JUTIS (Jurnal Teknik Informatika Unis)
Vol. 14 No. 1 Bulan April 2026 **p-ISSN: 2252-5351**
Program Studi Teknik Informatika – Fakultas Teknik **e-ISSN: 2656-0860**
Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang

Rancang Bangun Sistem Informasi E-Course dengan Fitur *Auto-Role Assignment* dan Generasi Sertifikat Digital Berbasis *Object-Oriented Programming*

Muhamad Alif Farras Syakir[1,*], Ahmad Tabrani[2]
[1,2]Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Banten, Indonesia, 42171.

*alifsyakir022@gmail.com[1] , Ahmad.tabrani@uinbanten.ac.id[2]

Abstrak

Perkembangan teknologi pendidikan menuntut ketersediaan platform pembelajaran daring (E-Course) yang efisien dan responsif. Namun, pengelolaan hak akses pengguna pada banyak sistem yang ada saat ini masih mengandalkan verifikasi manual oleh administrator. Proses ini menyebabkan inefisiensi waktu operasional, terutama dalam aktivasi akun instruktur. Selain itu, manajemen katalog kursus yang statis sering menyulitkan pengguna dalam menemukan materi baru yang relevan, serta memungkinkan terjadinya duplikasi pendaftaran pada kursus yang sama. Penelitian ini bertujuan merancang bangun sistem informasi E-Course bernama "Informatix Academy" menggunakan paradigma Object-Oriented Programming (OOP) untuk menghasilkan struktur kode yang modular. Metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah model Waterfall. Fitur unggulan yang dikembangkan meliputi logika Auto-Role Assignment berbasis domain email untuk validasi peran pengguna secara otomatis, algoritma penyaringan katalog (smart filtering) untuk manajemen tampilan kursus, serta fitur generasi sertifikat digital otomatis sebagai bukti penyelesaian materi. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil memvalidasi peran pengguna secara real-time tanpa intervensi administrator, menyajikan katalog yang terfilter sesuai status pendaftaran siswa, dan menerbitkan sertifikat digital yang valid. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi administrasi akun dan pengalaman pengguna dalam mengakses materi pembelajaran.

Kata kunci: *Auto-Role, E-Course, Object-Oriented Programming, Sertifikat Digital, Web Development.*

A. Pendahuluan

Transformasi digital dalam sektor pendidikan telah berkembang pesat, terutama dalam penggunaan platform pembelajaran daring atau *E-Learning*. Fleksibilitas waktu dan akses materi yang luas menjadikan *E-Learning* sebagai alternatif utama dalam mendisribusikan pengetahuan di luar kelas formal. Kebutuhan akan platform kursus daring (*Massive Open Online Courses*) terus meningkat seiring dengan tingginya minat masyarakat untuk meningkatkan kompetensi teknis (Fauzan & Saprudin, 2024). Namun, dalam pengembangan sistem informasi kursus berbasis web, seringkali ditemukan kendala pada sisi manajemen pengguna dan efisiensi akses data.

Pada banyak sistem konvensional yang dikembangkan sebelumnya, proses validasi hak akses (*role validation*) untuk instruktur atau pengajar masih dilakukan secara manual oleh administrator. Administrator harus memverifikasi setiap pendaftar satu per satu untuk memberikan hak akses pengelolaan materi. Proses manual ini menyebabkan inefisiensi waktu operasional dan keterlambatan aktivasi akun instruktur, yang menghambat proses distribusi materi ajar (Andry & Stefanus, 2020).

Selain masalah administrasi, aspek pengalaman pengguna (*User Experience*) juga menjadi perhatian utama. Seiring bertambahnya jumlah materi kursus, pengguna sering kesulitan menemukan topik spesifik jika sistem tidak dilengkapi algoritma pencarian dan penyaringan data yang responsif. Ketiadaan logika validasi pada katalog kursus juga memungkinkan pengguna melakukan pendaftaran ganda (*redundant enrollment*) pada materi yang sama, yang mengakibatkan ketidakteraturan data akademis.

