

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI REPOSITORI BAHAN AJAR BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN DESAIN ANTARMUKA BERTEMA BLUEPRINT

(Studi Kasus: Politeknik Negeri Padang)

Hanriyawan Adnan Mooduto¹

¹Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Padang

Email: mooduto@pnp.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan bahan ajar pada perguruan tinggi vokasi sering kali masih dilakukan secara manual dan tersebar di berbagai media seperti aplikasi pesan instan, penyimpanan awan pribadi, maupun flashdisk, sehingga menyulitkan dosen dalam mendokumentasikan materi perkuliahan secara terpusat dan menyulitkan mahasiswa dalam mengakses materi tersebut secara konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web yang memungkinkan dosen mengunggah, mengelola, dan mempublikasikan bahan ajar, serta memungkinkan mahasiswa dan masyarakat umum mengakses bahan ajar tersebut secara daring. Sistem dikembangkan menggunakan metode waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan, dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sebagai kontribusi tambahan, penelitian ini turut merancang sebuah sistem desain antarmuka khas bernama "blueprint" yang mengadaptasi konvensi visual gambar teknik — garis kisi halus, bingkai sudut potong, garis dimensi, dan pelat judul — untuk memperkuat identitas visual institusi pendidikan vokasi berbasis teknik, sekaligus memastikan tampilan responsif pada perangkat desktop maupun mobile. Pengujian dilakukan dengan metode black box testing terhadap seluruh modul fungsional pada tiga peran pengguna, yaitu publik, dosen, dan administrator. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, dengan tingkat keberhasilan 100% dari total skenario yang diujikan. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan bahan ajar serta mempermudah akses materi pembelajaran di lingkungan Politeknik Negeri Padang.

Kata Kunci: sistem informasi; repositori bahan ajar; PHP; MySQL; metode waterfall; desain antarmuka responsif

ABSTRACT

The management of teaching materials in vocational higher education institutions is often still conducted manually and scattered across various media such as instant messaging applications, personal cloud storage, and flash drives, making it difficult for lecturers to centrally document course materials and for students to consistently access them. This study aims to design and build a web-based teaching material repository information system that allows lecturers to upload, manage, and publish teaching materials, while enabling students and the general public to access these materials online. The system was developed using the waterfall method, covering the stages of requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance, using the PHP programming language and MySQL database. As an additional contribution, this study also designed a distinctive interface design system called "blueprint," which adapts the visual conventions of technical engineering drawings — fine grid lines, crop-mark corner frames, dimension lines, and title blocks — to strengthen the visual identity of a technical vocational institution, while ensuring a responsive display on both desktop and mobile devices. Testing was carried out using the black box testing method on all functional modules across three user roles: public, lecturer, and administrator. The test results show that all test scenarios ran according to the expected results, with a 100% success rate across all tested scenarios. The resulting system is expected to improve the efficiency of teaching material management and facilitate access to learning materials within Politeknik Negeri Padang.

Keywords: *information system; teaching material repository; PHP; MySQL; waterfall method; responsive interface design*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perguruan tinggi vokasi seperti Politeknik Negeri Padang (PNP) menuntut ketersediaan bahan ajar yang mutakhir, terdokumentasi dengan baik, dan mudah diakses oleh seluruh sivitas akademika. Dalam praktiknya, dosen umumnya membagikan bahan ajar melalui aplikasi pesan instan, tautan penyimpanan awan pribadi, maupun perangkat penyimpanan portabel. Pendekatan ini memiliki beberapa kelemahan, di antaranya tidak adanya pencatatan versi dokumen, sulitnya penelusuran materi berdasarkan program studi atau kategori, serta risiko hilangnya akses ketika tautan pribadi tidak lagi aktif. Mahasiswa yang berhalangan hadir atau ingin mengulang materi juga tidak memiliki satu titik akses tunggal untuk memperoleh bahan ajar yang relevan.

Permasalahan serupa telah banyak diangkat dalam penelitian sistem informasi repositori pada lingkup akademik. Penelitian mengenai repositori skripsi berbasis web pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Bale Bandung menunjukkan bahwa digitalisasi arsip akademik yang sebelumnya dikelola secara konvensional dapat meningkatkan kerapian, keamanan, dan kemudahan pengelolaan data (Rosmalina et al., 2022). Penelitian lain mengenai desain dan implementasi sistem repositori dokumen akademik turut menegaskan bahwa sistem repositori berbasis web efektif dalam memusatkan pengelolaan dokumen institusi yang sebelumnya tersebar

