnya peneliti bersama pakar di bidang pengelolaan laboratorium membuat desain sistem informasi berdasarkan hasil analisis permasalahan atau kebutuhan Laboratorium Keperawatan Blora. Pada tahap *development* atau pengembangan, peneliti bekerja sama dengan ahli teknologi informasi untuk mengembangkan sistem informasi pelayanan berbasis digital. Setelah produk dikembangkan, peneliti melakukan uji coba dan implementasi penerapan produk kepada pengguna (mahasiswa).

Tahap evaluasi produk dilakukan peneliti setelah produk diimplementasi selama tiga bulan, yaitu dengan mengkaji efektivitas sistem informasi layanan laboratorium berbasis digital melalui persentase pemahaman pengguna terhadap layanan laboratorium.

Produk tersebut dinilai optimal apabila terjadi peningkatan persentase skor pemahaman pengguna terhadap informasi pelayanan laboratorium keperawatan meliputi pemahaman terhadap definisi/ fungsi laboratorium, pelayanan tri dharma perguruan tinggi di laboratorium, penggunaan *website* layanan laboratorium, pemahaman terhadap SDM penyedia layanan laboratorium, tata tertib penggunaan sarpras laboratorium, prosedur peminjaman sarpras, jenis alat dan instruksi kerjanya, jenis bahan laboratorium, pemahaman terhadap penggunaan alat pelindung diri di laboratorium, serta pemahaman prosedur pelaporan apabila terjadi kerusakan alat di laboratorium keperawatan pada Program Studi Keperawatan Blora.

HASIL DAN PEMBAHASAN

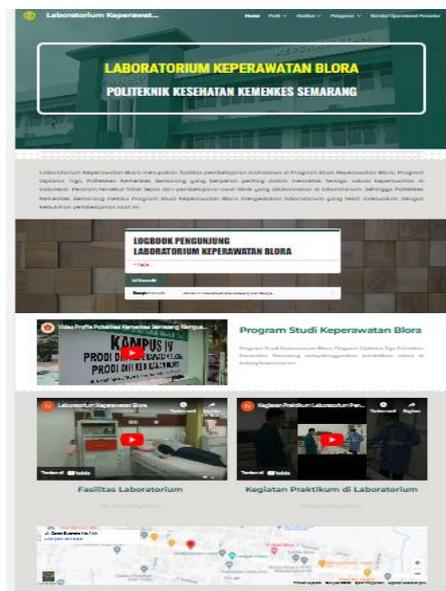
Hasil *Research and Development* ini adalah produk *website* pelayanan laboratorium pendidikan yang dikembangkan melalui metode *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pada tahap *analysis*, peneliti melakukan analisis masalah bersama pihak yang ahli di bidang pengelolaan laboratorium terkait sistem informasi pelayanan laboratorium keperawatan Blora yang selama ini belum optimal. Belum optimalnya sistem informasi pelayanan tersebut tergambar dari hasil observasi peneliti yaitu adanya mahasiswa yang tidak mematuhi prosedur layanan, serta tidak mampu menyebutkan kebutuhan jenis alat dan bahan laboratorium saat praktikum, selanjutnya penulis melakukan survei kepada 130 mahasiswa Keperawatan Blora secara random dan diperoleh hasil bahwa 60,3% menyatakan belum pernah memperoleh informasi pelayanan laboratorium. Sedangkan mahasiswa yang menyatakan pernah memperoleh informasi pelayanan di laboratorium, diketahui 88,5% membutuhkan sosialisasi pelayanan laboratorium kembali. Disamping hasil tersebut, survei ini juga memperoleh hasil bahwa skor wawasan mahasiswa terhadap pemahaman informasi layanan laboratorium hanya mencapai 80,43%, dengan skor terendah 30 dan tertinggi adalah 100.

