

Pengembangan Modul Digital Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan

Rini Indra Wati¹, Syaad Patmanthara², Triyanna Widiyaningtyas^{3*},
Risa Augusta Murti⁴

^{1,2,3,4}Departemen Teknik Elektro dan informatika, Universitas Negeri Malang
email: triyannaw.ft@um.ac.id

Abstract: *This study aims to design, develop, and test the feasibility of interactive digital modules in the Network Service of Technology Class XI Semester 1 for competency in Computer and Network Engineering expertise at Vocational High School 2 Malang. This digital module is used as an alternative learning resource. The digital module was developed using the 4D development model, which consists of defining, designing, developing, and disseminating. The results of digital module testing are as follows: (1) Material expert is 92.04%; (2) Media expert is 95%; and (3) User testing is 85.39%. Overall, the digital module testing results obtained a value of 90.81%. So, it can be concluded that the developed digital modules are declared suitable for use without revision.*

Keywords: *digital modules, network service of technology, computer and network engineering, EPUB, problem-based learning*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji kelayakan modul digital interaktif pada mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan Kelas XI Semester 1 untuk kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang. Modul digital ini digunakan sebagai alternatif sumber belajar. Modul digital dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D, dimana langkah-langkahnya terdiri dari: *define, design, develop, disseminate*. Hasil data kuantitatif uji coba modul digital adalah sebagai berikut: (1) Uji coba ahli materi memperoleh nilai sebesar 92,04%; (2) Uji coba ahli media memperoleh nilai sebesar 95%; dan (3) Uji coba pengguna memperoleh nilai sebesar 85,39%. Secara keseluruhan hasil uji coba memperoleh nilai sebesar 90,81%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul digital yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan tanpa adanya revisi.

Kata kunci: *modul digital, teknologi layanan jaringan, teknik komputer jaringan, EPUB, problem-based learning*

Pendahuluan

Kegiatan pembelajaran saat ini lebih menekankan pada keaktifan siswa karena terdapat pergeseran peran antara guru dengan siswa. Dari yang semula berpusat pada guru (*learner centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student centered learning*). Siswa memiliki tanggung jawab lebih untuk memantau kemajuan belajar mereka sendiri. Dalam hal ini peran guru bukan lagi sebagai sumber belajar utama namun sebagai fasilitator. Guru dituntut untuk mengemas informasi yang baik dan semenarik mungkin melalui media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Salah satunya dengan pemilihan bahan ajar yang tepat. Jika bahan ajar tidak tersedia maka tujuan pembelajaran sulit dicapai secara optimal.

Berdasarkan hasil pengamatan di SMK Negeri 2 Malang, terdapat empat permasalahan utama untuk kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan, diantaranya ketersediaan bahan ajar, pelaksanaan prakerin, model pembelajaran, serta sarana dan prasarana. Hal pertama yang menjadi fokus utama di sini adalah belum tersedianya bahan ajar yang terstruktur pada beberapa mata pelajaran kelompok peminatan (C) atau biasa disebut mata pelajaran produktif. Salah satunya yaitu mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan. Berdasarkan observasi, ketersediaan bahan ajar pada mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan masih terbatas. Materi yang dibahas pada mata pelajaran ini cukup banyak,

sementara jam pelajarannya terbilang sedikit. Hal ini disebabkan karena adanya kegiatan praktik kerja industri (prakerin) yang dilaksanakan selama satu semester.

Model pembelajaran yang diterapkan di SMK Negeri 2 Malang mendorong siswa untuk aktif mencari informasi terkait dengan materi yang sedang dipelajari. Sarana dan prasarana yang menunjang seperti laboratorium komputer dan akses internet yang memadai dapat dimanfaatkan siswa untuk mencari bahan ajar yang mendukung kegiatan pembelajaran. Permasalahannya, tidak semua informasi yang disajikan internet adalah valid atau dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan pengembangan modul digital interaktif pada mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan untuk kelas XI semester 1. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji kelayakan modul digital interaktif pada mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan kelas XI semester 1 untuk kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang.