(Kadang & Nasaruddin, 2025). Pada konteks yang lebih spesifik terhadap materi ajar guru, penelitian pengelolaan arsip materi ajar berbasis web menunjukkan bahwa sistem semacam ini membantu pengajar mengunggah materi secara fleksibel, efektif, dan efisien, sekaligus memudahkan peserta didik yang tidak sempat memperoleh materi secara langsung (Sari et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, dibutuhkan sebuah sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web yang memusatkan seluruh proses pengunggahan, pengelolaan, dan distribusi bahan ajar dalam satu platform, dengan pembagian peran yang jelas antara administrator, dosen, dan pengguna publik (mahasiswa/masyarakat umum). Di samping aspek fungsional, tampilan antarmuka sistem juga menjadi perhatian khusus dalam penelitian ini. Sebagian besar sistem informasi akademik sejenis masih menggunakan tampilan Bootstrap generik yang kurang mencerminkan identitas keilmuan institusi. Sebagai kontribusi tambahan, penelitian ini merancang sebuah sistem desain antarmuka bertema "blueprint" yang mengadaptasi konvensi visual gambar teknik — sesuatu yang secara kontekstual relevan dengan identitas Politeknik Negeri Padang sebagai institusi pendidikan vokasi berbasis teknik — sekaligus memastikan tampilan tetap responsif pada berbagai ukuran layar untuk mendukung penggunaan di lingkungan produksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web yang dapat memusatkan proses pengunggahan, pengelolaan, dan publikasi bahan ajar oleh dosen?
2. Bagaimana merancang mekanisme kontrol akses berbasis peran (role-based access control) yang membedakan hak akses antara administrator, dosen, dan pengguna publik?
3. Bagaimana merancang antarmuka pengguna yang responsif, profesional, dan mencerminkan identitas institusi pendidikan vokasi berbasis teknik?
4. Bagaimana hasil pengujian fungsional sistem yang telah dibangun terhadap skenario penggunaan pada masing-masing peran pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web yang mampu mengelola data bahan ajar, program studi, kategori, dan pengguna secara terpusat.
2. Menerapkan mekanisme kontrol akses berbasis peran menggunakan autentikasi berbasis session pada tiga peran pengguna.
3. Merancang sistem desain antarmuka responsif bertema blueprint sebagai identitas visual sistem yang dapat digunakan secara konsisten pada seluruh modul aplikasi.
4. Melakukan pengujian fungsional sistem menggunakan metode black box testing untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.

1.4 Manfaat Penelitian

- Bagi dosen, sistem ini memudahkan proses pengunggahan dan pengelolaan bahan ajar tanpa bergantung pada media penyimpanan pribadi.
- Bagi mahasiswa dan masyarakat umum, sistem ini menyediakan satu titik akses terpusat untuk menelusuri dan mengunduh bahan ajar berdasarkan program studi maupun kategori.
- Bagi administrator/institusi, sistem ini menyediakan data statistik dan laporan yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi ketersediaan bahan ajar pada setiap program studi.
- Bagi pengembang sistem informasi akademik lain, pendekatan desain antarmuka blueprint yang dihasilkan dapat menjadi rujukan alternatif desain yang kontekstual terhadap identitas keilmuan institusi.

1.5 Batasan Masalah

- Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP native dan basis data MySQL, tanpa menggunakan framework backend.
- Format berkas bahan ajar yang didukung meliputi PDF, DOC, DOCX, PPT, PPTX, XLS, dan XLSX dengan batas ukuran maksimal 10 MB per berkas.
- Penelitian ini tidak membahas aspek infrastruktur server produksi (load balancing, containerization) secara mendalam, dan berfokus pada perancangan aplikasi serta antarmuka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Repositori Bahan Ajar

Sistem informasi repositori merupakan sistem yang berfungsi memusatkan penyimpanan, pengelolaan, dan pendistribusian dokumen digital agar mudah ditelusuri dan diakses oleh penggunaanya (Rosmalina et al., 2022). Pada konteks akademik, repositori tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan, tetapi juga sebagai sarana pengarsipan yang menjamin ketersediaan dan keteraturan dokumen dalam jangka panjang (Kadang & Nasaruddin, 2025). Penerapan repositori materi ajar berbasis web pada satuan pendidikan terbukti membantu pengajar dalam mendokumentasikan materi secara fleksibel serta memberikan akses yang lebih merata bagi peserta didik, termasuk mereka yang tidak dapat mengikuti pembelajaran secara langsung (Sari et al., 2023). Ketiga penelitian tersebut menjadi rujukan utama dalam menentukan kebutuhan fungsional dasar sistem yang dibangun pada penelitian ini, yaitu pengelolaan dokumen, kategorisasi, dan mekanisme pencarian.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall

Model waterfall merupakan salah satu model dalam Software Development Life Cycle (SDLC) yang menggunakan pendekatan sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap requirement, design, implementation, verification, hingga maintenance (Wahid, 2020). Keunggulan model ini terletak pada kualitas keluaran sistem yang cenderung baik karena setiap tahapan dikerjakan secara

bertahap dan terdokumentasi dengan jelas sebelum berpindah ke tahap berikutnya, sehingga cocok diterapkan pada proyek dengan kebutuhan yang relatif jelas sejak awal (Pressman, 2010). Model ini banyak diterapkan pada penelitian pengembangan sistem informasi berbasis PHP dan MySQL karena kesesuaiannya dengan proyek berskala kecil hingga menengah yang memiliki ruang lingkup kebutuhan yang dapat didefinisikan di awal pengembangan.