Kondisi tersebut dilakukan kajian oleh peneliti bersama pihak ahli di bidang pengelolaan laboratorium dan dianalisis dalam bentuk diagram *fishbone* sehingga ditemukan terdapat enam aspek yang menyebabkan sistem informasi pelayanan laboratorium belum optimal yaitu dari aspek sumber daya manusia (*man*), bahan informasi (*material*), metode penyampaian informasi pelayanan (*methods*), media penyampaian informasi (*machine*), *measurement* atau alat ukur keefektifan sistem informasi layanan, serta kondisi lingkungan (*milieu*). Pada aspek SDM, jumlah sumber daya manusia yang mengelola dan memberikan layanan laboratorium (PLP) berjumlah terbatas dan belum memenuhi standar untuk laboratorium kategori dua seperti Laboratorium Keperawatan Blora yang idealnya dikelola oleh kualifikasi PLP Ahli dan PLP Terampil.

Pada aspek material, informasi pelayanan laboratorium yang tersedia saat ini adalah informasi media cetak serta laboratorium belum memiliki *website* sebagai sumber informasi pelayanan laboratorium program studi. Pada aspek metode, sistem pelayanan Laboratorium Keperawatan Blora saat ini menerapkan metode konvensional termasuk dalam sosialisasi pelayanan laboratorium yang diberikan secara langsung melalui *face-to-face* yang tidak dapat dijangkau secara luas dan merata. Pada aspek *machine*, teknologi digital yang memuat informasi pelayanan laboratorium yang dapat diakses secara luas dan berkesinambungan (*website*) belum tersedia. Pada aspek *milieu*, belum optimalnya sistem informasi layanan laboratorium sangat berimbas terutama pada kondisi pandemi dimana aktivitas pendidikan dilakukan secara jarak jauh sehingga informasi melalui

media cetak (*paper based*) yang ada di laboratorium tidak dapat diakses secara langsung oleh mahasiswa.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti merancang desain sistem informasi pelayanan laboratorium berbasis digital melalui Google Sites. Desain sistem informasi pelayanan Laboratorium Keperawatan Blora Program Diploma Tiga ini berdasarkan pada standar Laboratorium Diploma Tiga Keperawatan yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Menu dalam *website* tersebut terdiri dari *home* atau halaman utama, profil, sarana prasarana, prosedur pelayanan, serta menu lainnya. Pada halaman utama (*homepage*) berisi tentang video profil laboratorium dan cuplikan pembelajaran praktikum, *logbook* pengunjung, serta lokasi/ alamat laboratorium (Gambar 1). Menu profil memuat visi misi laboratorium, profil pengelola laboratorium, serta kontak person untuk layanan online terhubung dengan pengelola laboratorium (Gambar 2).



Gambar 1. Halaman utama *website*



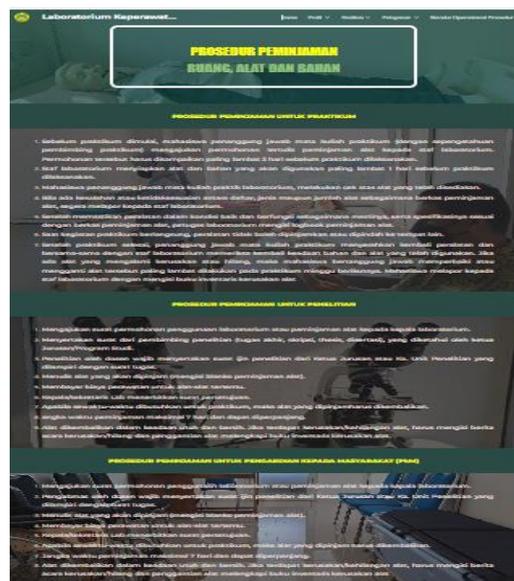
Gambar 2. Tampilan menu profil

Pada menu sarana prasarana (Gambar 3), ditampilkan fasilitas ruang praktikum, alat praktikum serta bahan praktikum yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Data yang diinput merupakan data yang bersumber dari standar laboratorium pendidikan keperawatan (Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Pusat Pendidikan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2016).