Metode

Metode Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini mengadopsi model pengembangan 4D, dimana langkah-langkah pengembangannya terdiri dari: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Model pengembangan 4D dipilih dengan pertimbangan sebagai berikut: (1) menitikberatkan pada pengembangan perangkat pembelajaran terutama bahan ajar seperti modul digital interaktif, (2) konsepnya sederhana namun uraiannya lengkap, (3) tahapannya disusun secara terstruktur dan sistematis, dan (4) beberapa pengembangan bahan ajar yang menggunakan model 4D terbukti efektif dan sesuai untuk mengembangkan bahan ajar.

Uji Coba Produk

Uji coba dilakukan melalui dua tahap yaitu *Expert Appraisal* (Uji Coba Ahli) dan *Developmental Testing* (Uji Coba Pengguna). Uji coba ahli dilakukan oleh 2 ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Sementara itu, uji coba pengguna dilakukan oleh siswa dalam kategori kelompok kecil dan kelompok besar.

Data yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan tanggapan dari validator (ahli materi dan ahli media) berupa kritik dan saran mengenai kekurangan pada modul digital interaktif yang dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif berupa angka didapatkan dari hasil pengisian angket oleh ahli materi, ahli media dan uji coba siswa.

Instrumen pengumpulan data menggunakan angket tertutup, yakni peneliti menyediakan beberapa alternatif jawaban yang cocok bagi pengguna sehingga pengguna tinggal memilih jawaban yang paling mendekati dengan pilihan. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas dari skor angket yang diperoleh mengadaptasi dari Akbar (2013:82), dengan menggunakan Persamaan 1.

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

V = Validitas

TSe = Total Skor Empirik Validator

TSh = Total Skor Maksimal yang diharapkan

Setelah diperoleh persentase validitas, langkah selanjutnya yaitu mencocokkan hasil tersebut dengan kriteria validitas produk dengan mengacu pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
85,01-100,00	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
70,01-85,00	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
50,01-70,00	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
01,00-50,00	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan.

Sumber: Akbar (2013:41)

Hasil dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah modul digital interaktif pada Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan untuk siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan yang telah disesuaikan dengan Kurikulum yang diterapkan pada Sekolah Menengah Kejuruan.

Modul digital ditampilkan secara responsif sesuai dengan ukuran lebar layar monitor. Jika ukuran layar lebih dari 768 pixel maka modul digital ditampilkan secara dua kolom, dan jika ukuran layar kurang dari 768 pixel ditampilkan secara satu kolom. Berikut adalah tampilan dan uraian modul digital interaktif pada Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan yang telah dikembangkan.

Hasil Pengembangan Sistem

Bagian ini menjelaskan tentang Hasil Pengembangan Sistem, berisi tampilan pada modul digital interaktif.

Halaman Sampul

Halaman sampul merupakan halaman yang ditampilkan pertama kali pada layar komputer atau laptop ketika modul digital dioperasikan.



Gambar 1. Halaman Sampul Modul Digital

Daftar Isi

Gambar 2 merupakan tampilan daftar isi yang memuat kerangka modul digital secara keseluruhan dan dilengkapi *hyperlink* sehingga memudahkan pengguna untuk meloncat ke halaman yang diinginkan atau dibutuhkan.



Gambar 2. Daftar Isi Modul Digital

Kata Pengantar

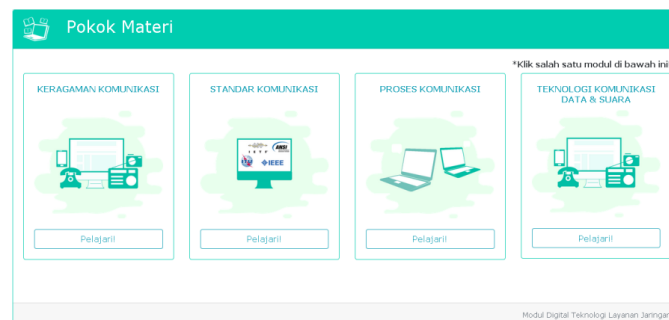
Halaman ini berisi ucapan syukur, tujuan disusunnya modul digital, kerangka isi modul secara garis besar, ucapan terima kasih kepada pihak-pihak terkait serta harapan pengembang.