2.3 Desain Antarmuka dan Pengalaman Pengguna

Desain antarmuka pengguna (User Interface/UI) dan pengalaman pengguna (User Experience/UX) merupakan aspek penting dalam rekayasa perangkat lunak yang menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap suatu sistem (Pressman, 2010). Sebuah antarmuka yang baik tidak hanya memperhatikan estetika visual, tetapi juga konsistensi elemen desain, keterbacaan informasi, dan kemampuan beradaptasi terhadap berbagai ukuran layar (responsive design). Pada penelitian ini, prinsip tersebut diterapkan melalui perancangan sebuah sistem desain (design system) yang konsisten di seluruh modul aplikasi, dengan motif visual yang diadaptasi dari konvensi gambar teknik untuk memperkuat relevansi kontekstual terhadap identitas keilmuan institusi.

2.4 Bahasa Pemrograman PHP dan Basis Data MySQL

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web dinamis karena sifatnya yang open source, mudah dipelajari, serta memiliki dukungan komunitas yang luas (Solichin, 2017). MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang umum dipasangkan dengan PHP dalam pengembangan aplikasi web, karena kemampuannya mengelola data dalam jumlah besar secara efisien serta mendukung operasi query terstruktur (Yanto, 2016). Kombinasi PHP dan MySQL dipilih pada penelitian ini karena kesesuaiannya dengan infrastruktur hosting yang umum tersedia di lingkungan pendidikan tinggi, tanpa memerlukan dependensi framework tambahan yang kompleks.

2.5 Pengujian Perangkat Lunak (Black Box Testing)

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur kode program di dalamnya. Pengujian dilakukan dengan memberikan data masukan pada sistem kemudian membandingkan keluaran yang dihasilkan dengan hasil yang diharapkan berdasarkan spesifikasi kebutuhan (Jaya, 2018). Metode ini dipilih pada penelitian ini karena kesesuaiannya untuk memvalidasi seluruh alur fungsional sistem dari sudut pandang pengguna akhir, termasuk skenario login, pengunggahan berkas, pencarian, dan manajemen data pada masing-masing peran pengguna.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa (engineering research) yang menghasilkan sebuah produk perangkat lunak berupa sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web. Pendekatan pengembangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall, yang dipilih karena kebutuhan

fungsional sistem — pengelolaan bahan ajar oleh dosen, publikasi ke publik, dan administrasi oleh admin — dapat didefinisikan secara jelas dan relatif stabil sejak tahap awal penelitian.

3.2 Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil studi kasus pada Politeknik Negeri Padang (PNP), dengan objek penelitian berupa proses pengelolaan dan pendistribusian bahan ajar antara dosen dan mahasiswa pada lingkup program studi di lingkungan PNP.

3.3 Tahapan Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem mengikuti model waterfall yang terdiri atas lima tahap utama sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

No	Tahapan	Deskripsi Kegiatan
1	Analisis Kebutuhan	Identifikasi masalah pengelolaan bahan ajar yang berjalan, penentuan kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk peran publik, dosen, dan admin.
2	Perancangan (Design)	Perancangan basis data (ERD), arsitektur sistem, alur proses (flowchart), serta desain antarmuka pengguna termasuk sistem desain blueprint.
3	Implementasi (Coding)	Penulisan kode program menggunakan PHP dan MySQL untuk seluruh modul publik, dosen, dan admin sesuai hasil perancangan.
4	Pengujian (Testing)	Pengujian fungsional menggunakan metode black box testing pada seluruh skenario penggunaan di tiap peran pengguna.
5	Pemeliharaan (Maintenance)	Perbaikan dan penyesuaian sistem berdasarkan temuan pengujian serta kebutuhan pengembangan lanjutan (mis. penambahan fitur profil pengguna).

3.4 Teknik Pengumpulan Data

- Observasi: pengamatan terhadap proses distribusi bahan ajar yang berjalan saat ini di lingkungan program studi.
- Studi Dokumentasi: penelaahan terhadap struktur data akademik yang relevan (program studi, kategori, dan data pengguna).
- Studi Literatur: penelaahan terhadap penelitian-penelitian sejenis mengenai sistem repositori dan metode pengembangan perangkat lunak sebagai bahan rujukan.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem ini disajikan pada Tabel 2.