Gambar 3. Tampilan menu sarana laboratorium

Menu pelayanan (Gambar 4), ditampilkan tata tertib prosedur peminjaman fasilitas laboratorium untuk kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang dapat diakses secara *online*.



Gambar 4. Tampilan menu pelayanan

Sistem Informasi Layanan Laboratorium Keperawatan Blora yang telah dikembangkan tersebut dapat diakses pada laman <https://sites.google.com/view/laboratoriumkeperawatanblora/home>. Produk tersebut telah diuji cobakan pada mahasiswa yang akan menjadi pengguna. Uji coba produk dilakukan selama tiga hari dan dilakukan survei pemahaman para responden terhadap sistem informasi layanan laboratorium. Hasil dari uji coba tersebut memperoleh rerata skor wawasan responden terhadap pemahaman informasi layanan laboratorium yang sedang dikembangkan adalah sebesar 80,43%, dengan skor terendah 30 dan tertinggi adalah 100. Tahapan selanjutnya adalah peneliti melakukan sosialisasi untuk mengimplementasikan *website* laboratorium keperawatan ini sebagai sistem informasi yang menunjang pengelolaan laboratorium di program studi. Setelah diimplementasikan selama satu bulan, selanjutnya peneliti melakukan evaluasi dari produk *website* ini dan diperoleh hasil rerata skor wawasan mahasiswa terhadap pemahaman informasi layanan laboratorium setelah pemberian sosialisasi sebesar 90,47%, dengan skor terendah 50 dan tertinggi adalah 100.

Keefektifan produk dari penelitian ini tergambar dari peningkatan skor wawasan responden terhadap pelayanan laboratorium di program studi. Analisis evaluasi tersebut mencakup pemahaman mahasiswa terhadap definisi laboratorium pendidikan, pelayanan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang tersedia di laboratorium pendidikan, ketersediaan Informasi pelayanan laboratorium dalam *website*, pemahaman terhadap SDM pemberi layanan di laboratorium, pemahaman terhadap tata tertib ruang laboratorium, prosedur waktu peminjaman alat dan bahan praktikum, ketersediaan alat dan instruksi kerjanya, ketersediaan bahan habis pakai di laboratorium, ketersediaan alat pelindung diri, serta pemahaman terhadap prosedur pelaporan apabila terjadi kerusakan alat laboratorium selama praktikum. Skor rerata pemahaman respon terhadap layanan laboratorium saat uji coba $80,4 < \text{skor saat evaluasi } 90,6$, artinya secara deskriptif ada perbedaan rata-rata hasil pemahaman respon terhadap penggunaan layanan laboratorium melalui *website*. Selanjutnya untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji *paired sample t-test* dan diperoleh hasil nilai $p = 0,004$.

Uji tersebut menunjukkan bahwa *website* layanan laboratorium secara signifikan berpengaruh atau optimal dalam memberikan pemahaman responden (mahasiswa) dalam menggunakan layanan laboratorium berbasis digital. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian sesuai dengan studi terdahulu yang menyebutkan bahwa sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web ini memberikan solusi bagi pengguna untuk mengelola dan mendapatkan informasi yang lebih optimal mengenai manajemen laboratorium pendidikan. Disamping hal tersebut, sistem digital ini bisa menggantikan sistem yang masih menggunakan kertas sebagai media pencatatannya. sehingga risiko kehilangan data seperti pada sistem sebelumnya bisa diminimalisir (Ramdan et al., 2019). Penelitian mutakhir juga menyimpulkan bahwa sistem informasi berbasis *website* dapat efektif digunakan karena mempermudah pengguna/ *user* dalam melihat penjadwalan, pengecekan dan pencarian peralatan serta bahan-bahan laboratorium (Sayuti, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengembangan system informasi pelayanan laboratorium pendidikan program studi keperawatan tersebut dapat disimpulkan bahwa *website* layanan laboratorium optimal atau berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa menggunakan pelayanan laboratorium pendidikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya peningkatan skor antara pemahaman mahasiswa saat uji coba