Dari sisi pengembangan perangkat lunak, penggunaan metode pemrograman prosedural pada aplikasi berskala menengah sering menghasilkan kode yang redundan dan sulit dipelihara (*unmaintainable code*). Oleh karena itu, diperlukan penerapan paradigma *Object-Oriented Programming* (OOP) untuk menciptakan arsitektur sistem yang lebih modular, aman, dan mudah dikembangkan di masa depan (Niqotaini dkk., 2023). Metode pengembangan sistem *Waterfall* dipilih karena memiliki alur yang terstruktur mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengembangan sistem *E-Learning* berbasis web. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih fokus pada penyajian materi dasar dan belum menerapkan otomatisasi pada manajemen hak akses pengguna secara spesifik. Penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa penerapan logika *Auto-Role Assignment* berbasis domain email institusi untuk mengotomatisasi pemberian hak akses instruktur tanpa intervensi administrator, serta menerapkan fitur generasi sertifikat digital otomatis sebagai bukti validasi penyelesaian kursus.

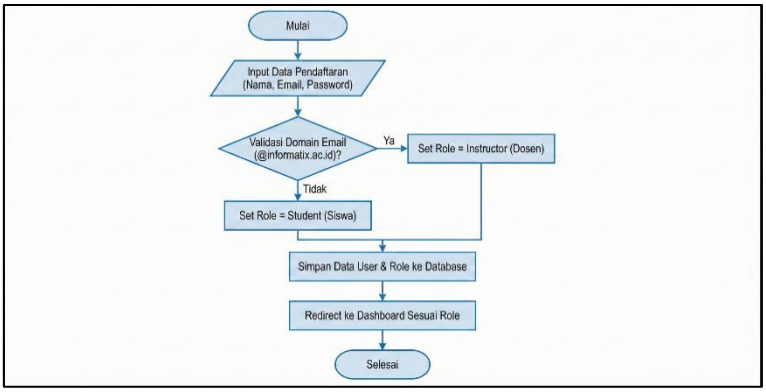
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi *E-Course* bernama "Informatix Academy" yang mampu mengatasi permasalahan inefisiensi administrasi akun, mencegah duplikasi pendaftaran melalui fitur *Smart Filtering*, dan menyediakan bukti kelulusan digital secara *real-time*.

B. Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan kerangka kerja pengembangan perangkat lunak model *Waterfall* atau air terjun. Model ini dipilih karena pendekatannya yang sistematis (Pressman & Maxim, 2015) dan berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi kode program, hingga pengujian unit. Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi terhadap masalah birokrasi pendaftaran manual dan kebutuhan fitur pencarian materi yang belum tersedia pada sistem lama. Berdasarkan analisis tersebut, dirumuskan spesifikasi kebutuhan sistem yang mencakup manajemen pengguna otomatis dan validasi hasil belajar.

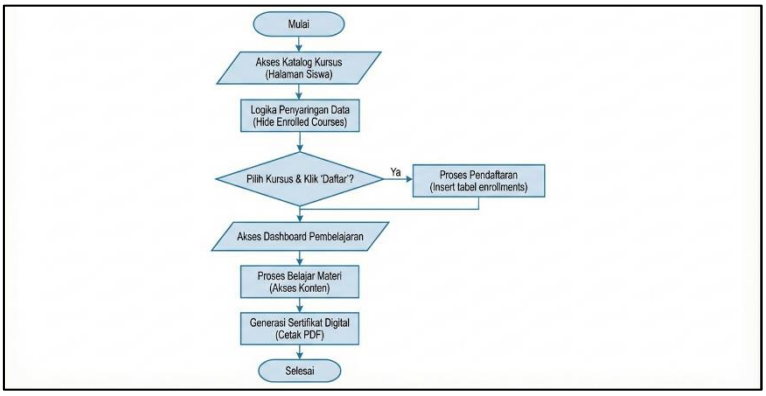
Perangkat lunak dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan paradigma *Object-Oriented Programming* (OOP). Pendekatan OOP diterapkan dengan memisahkan logika koneksi basis data dan logika aplikasi ke dalam kelas-kelas (*classes*) yang terpisah, seperti kelas Database, User, dan Course. Struktur ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan kode, meminimalisir redundansi, dan memudahkan pemeliharaan sistem (*maintainability*). Manajemen basis data menggunakan MySQL yang dijalankan pada server lokal XAMPP (Apache Web Server), sedangkan penulisan kode program dilakukan menggunakan editor Visual Studio Code. Untuk memastikan antarmuka pengguna yang responsif dan kompatibel pada berbagai perangkat (*mobile-friendly*), kerangka kerja CSS Bootstrap 5 diimplementasikan pada sisi *front-end* untuk memastikan desain responsif (Nurfaizal dkk., 2023).