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	PHP	Bahasa pemrograman sisi server untuk logika aplikasi.
2	MySQL	Sistem manajemen basis data relasional.
3	Bootstrap 5	Kerangka kerja tata letak (grid) dan komponen antarmuka dasar.

No	Perangkat Lunak	Fungsi
4	Chart.js	Pustaka visualisasi grafik pada dashboard admin (tren unggahan, status bahan ajar).
5	DataTables (jQuery)	Pustaka tabel data interaktif (pencarian, pengurutan, paginasi) pada panel admin dan dosen.
6	Font Awesome & Google Fonts	Pustaka ikon serta tipografi (Space Grotesk, Inter, JetBrains Mono) pada desain antarmuka.
7	Visual Studio Code	Editor kode sumber untuk pengembangan sistem.
8	XAMPP	Perangkat lunak server lokal (Apache, PHP, MySQL) untuk lingkungan pengembangan.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem yang Berjalan

Proses distribusi bahan ajar yang berjalan saat ini umumnya dilakukan dosen secara manual melalui grup pesan instan atau tautan penyimpanan awan pribadi yang dibagikan pada setiap awal perkuliahan. Pendekatan ini menimbulkan beberapa permasalahan, yaitu: (1) tidak terdapat satu titik akses terpusat sehingga mahasiswa harus mencari materi pada berbagai percakapan atau tautan yang berbeda; (2) tidak terdapat pencatatan riwayat maupun kategori bahan ajar yang terstruktur; (3) admin program studi tidak memiliki gambaran menyeluruh mengenai ketersediaan bahan ajar pada setiap program studi maupun dosen.

4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

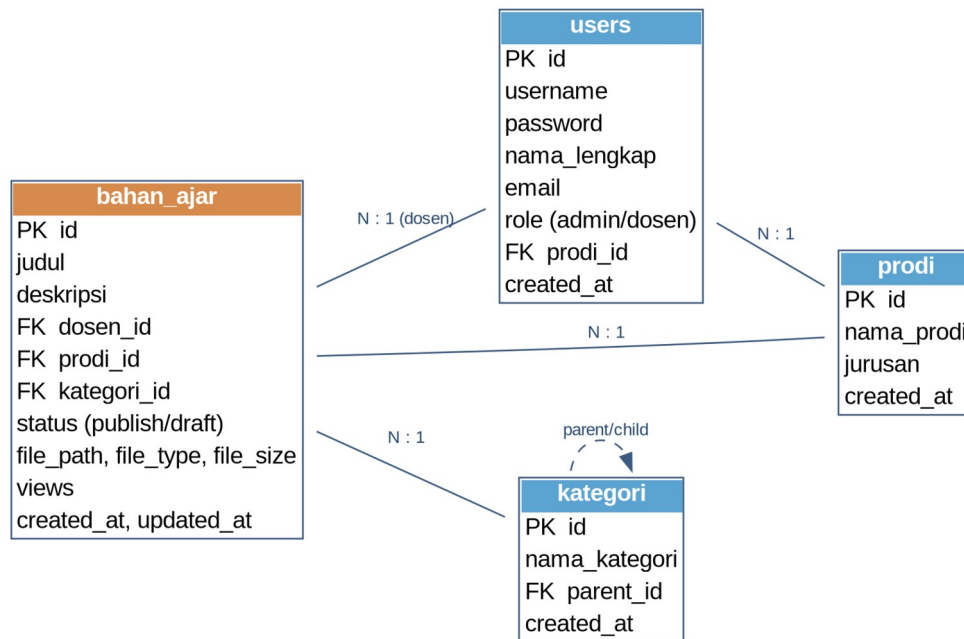
Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan fungsional sistem dikelompokkan berdasarkan tiga peran pengguna sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Peran	Kebutuhan Fungsional
Publik	Melihat beranda dan statistik umum; menelusuri dan memfilter bahan ajar berdasarkan program studi, kategori, dan kata kunci; melihat detail bahan ajar; melihat pratinjau berkas (PDF/gambar) dan mengunduh berkas.
Dosen	Login; melihat dashboard statistik pribadi (total, publish, draft, total dilihat); mengunggah bahan ajar baru; mengelola (mengedit dan menghapus) bahan ajar milik sendiri; mengelola profil dan kata sandi.
Administrator	Login; melihat dashboard statistik keseluruhan beserta grafik tren; mengelola data pengguna (dosen/admin), program studi, dan kategori; mengelola seluruh bahan ajar pada sistem; mencetak laporan dan mengekspor data ke berkas CSV; mengelola profil dan kata sandi.