menggunakan *website* dengan sesudah mengimplementasi penggunaan *website* selama satu bulan. Mahasiswa lebih mengetahui dan memahami informasi prosedur layanan laboratorium berbasis *website* dengan secara aktif menggunakan menu-menu dalam *website* untuk memperoleh pelayanan dari pengelola laboratorium. Sehingga hasil produk *website* ini dapat diterapkan dalam manajemen pengelolaan laboratorium khususnya pada laboratorium pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. (2021). *Modul Smart ASN Pelatihan Dasar Calon Pegawai Negeri Sipil*. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara.
- Aprilia, S., Wijaya, A., & Suryadi, S. (2014). Efektivitas *website* sebagai media *E-Government* dalam meningkatkan pelayanan elektronik Pemerintah Daerah (Studi pada *website* Pemerintah Daerah Kabupaten Jombang). *Wacana, Jurnal Sosial dan Humaniora*, 17(3), 126–135. <https://doi.org/10.21776/ub.wacana.2014.017.03.3>.
- Arsul, A., Papuangan, M., Hizbullah, I., & Dosu, A. (2021). Perancangan sistem informasi laboratorium komputer berbasis *website* di Universitas Pasifik Morotai. *Jurnal Teknik SILITEK*, 1(01), 46–52. <https://doi.org/10.51135/jts.v1i01.7>.
- Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Pusat Pendidikan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2016). *Standar Laboratorium Diploma III Keperawatan*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Pusat Pendidikan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Candra, M. A. A., & Wulandari, I. A. (2021). Sistem informasi berprestasi berbasis web pada SMP Negeri 7 Kota Metro. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK)*, 1(1), 175-189. <https://doi.org/10.24127/.v2i1.1238>
- Elseria. (2016). Efektifitas pengelolaan laboratorium IPA. *Manajer Pendidikan*, 10(1), 109–121.
- Hartini, T. I., Martin, M., Ermawati, I. R., Widyanti, S. T., & Permata, A. (2022). Efektivitas virtual laboratory dalam pembelajaran praktikum elektronika terintegrasi profetik. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 6(2), 119–125. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v6i2.1623>.
- Indrawan, I., Reny Safita, D. N., Mahdayeni, Elsha, R. Y., Ita Tryas Nur Rochbani, A., Jaya, E. P., & Syafitri, Rita, Try Susanti, Maryani, E. (2019). *Manajemen Laboratorium Pendidikan*. Pasuruan: CV. Penerbit Qiara Media.
- Kasim, E. W. (2021). Website optimization of digital literacy based media services. *Mangente: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 74-82. <https://doi.org/10.33477/mangente.v1i1.2544>.
- Megantoro, K. (2019). Efektivitas *website* sebagai media informasi dalam konteks *relasi government to citizens* di Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPPTSP) Kota Magelang. *Jurnal Transformative*, 5(2), 73–90. <https://doi.org/10.21776/ub.transformative.2019.005.02.5>.
- Putri, D. P., & Fatmawati, A. (2019). Sistem informasi pengelolaan laboratorium IPA di SMP Negeri 1 Manggar. *Jurnal INSYPPO (Information System and Processing)*, 4(2), 1–8.
- Ramdan, M., Hikmah, A. B., & Apriyani, Y. (2019). Sistem informasi manajemen laboratorium sekolah berbasis web pada SMK Muhammadiyah Kawali. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(2), 80–89. <https://doi.org/10.31294/ijse.v5i2.6961>.
- Ridwansyah, R. (2019). perancangan sistem informasi Laboratorium Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNM. *Seminar Nasional LP2M UNM*, 87–91.
- Sayuti, A. K. (2018). Pengembangan sistem informasi laboratorium berbasis web di Laboratorium Pendidikan FSRD ISI Surakarta. *Prosiding: Seni, Teknologi, dan Masyarakat*, 138–146.