Perancangan alur logika sistem difokuskan pada dua mekanisme utama untuk memecahkan masalah administrasi dan akademik. Mekanisme pertama adalah validasi peran pengguna (*Auto-Role Assignment*) saat registrasi. Sistem dirancang dengan algoritma khusus yang membaca pola akhiran (*suffix*) domain email yang dimasukkan pengguna secara *real-time*. Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1, logika sistem akan melakukan pengecekan kondisional terhadap input email. Jika domain teridentifikasi sebagai email institusi (misalnya @informatix.ac.id), sistem secara otomatis memberikan hak akses (*privilege*) sebagai Instruktur. Sebaliknya, jika pengguna menggunakan domain umum seperti Gmail atau Yahoo, sistem akan mengarahkan akun tersebut sebagai Siswa. Mekanisme ini memangkas ketergantungan pada verifikasi manual administrator.



Gambar 1. Flowchart Alur Registrasi Otomatis.

Mekanisme kedua berkaitan dengan aktivitas pembelajaran siswa, mulai dari pencarian materi hingga validasi kelulusan. Alur ini mencakup pencarian kursus menggunakan kata kunci (*keyword matching*), pendaftaran kursus, hingga penerbitan sertifikat. Seperti terlihat pada Gambar 2, sistem menerapkan logika penyaringan cerdas (*smart filtering*) pada katalog kursus. Algoritma ini membandingkan ID kursus yang tersedia dengan riwayat kursus yang telah diambil siswa, kemudian menyembunyikan materi yang sudah terdaftar agar katalog tetap relevan dan mencegah duplikasi data. Setelah siswa menyelesaikan materi, sistem menyediakan fitur penerbitan sertifikat digital otomatis. Sertifikat ini dibuat dalam format dokumen portabel (PDF) berdasarkan data nama pengguna dan judul kursus yang tersimpan di basis data sebagai bukti validasi penyelesaian yang sah.



Gambar 2. Flowchart Alur Pembelajaran dan Penerbitan Sertifikat.

Tahap terakhir dalam metodologi ini adalah pengujian perangkat lunak (*Software Testing*) menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini berfokus pada pengujian fungsionalitas input dan output (Syarifah & Latif, 2024) sistem tanpa memeriksa struktur kode internalnya. Skenario pengujian dirancang untuk memvalidasi fitur-fitur krusial,

seperti akurasi deteksi peran pengguna berdasarkan email, keberhasilan penyaringan katalog kursus, serta ketepatan data yang tercetak pada sertifikat digital. Pengujian ini memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah didefinisikan pada tahap awal.