4.3 Perancangan Basis Data

Struktur basis data dirancang dengan empat entitas utama, yaitu users, prodi, kategori, dan bahan_ajar. Entitas users menyimpan data pengguna dengan atribut role yang membedakan hak akses administrator dan dosen. Entitas bahan_ajar berelasi dengan users (sebagai pengunggah), prodi, dan kategori. Entitas kategori mendukung struktur hierarkis melalui atribut parent_id untuk

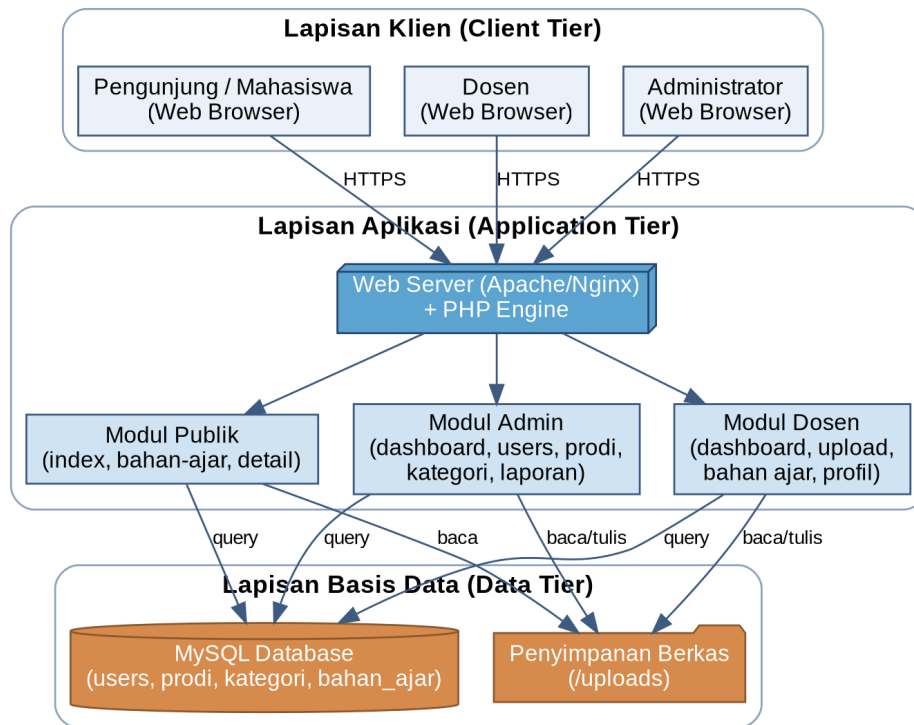
mengakomodasi subkategori. Rancangan relasi antarentitas digambarkan melalui diagram hubungan entitas (Entity Relationship Diagram) pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hubungan Entitas (ERD) Sistem Repositori Bahan Ajar

4.4 Perancangan Arsitektur Sistem

Sistem dirancang menggunakan arsitektur tiga lapis (three-tier architecture) yang terdiri atas lapisan klien (antarmuka web pada browser pengguna), lapisan aplikasi (logika bisnis PHP yang terbagi menjadi modul publik, dosen, dan admin), serta lapisan basis data (MySQL dan penyimpanan berkas fisik). Pemisahan lapisan ini bertujuan memudahkan pemeliharaan sistem serta membatasi akses langsung pengguna terhadap basis data. Arsitektur sistem secara umum digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Tiga Lapis (Three-Tier Architecture)

4.5 Perancangan Antarmuka: Sistem Desain "Blueprint"

Salah satu kontribusi utama penelitian ini adalah perancangan sebuah sistem desain (design system) antarmuka yang konsisten di seluruh modul aplikasi, dinamai "blueprint". Sistem desain ini mengadaptasi konvensi visual gambar teknik ke dalam antarmuka digital, dengan pertimbangan bahwa motif tersebut secara kontekstual relevan dengan identitas Politeknik Negeri Padang sebagai institusi vokasi berbasis teknik, sekaligus membedakannya dari tampilan antarmuka Bootstrap generik yang umum digunakan pada sistem informasi akademik sejenis. Elemen-elemen utama sistem desain ini meliputi:

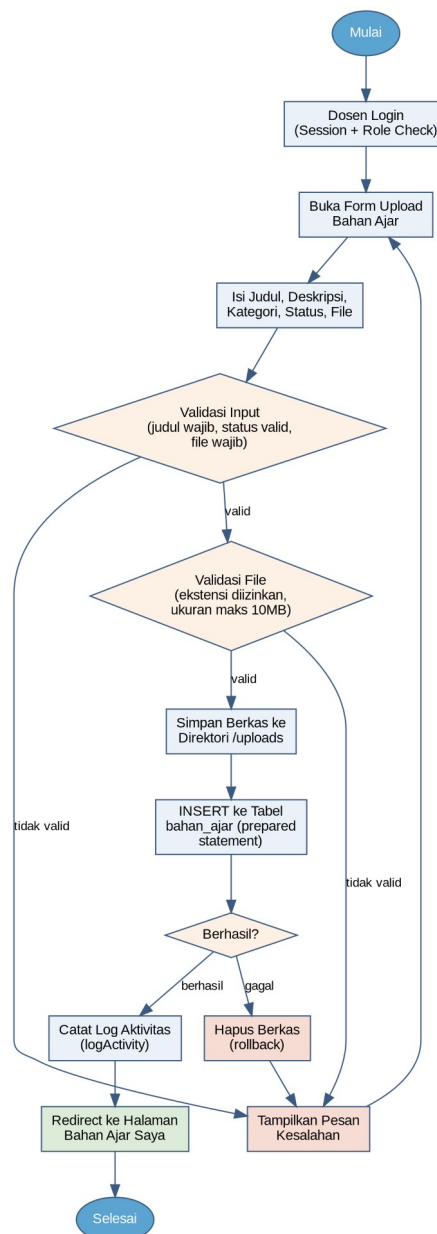
- Kisi latar halus (background grid) yang meniru tekstur kertas gambar teknik pada seluruh halaman.
- Bingkai sudut potong (crop-mark corner frame) sebagai pengganti sudut membulat pada kartu dan panel, meniru tanda potong pada lembar cetak.
- Pelat judul (title block) pada halaman beranda, terinspirasi dari kotak informasi standar pada lembar gambar teknik.
- Garis dimensi (dimension line) pada kartu statistik, meniru notasi ukuran pada gambar teknik.
- Tipografi kombinasi Space Grotesk (judul), Inter (isi), dan JetBrains Mono (label serta data numerik) untuk memperkuat kesan teknikal yang tetap terbaca dengan baik.

Sistem desain ini diterapkan secara konsisten pada seluruh modul, mulai dari halaman publik (beranda, daftar bahan ajar, detail bahan ajar), panel administrator (dashboard, manajemen pengguna, program studi, kategori, laporan), hingga panel dosen (dashboard, unggah, kelola bahan

ajar, profil). Untuk mendukung penggunaan pada lingkungan produksi, tata letak panel admin dan dosen dirancang dengan sidebar navigasi yang bersifat tetap (fixed) pada layar desktop (lebar $\geq 992\text{px}$) dan berubah menjadi panel geser (off-canvas) yang diaktifkan melalui tombol hamburger pada layar mobile dan tablet, sehingga antarmuka tetap dapat digunakan secara optimal pada berbagai ukuran perangkat.

4.6 Perancangan Alur Proses

Sebagai contoh representatif alur proses inti sistem, Gambar 3 menyajikan diagram alir (flowchart) proses pengunggahan bahan ajar oleh dosen, mulai dari autentikasi, pengisian formulir, validasi data dan berkas, penyimpanan ke sistem berkas dan basis data, hingga pencatatan log aktivitas.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengunggahan Bahan Ajar oleh Dosen

5. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Lingkungan Implementasi

Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP native (tanpa framework) dengan pola pemisahan logika per halaman, serta basis data MySQL yang diakses melalui ekstensi mysqli dengan prepared statement pada seluruh query yang melibatkan input pengguna. Antarmuka dibangun di atas Bootstrap 5 yang dikustomisasi penuh melalui variabel CSS kustom untuk menerapkan sistem desain blueprint, dilengkapi dengan Chart.js untuk visualisasi data dan DataTables untuk tabel data interaktif pada panel admin dan dosen.

5.2 Implementasi Modul Publik

Modul publik terdiri atas halaman beranda (index.php) yang menampilkan statistik umum dan bahan ajar terbaru, halaman daftar bahan ajar (bahan-ajar.php) yang dilengkapi fitur pencarian dan filter berdasarkan program studi, kategori, serta status, dengan mekanisme paginasi hasil pencarian, dan halaman detail bahan ajar (detail.php) yang menampilkan informasi lengkap beserta fitur pratinjau berkas secara langsung pada halaman (inline preview) untuk berkas bertipe PDF dan gambar, serta tombol unduh berkas.

5.3 Implementasi Modul Administrator

Modul administrator menyediakan dashboard statistik dengan visualisasi grafik tren unggahan bahan ajar enam bulan terakhir serta distribusi status publish/draft, manajemen data pengguna (tambah, ubah, dan hapus akun dosen maupun admin), manajemen program studi dan kategori (termasuk kategori berjenjang/subkategori), manajemen keseluruhan bahan ajar pada sistem beserta fitur pencarian dan filter, halaman laporan dengan distribusi data per program studi, kategori, dan dosen beserta fasilitas ekspor data ke berkas CSV, serta halaman profil untuk memperbarui data akun dan kata sandi administrator yang sedang masuk.