Gambar 3. Kata Pengantar

Pokok Materi

Gambar 4 merupakan tampilan halaman daftar pokok materi yang terdapat pada modul digital selama satu semester yang dilengkapi dengan tombol “pelajari”, sehingga memudahkan siswa dalam pengoperasian modul yang akan dipelajari hanya dengan mengklik tombol pada pokok materi yang diinginkan/dibutuhkan.



Gambar 4. Pokok Materi pada Modul Digital

Setelah memilih salah satu pokok materi maka halaman judul akan ditampilkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Judul Pokok Materi

Pendahuluan

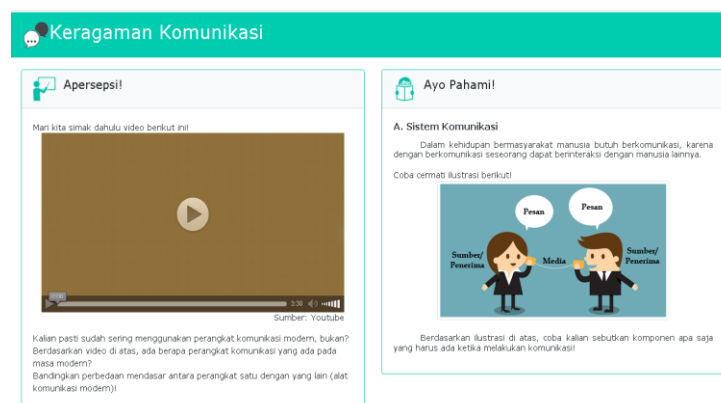
Halaman pendahuluan berisi informasi dasar yang perlu diketahui siswa sebelum memulai pembelajaran. Informasi tersebut antara lain kompetensi dasar, alokasi waktu, deskripsi, tujuan pembelajaran, dan peta konsep. Gambar 6 mengilustrasikan halaman pendahuluan pada modul digital interaktif yang dikembangkan.



Gambar 6. Pendahuluan

Kegiatan Inti

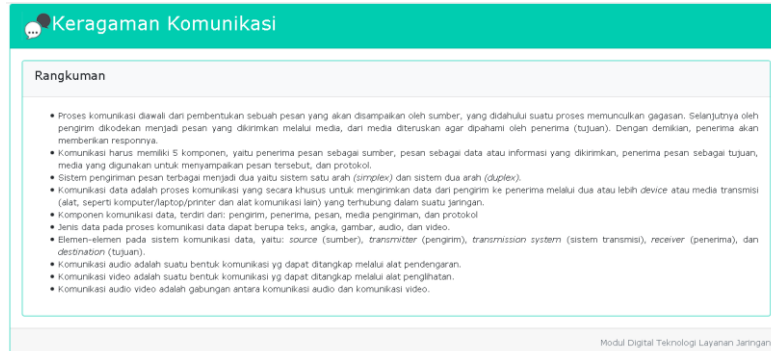
Halaman ini terdiri dari apersepsi untuk memberi orientasi siswa kepada kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas, dilanjut dengan uraian materi yang dilengkapi dengan ilustrasi, animasi, dan video. Gambar 7 mengilustrasikan halaman kegiatan inti pada modul digital interaktif yang dikembangkan.



Gambar 7. Halaman Kegiatan Inti

Rangkuman

Rangkuman berisi ringkasan pokok dari keseluruhan materi yang telah dijelaskan pada uraian materi. Tampilan pada halaman ini disajikan secara satu kolom seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkuman