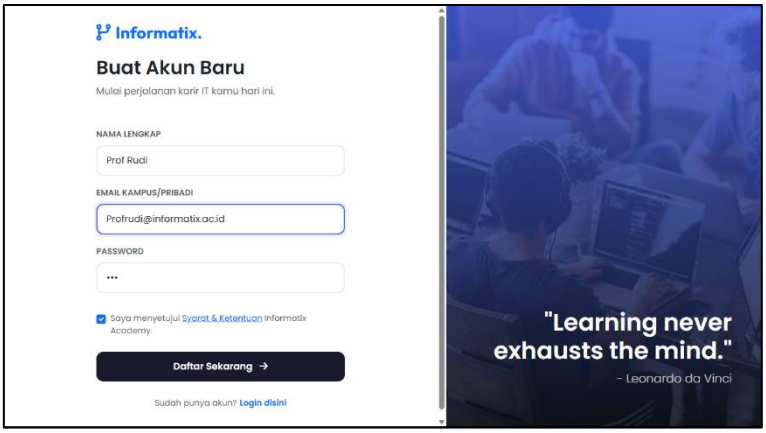
C. Hasil dan Pembahasan

Sistem informasi *E-Course* "Informatix Academy" telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja CSS Bootstrap 5. Seluruh modul sistem dijalankan pada lingkungan server lokal menggunakan Apache (XAMPP) dengan basis data MySQL sebagai media penyimpanan. Penerapan paradigma *Object-Oriented Programming* (OOP) terbukti menghasilkan struktur kode yang rapi, di mana logika koneksi basis data (Database.php) terpisah sepenuhnya dari logika bisnis pengguna (User.php) dan kursus (Course.php). Berikut adalah analisis mendalam mengenai hasil implementasi fitur-fitur unggulan sistem.

1. Implementasi Mekanisme Auto-Role pada Registrasi

Fitur pertama yang diuji adalah mekanisme validasi peran otomatis atau *Auto-Role Assignment*. Berbeda dengan sistem konvensional yang memukul rata semua pendaftar sebagai anggota biasa, sistem ini memiliki kecerdasan untuk memilah pengguna berdasarkan afiliasi institusi mereka. Pada sisi *backend*, algoritma sistem menangkap string email yang diinputkan pada formulir registrasi. Sebelum data disimpan ke tabel users, sistem melakukan pemindaian terhadap *suffix* atau akhiran domain email tersebut.

Jika sistem mendeteksi pola @informatix.ac.id, variabel peran (*role*) secara otomatis di-set menjadi 'Instruktur'. Sebaliknya, jika pola tidak cocok (menggunakan email publik seperti Gmail atau Yahoo), peran ditetapkan sebagai 'Siswa'. Mekanisme ini berjalan secara *real-time* tanpa jeda. Hasil implementasi antarmuka validasi ini dapat dilihat pada Gambar 3, di mana sistem mampu memberikan respons visual yang sesuai.



Gambar 3. Daftar Akun Instruktur.

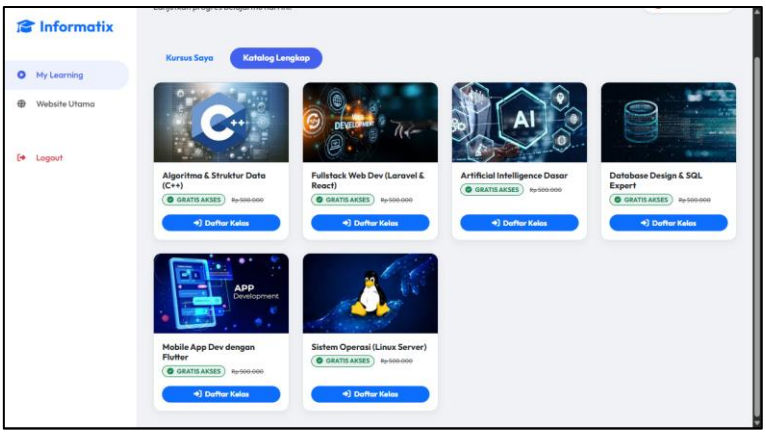
Implikasi dari fitur ini sangat signifikan terhadap efisiensi operasional. Administrator tidak lagi perlu membuang waktu untuk memverifikasi ratusan akun pendaftar secara manual, sehingga *bottleneck* atau hambatan administrasi dapat dihilangkan sepenuhnya.

2. **Manajemen Katalog Kursus dengan Smart Filtering**

Pada halaman *Dashboard* Siswa, sistem menerapkan logika *Smart Filtering* untuk meningkatkan pengalaman pengguna (*User Experience*). Tantangan utama pada sistem katalog biasa adalah tercampurnya materi yang sudah diambil dengan materi baru, yang seringkali membingungkan pengguna. Untuk mengatasi hal ini, sistem melakukan kueri basis data yang membandingkan ID kursus pada tabel enrollments (data pengambilan kursus) dengan tabel courses (data master kursus).