5.4 Implementasi Modul Dosen

Modul dosen menyediakan dashboard statistik pribadi (total bahan ajar, jumlah publish, draft, dan total dilihat), formulir pengunggahan bahan ajar baru dengan validasi tipe dan ukuran berkas, halaman pengelolaan bahan ajar milik sendiri (dengan opsi edit dan hapus, termasuk penggantian berkas), halaman detail bahan ajar milik sendiri, serta halaman profil untuk memperbarui data akun dan kata sandi. Setiap operasi pengambilan, pengubahan, maupun penghapusan data bahan ajar pada modul ini divalidasi kepemilikannya berdasarkan identitas dosen yang sedang masuk (dosen_id) untuk mencegah akses lintas pengguna.

5.5 Implementasi Keamanan Sistem

Beberapa mekanisme keamanan diterapkan pada sistem ini, di antaranya:

- Penggunaan prepared statement pada seluruh query basis data yang melibatkan input pengguna untuk mencegah serangan SQL Injection.

- Penyimpanan kata sandi pengguna menggunakan fungsi password_hash() dan verifikasi menggunakan password_verify() berbasis algoritma bcrypt, bukan dalam bentuk teks polos.
- Penyaringan keluaran data pengguna menggunakan htmlspecialchars() untuk mencegah serangan Cross-Site Scripting (XSS).
- Autentikasi dan kontrol akses berbasis session dengan parameter cookie httponly dan samesite untuk membatasi akses terhadap session pengguna.
- Validasi tipe dan ukuran berkas pada proses unggah untuk mencegah pengunggahan berkas yang tidak diizinkan.

6. PENGUJIAN SISTEM

6.1 Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing, yaitu pengujian yang berfokus pada kesesuaian antara masukan yang diberikan dan keluaran yang dihasilkan sistem terhadap spesifikasi kebutuhan fungsional, tanpa meninjau struktur kode program (Jaya, 2018). Pengujian dilakukan terhadap seluruh skenario penggunaan utama pada ketiga peran pengguna.

6.2 Hasil Pengujian Fungsional

Hasil pengujian black box terhadap fitur-fitur utama sistem disajikan pada Tabel 4.

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Login dengan username dan password yang benar	Pengguna diarahkan ke dashboard sesuai peran (admin/dosen)	Valid
2	Login dengan password yang salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan menolak akses	Valid
3	Pencarian bahan ajar berdasarkan kata kunci judul	Sistem menampilkan hasil yang relevan dengan kata kunci	Valid
4	Filter bahan ajar berdasarkan program studi dan kategori	Daftar bahan ajar terfilter sesuai kriteria yang dipilih	Valid
5	Pratinjau berkas PDF pada halaman detail	Berkas PDF tampil langsung pada panel pratinjau di halaman	Valid
6	Dosen mengunggah bahan ajar dengan data lengkap	Data tersimpan ke basis data dan berkas tersimpan ke server	Valid
7	Unggah berkas dengan format yang tidak diizinkan	Sistem menolak dan menampilkan pesan kesalahan format	Valid
8	Unggah berkas melebihi 10MB	Sistem menolak dan menampilkan pesan kesalahan ukuran	Valid
9	Dosen mengedit bahan ajar milik sendiri	Data berhasil diperbarui pada basis data	Valid
10	Dosen mencoba mengakses/mengedit bahan ajar dosen lain	Sistem menolak akses (data tidak ditemukan)	Valid

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
11	Admin menambah/mengubah/menghapus data program studi	Data program studi berhasil diperbarui pada basis data	Valid
12	Admin menghapus program studi yang masih memiliki dosen/bahan ajar	Sistem menolak penghapusan dan menampilkan peringatan	Valid
13	Admin mengekspor laporan ke berkas CSV	Berkas CSV terunduh dengan data yang sesuai	Valid
14	Pengguna memperbarui profil (nama, email)	Data profil diperbarui dan tercermin pada sesi aktif	Valid
15	Pengguna mengubah kata sandi dengan kata sandi lama yang salah	Sistem menolak dan menampilkan pesan kesalahan	Valid
16	Logout pengguna	Sesi pengguna berakhir dan diarahkan ke halaman login	Valid

6.3 Pengujian Responsivitas Antarmuka

Pengujian responsivitas dilakukan dengan menyesuaikan lebar area tampilan (viewport) browser untuk memastikan tata letak beradaptasi pada tiga breakpoint utama, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

No	Perangkat/Lebar Layar	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1	Desktop ($\geq 992\text{px}$)	Sidebar navigasi tampil tetap (fixed) di sisi kiri, konten utama menyesuaikan margin	Valid
2	Tablet ($768\text{--}991\text{px}$)	Sidebar tersembunyi dan dapat diakses melalui tombol hamburger pada topbar	Valid
3	Mobile ($< 768\text{px}$)	Tata letak kartu, tabel, dan formulir menyesuaikan menjadi satu kolom secara vertikal	Valid

7. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem informasi repositori bahan ajar yang dibangun telah berhasil memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang dirumuskan pada tahap analisis. Seluruh 16 skenario pengujian fungsional dan 3 skenario pengujian responsivitas dinyatakan valid, sehingga sistem dinilai layak digunakan pada lingkungan produksi ditinjau dari aspek fungsionalitas.