Diskusi dan Presentasi

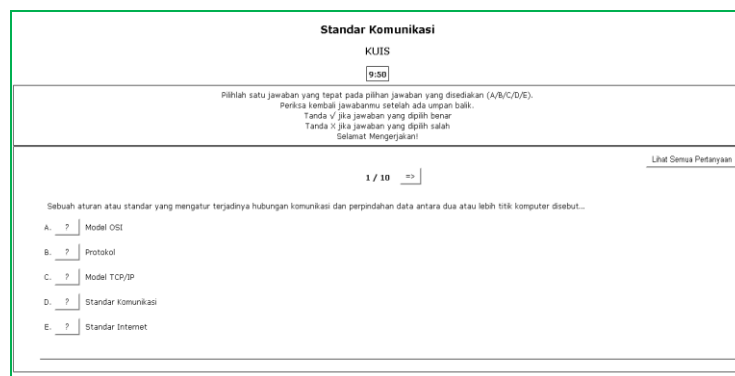
Halaman ini berisi soal studi kasus yang harus dikerjakan siswa secara berkelompok, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Diskusi dan Presentasi

Kuis

Halaman ini berisi soal latihan yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda yang terdiri dari 10 soal. Pada bagian ini sudah diberikan petunjuk, waktu, dan umpan balik (*feedback*) untuk jawaban yang telah dipilih. Waktu untuk mengerjakan soal adalah sebanyak 10 menit. Tampilan pada halaman ini disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Kuis

Hasil Pengujian Sistem

Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh Bapak Rosihan Rahardi, S.T. selaku guru Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang. Tabel 2 menunjukkan hasil uji coba untuk ahli materi.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Ahli Materi

No.	Aspek yang dinilai	TSe	TSh	V (%)
1.	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	8	8	100,00
2.	Kualitas Isi	23	24	95,83
3.	Kelayakan Bahasa	12	16	75,00
4.	Kelayakan Penyajian	38	40	95,00
Total		81	88	92,04

Berdasarkan total perhitungan pada Tabel 2, hasil validasi ahli materi diperoleh skor sebesar 92,04%. Jika merujuk pada kriteria validitas produk pada Tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa modul digital dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh Bapak Khoirudin Asfani, S. Pd, M.Pd selaku dosen Jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Malang. Validasi media dilakukan dalam dua tahapan, yaitu (1) Validator menilai kelayakan media dari modul digital untuk pertama kalinya setelah selesai dikembangkan dan (2) Validator menilai kembali kelayakan media dari modul digital setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan ketika validasi pertama. Tabel 3 menunjukkan hasil uji coba untuk ahli media pada modul interaktif digital yang dikembangkan.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Ahli Media

No.	Aspek yang Dinilai	TSe	TSh	V (%)
1.	Usabilitas	24	24	100,00
2.	Kualitas Isi	4	4	100,00
3.	Desain Presentasi	53	56	94,64
4.	Penggunaan Interaksi	11	12	91,67
5.	Umpan Balik dan Adaptasi	3	4	75,00
Total		95	100	95,00

Berdasarkan Tabel 3, skor validitas ahli media diperoleh skor sebesar 95%. Jika merujuk pada kriteria validitas produk pada Tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa modul digital dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Uji Coba Pengguna

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 8 siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Malang. Hasil uji coba kelompok kecil ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek yang Dinilai	TSe	TSh	V (%)
1.	Usabilitas	86	96	89,58
2.	Desain Presentasi	190	224	84,82

3.	Penggunaan Interaksi	80	96	83,33
4.	Kualitas Isi	106	128	82,81
5.	Kelayakan Penyajian	216	256	84,38
6.	Motivasi	53	64	82,81
	Total	731	864	84,61

Berdasarkan Tabel 4, secara keseluruhan uji coba kelompok kecil memperoleh skor sebesar 84,61%. Jika merujuk pada kriteria validitas produk, maka dapat disimpulkan bahwa modul digital dinyatakan cukup valid dan dapat diujikan pada kelompok besar dengan revisi kecil.