Hasil eksekusi logika tersebut adalah tampilan katalog yang dinamis. Kursus yang sudah berstatus *enrolled* secara otomatis disembunyikan dari tab "Katalog Lengkap" dan dipindahkan ke tab "Kursus Saya". Selain itu, seperti terlihat pada Gambar 4, label harga pada katalog telah disesuaikan menjadi "GRATIS AKSES" untuk menarik minat siswa dalam mengeksplorasi materi baru tanpa hambatan biaya.

p-ISSN: 2252-5351
e-ISSN: 2656-0860

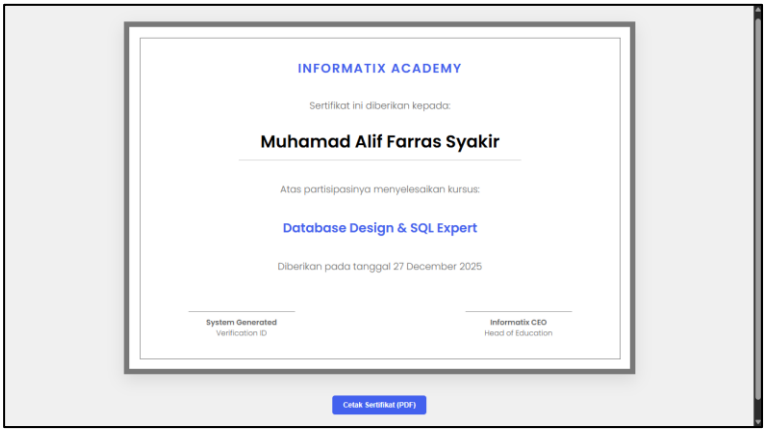


Gambar 4. Tampilan Katalog Kursus dengan Status Akses Gratis.

3. Penerbitan Sertifikat Digital Terintegrasi

Salah satu fitur krusial dalam sistem pendidikan adalah validasi kelulusan. Sistem ini dilengkapi dengan modul *PDF Generator* yang terintegrasi. Ketika siswa menyelesaikan sebuah kursus, sistem membuka akses tombol cetak sertifikat. Secara teknis, sistem mengambil data sesi pengguna (Nama Lengkap) dan data kursus (Judul Materi & Tanggal) dari basis data, kemudian merendernya ke dalam tata letak (*layout*) dokumen PDF yang presisi.

Fitur ini memastikan bahwa setiap sertifikat yang diterbitkan adalah unik dan valid sesuai data sistem. Pengguna dapat langsung mengunduh sertifikat tersebut sebagai bukti kompetensi. Tampilan luaran sertifikat digital disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Output Sertifikat Digital yang Dihasilkan Sistem.

4. Pengujian Fungsionalitas Sistem (Black Box Testing)

Untuk memvalidasi kehandalan sistem sebelum digunakan secara luas, dilakukan pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini dijalankan pada peramban Google Chrome versi terbaru di lingkungan sistem operasi Windows 11. Fokus pengujian adalah memastikan kesesuaian antara input yang diberikan pengguna dengan output yang dihasilkan sistem. Rekapitulasi hasil pengujian terhadap lima skenario utama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Input email institusi (@informatix.ac.id)	Sistem memberikan hak akses Instruktur secara otomatis	Sesuai Harapan	Valid
2	Input email publik (@gmail.com)	Sistem memberikan hak akses Siswa secara otomatis	Sesuai Harapan	Valid
3	Akses menu "Katalog Lengkap"	Materi yang sudah diambil tidak ditampilkan lagi	Sesuai Harapan	Valid
4	Klik tombol "Cetak Sertifikat"	Terunduh file PDF sertifikat dengan identitas yang benar	Sesuai Harapan	Valid
5	Keamanan Akses URL	Halaman admin/student tidak bisa dibuka tanpa login	Sesuai Harapan	Valid

Berdasarkan Tabel 1, seluruh skenario pengujian menghasilkan status "Valid". Hal ini mengindikasikan bahwa logika pemrograman yang dibangun telah memenuhi spesifikasi kebutuhan, bebas dari kesalahan logika fatal (*major bugs*), dan siap untuk tahap peluncuran (*deployment*).