Dari sisi pengelolaan data, penerapan kontrol akses berbasis peran serta validasi kepemilikan data pada setiap operasi (khususnya pada modul dosen) berhasil mencegah dosen mengakses atau mengubah bahan ajar milik dosen lain, sejalan dengan prinsip least privilege dalam keamanan sistem informasi. Penerapan prepared statement pada seluruh query serta hashing kata sandi menggunakan bcrypt turut memperkuat aspek keamanan sistem terhadap potensi serangan SQL Injection dan kebocoran kredensial pengguna.

Dari sisi antarmuka, penerapan sistem desain blueprint yang konsisten pada seluruh modul terbukti dapat diterapkan tanpa mengubah logika bisnis aplikasi, menunjukkan bahwa lapisan presentasi (tampilan) dan lapisan logika dapat dipisahkan secara efektif meskipun sistem dibangun tanpa framework front-end maupun template engine terpisah. Pendekatan sidebar navigasi yang beradaptasi antara mode tetap (desktop) dan mode geser/off-canvas (mobile) terbukti efektif dalam menjaga kegunaan (usability) sistem pada perangkat dengan ukuran layar yang beragam, sebuah aspek yang seringkali kurang diperhatikan pada pengembangan sistem informasi akademik konvensional yang umumnya hanya dioptimalkan untuk tampilan desktop.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, di antaranya belum diujikannya sistem pada skala pengguna yang besar secara bersamaan (pengujian beban/stress testing), serta belum diukurnya tingkat penerimaan pengguna (user acceptance) secara kuantitatif melalui instrumen seperti System Usability Scale (SUS). Kedua aspek tersebut dapat menjadi arah pengembangan lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

8. KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi repositori bahan ajar berbasis web yang memusatkan proses pengunggahan, pengelolaan, dan publikasi bahan ajar pada satu platform, menggunakan metode pengembangan waterfall, bahasa pemrograman PHP, dan basis data MySQL.
2. Sistem berhasil menerapkan kontrol akses berbasis peran yang membedakan hak akses administrator, dosen, dan pengguna publik, termasuk validasi kepemilikan data pada setiap operasi yang dilakukan oleh dosen terhadap bahan ajar miliknya.
3. Sistem desain antarmuka bertema blueprint yang dirancang berhasil diterapkan secara konsisten pada seluruh modul aplikasi (publik, admin, dan dosen) serta terbukti responsif pada tiga kategori ukuran layar yang diujikan (desktop, tablet, dan mobile).
4. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh 19 skenario pengujian (16 skenario fungsional dan 3 skenario responsivitas) berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, dengan tingkat keberhasilan 100%.

8.2 Saran

- Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian penerimaan pengguna (user acceptance test) secara kuantitatif, misalnya menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS), untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dibangun.
- Penambahan fitur notifikasi (mis. surel atau notifikasi dalam aplikasi) ketika terdapat bahan ajar baru pada program studi tertentu dapat menjadi pengembangan lanjutan yang meningkatkan keterlibatan pengguna.

- Pengujian performa (load testing/stress testing) perlu dilakukan sebelum sistem diimplementasikan pada skala pengguna yang lebih besar di lingkungan produksi.
- Integrasi dengan sistem informasi akademik (SIKAD) yang telah ada dapat dipertimbangkan untuk menyinkronkan data program studi dan pengguna secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Jaya, T. S. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), 45–46.
- Kadang, M., & Nasaruddin, N. (2025). Desain dan Implementasi Sistem Repositori Dokumen Akademik Universitas DIPA Makassar. *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*.
- Pressman, R. S. (2010). *Pendekatan Praktisi Rekayasa Perangkat Lunak*, Edisi 7. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rosmalina, Rusdianto, D., Sutiyono, & Nistrina, K. (2022). Sistem Informasi Repositori Skripsi Berbasis Web di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung. *TEMATIK*, 9(1), 79–84.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Al-Khowarizmi, & Hariani, P. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Materi Ajar Berbasis Web untuk Guru MAS Darul Falah. *Wahana Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 59–65.
- Solichin, A. (2017). *Pemrograman Web dengan PHP*. Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*.
- Yanto, R. (2016). *Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL*. Yogyakarta: Deepublish.