Setelah uji coba kelompok kecil selesai dilakukan, dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar dilakukan dengan 30 siswa. Hasil uji coba kelompok besar ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, uji coba kelompok besar memperoleh skor sebesar 86,17%. Jika merujuk pada kriteria validitas produk maka dapat disimpulkan bahwa modul digital dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Kelompok Besar

No.	Aspek yang Dinilai	TSe	TSh	V (%)
1.	Usabilitas	328	360	91,11
2.	Desain Presentasi	721	840	85,83
3.	Penggunn Interaksi	310	360	86,11
4.	Kualitas Isi	410	480	85,42
5.	Kelayakan Penyajian	814	960	84,79
6.	Motivasi	209	240	87,08
	Total	2792	3240	86,17

Selanjutnya hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar digabungkan sehingga menjadi data hasil uji coba pengguna. Rumus menghitung hasil uji coba pengguna yang diperoleh adalah:

$$V_p = \frac{V_p \text{ Kecil} + V_p \text{ Besar}}{2}$$

$$= \frac{84,61 + 86,17}{2} = 85,39\%$$

Hasil analisis data dari serangkaian validasi ahli dan uji coba pengguna diperoleh persentase akhir yang digunakan untuk melihat kelayakan modul digital yang telah dikembangkan. Hasil persentase akhir tersebut ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelayakan Modul Digital

No.	Jenis Validasi	V (%)	Keterangan
1.	Validasi Ahli Materi	92,04	Sangat Valid
2.	Validasi Ahli Media	95,00	Sangat Valid
3.	Validasi Pengguna	85,39	Sangat Valid
	Hasil Akhir (V)	90,81	Sangat Valid

Simpulan

Produk yang dihasilkan dari Penelitian dan Pengembangan ini adalah modul digital interaktif dengan format EPUB (*Electronic Publication*) pada Mata Pelajaran Teknologi Layanan Jaringan. Sasaran modul digital ini adalah siswa kelas XI pada Kompetensi Keahlian Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 2 Malang. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D dengan langkah-langkahnya meliputi *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Pengemasan materi dalam modul digital menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Tingkat kelayakan modul digital yang telah dikembangkan diuji melalui validasi ahli dan uji coba pengguna. Hasil validasi yang diperoleh dari dua jenis uji coba tersebut adalah sebesar 90,81%. Jadi, dengan berpedoman pada validitas kriteria menurut Akbar (2013), dapat disimpulkan bahwa modul digital interaktif pada mata pelajaran Teknologi Layanan Jaringan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul; Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto & Dwicahyono, A. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Haritz. 2013. *Pembuatan Buku Digital*. Jakarta: Southeast Asian Ministers of Education Organization Regional Open Learning Centre (SEAMOLEC).
- International Digital Publishing Forum. 2016. *EPUB Publications 3.0*. (Online), (<http://www.idpf.org/epub>), diakses 8 Agustus 2017.
- Kurniasih, I & Sani, B. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar (Buku Teks Pelajaran) sesuai dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata Pena.
- Maryani, I & Fatmawati, L. 2015. *Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Mulyatiningsih, E. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Mustafa, Z. 2013. *Mengurai Variabel Hingga Instrumentasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nesbit, J.; Belfer, K.; & Leacock, T. *Learning Object Review Instrument (LORI) Version 1.5*, (Online), (<http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>), diakses 5 November 2018.
- Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 07/D.D5/KK/2018 tentang Struktur Kurikulum SMK/MAK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (online), (<http://psmk.kemdikbud.go.id>), diakses 5 Januari 2019.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif; Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva press.
- Sadiman, A.S. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Shobirin, M. 2016. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish.

- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Universitas Negeri Malang. 2017. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah: Tugas Akhir, Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah, dan Laporan Penelitian Edisi Keenam*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yamin, M. 2013. *Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran*. Jakarta: Referensi
- Hestanto. (2018). *Model Air Terjun (Waterfall Model)*. Website. <https://www.hestanto.web.id/model-air-terjun-waterfall-model/>
- Howard, G. (2015). *Database Design and Implementasi*. Leeds Beckett University.
- Pratama, B., & Riyanto, S. (2020). Perancangan Aplikasi Gerbang Absensi Siswa Berbasis Web dan Arduino di SMK Negeri Kare (Studi Kasus Pada SMK Negeri Kare). *Journal of Computer and Information Technology*, 3(2), 34–42. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Riyanto, S., & Mumtahana, H. A. (2018). Analisis Implementasi Pembelajaran Statistik Berbasis Praktikum Aplikasi Software SPSS. *Seminar Nasional, Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UNIPMA*, 29–36.