D. Kesimpulan

Berdasarkan tahapan perancangan, implementasi, hingga pengujian yang telah dilakukan pada sistem informasi *E-Course* "Informatix Academy", dapat ditarik beberapa kesimpulan utama. Pertama, penerapan paradigma *Object-Oriented Programming* (OOP) dan model pengembangan *Waterfall* berhasil menghasilkan perangkat lunak yang terstruktur, modular, dan berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan. Secara fungsional, implementasi mekanisme *Auto-Role Assignment* berbasis domain email terbukti efektif menjawab permasalahan efisiensi administrasi, di mana sistem

mampu memvalidasi dan membedakan hak akses Instruktur dan Siswa secara otomatis tanpa intervensi manual administrator.

Kedua, dari sisi pengalaman pengguna, fitur *Smart Filtering* pada katalog kursus berhasil mengatasi masalah redundansi data pendaftaran. Sistem mampu menyajikan konten yang relevan dengan menyembunyikan materi yang telah diambil siswa, sehingga navigasi menjadi lebih rapi dan efisien. Ketiga, integrasi fitur penerbitan sertifikat digital memberikan nilai tambah signifikan sebagai bukti validasi kelulusan yang sah dan dapat diakses secara *real-time* oleh pengguna. Secara keseluruhan, sistem ini telah memenuhi tujuan penelitian untuk menciptakan platform pembelajaran daring yang responsif, otomatis, dan minim hambatan birokrasi.

Untuk pengembangan sistem di masa mendatang, disarankan agar fitur pembayaran otomatis (*Payment Gateway*) dapat diintegrasikan untuk memfasilitasi kursus berbayar. Selain itu, pengembangan aplikasi berbasis *mobile* (Android/iOS) juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan fleksibilitas akses pengguna.

Daftar Pustaka

Andry, J. F., & Stefanus, M. (2020). Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall pada SMK Strada 2 Jakarta. *Jurnal Fasilkom*, 10(1), 1–10.

Bhakti, M. S., Siran, T. U., Firmantara, W., Mahnedra, Z. Y., Ramadhani, N., & Akbar, F. A. (2023). Implementasi Object-Oriented Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Robotika*, 5(2), 61–74.

Fauzan, A., & Saprudin, S. (2024). Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web dengan Metode Waterfall di PT. Wellmagic Media Digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 2(5), 558–575.

Junaidi, M., Gunawan, I., & Nurdiana, F. R. (2025). Penerapan Paradigma OOP dalam Pengembangan Sistem Penilaian Siswa Berbasis Web di SMK Negeri 1 Cepu. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 4(2), 120–133.

Musdar, I. A., Ardi, Z., & Yuliani, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Berbasis Website di Bimbingan Belajar Brainy Education Singkut. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(2), 45-52.

Niqotaini, Z., Purnamasari, I., Fauzi, C., Sahria, Y., & Dartono, D. (2023). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: PT Penamuda Media.

Nurfaizal, H., Efendi, A., & Prasetyo, D. E. (2023). Pemanfaatan Bootstrap Sebagai

Framework Desain Responsif Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemrograman Web. *APPA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(3), 175-181.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.)*. New York: McGraw-Hill Education.

Syarifah, S., & Latif, K. A. (2024). Perancangan E-Learning Berbasis Web di SMK Sidratul Munthaha Yapis Wamena Papua dengan Metode Blackbox. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 9(2), 343–354.

Yusril, M., Paembonan, S., & Abduh, H. (2024). Rancang Bangun Sistem E-Learning Berbasis Website Menggunakan Framework CodeIgniter di SMAN 9 Luwu. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 1560-1568.