

# Rancang Bangun Sistem Evaluasi Persiapan Akreditasi Berbasis *Outcome Based Education*

Duddy Arisandi<sup>1</sup>, Cepi Ramdani<sup>2</sup>, Miftah Rizky Alamsyah<sup>3</sup>, Farrel Andikasakti Priyambadha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Sistem Aerial Nirawak, <sup>2&3&4</sup>Teknologi Rekayasa Informatika Industri, Politeknik Manufaktur Bandung

Email: duddy@polman-bandung.ac.id, cepi@polman-bandung.ac.id, miftahrizky249@gmail.com, farrelandika31@gmail.com

---

## Informasi Artikel:

## ABSTRAK

Persiapan akreditasi IABEE berbasis *Outcome Based Education* (OBE) menuntut dokumentasi kurikulum yang komprehensif, mencakup prosedur, instruksi kerja, formulir, dan rekaman. Namun di Politeknik Manufaktur Bandung, proses ini masih manual dan terfragmentasi sehingga menyebabkan rendahnya visibilitas progres dan risiko *human error*. Penelitian ini merancang dan membangun sistem evaluasi panduan kurikulum berbasis web menggunakan arsitektur MVC dengan Laravel dan PostgreSQL, mengimplementasikan *Role-Based Access Control* (RBAC), kalkulasi skor otomatis rata-rata tertimbang, dan pembuatan laporan PDF otomatis dengan grafik radar melalui metode *Research and Development* (R&D). Pengujian *Black-Box* pada 14 skenario memverifikasi seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi, sementara pengujian logika kalkulasi pada enam kondisi batas menghasilkan akurasi  $\pm 0,01$  terhadap perhitungan manual. Pembuatan laporan PDF dieksekusi otomatis via *background job*, menggantikan penyusunan manual yang sebelumnya memakan waktu dua hingga tiga hari kerja. Sistem ini memungkinkan program studi memantau kesiapan akreditasi secara *real-time* dan transparan.

---

## Keywords:

Akreditasi IABEE  
*Outcome Based Education* (OBE)  
Sistem Evaluasi  
Kurikulum

---

## ABSTRACT

*IABEE accreditation preparation based on Outcome Based Education (OBE) demands comprehensive curriculum documentation, encompassing procedures, work instructions, forms, and records. However, at Politeknik Manufaktur Bandung, this process remains manual and fragmented, resulting in low progress visibility and a high risk of human error. This study designs and develops a web-based curriculum guide evaluation system using an MVC architecture with Laravel and PostgreSQL, implementing Role-Based Access Control (RBAC), automated weighted-average score calculation, and automatic PDF report generation with radar charts through the Research and Development (R&D) method. Black-Box testing across 14 scenarios verified that all features operate according to their specifications, while calculation logic testing across six boundary conditions yielded an accuracy of  $\pm 0.01$  against manual calculations. PDF report generation is executed automatically via a background job, replacing a manual compilation process that previously required two to three working days. This system enables study programs to monitor accreditation readiness in real-time and transparently.*

## 1. PENDAHULUAN

Akreditasi internasional IABEE mengharuskan program studi teknik untuk menerapkan *Outcome Based Education* (OBE) dan menunjukkan konsistensi antara Profil Profesional Mandiri (PPM), Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), proses pembelajaran, serta asesmen melalui dokumentasi yang menyeluruh. Standar IABEE terdiri dari empat kriteria utama: Orientasi Kompetensi Lulusan (K1), Implementasi Pembelajaran (K2), Asesmen Capaian Pembelajaran (K3), dan Perbaikan Berkelanjutan (K4), yang masing-masing memerlukan bukti berupa prosedur, instruksi kerja, formulir, dan rekaman akademis yang diverifikasi secara sistematis [4].

Berbagai penelitian terdahulu telah berupaya mengembangkan sistem pendukung OBE, namun dengan cakupan yang masih terbatas. Magfira et al. [6] telah membangun sistem manajemen kurikulum OBE berbasis arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang berfokus pada pemetaan CPL dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) secara digital, namun sistem tersebut belum mengakomodasi alur validasi dokumen secara berjenjang maupun kalkulasi skor akreditasi. Di sisi lain, Syeed et al. [1] serta Mahrishi et al. [5] mendefinisikan kerangka proses, praktik OBE, dan penilaian atribut lulusan dalam pendidikan teknik, akan tetapi kedua kajian ini dilakukan murni pada tataran kerangka konseptual tanpa penerapan sistem informasi yang terpadu. Kelemahan utama dari berbagai pendekatan terdahulu adalah belum adanya integrasi *end-to-end* yang mampu menjawab kebutuhan pengelolaan dokumen standar IABEE beserta komputasi tingkat kesiapan secara otomatis di dalam satu platform.

Dalam praktiknya, Politeknik Manufaktur Bandung masih melaksanakan proses ini secara manual dan terpisah. Dokumen disimpan di tempat pribadi dosen, komunikasi dilakukan melalui pesan instan, dan pemeriksaan kelengkapan bergantung pada *spreadsheet* yang rentan terhadap kesalahan manusia. Tidak ada prosedur standar untuk pengarsipan,

verifikasi, dan pelaporan dokumen, sehingga keterlihatan kemajuan rendah dan rekap laporan bisa memakan waktu hingga beberapa hari.

Penelitian ini mengembangkan dan menyusun sistem evaluasi panduan kurikulum berbasis web guna mendukung persiapan akreditasi IABEE di Politeknik Manufaktur Bandung. Secara praktis, sistem ini memungkinkan pemantauan kesiapan akreditasi secara langsung dan pembuatan laporan resmi secara otomatis. Secara institusional, sistem menawarkan fondasi catatan akademik yang terstruktur untuk mendukung siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Secara akademis, penelitian ini menjadi acuan untuk pengembangan sistem informasi evaluasi kurikulum OBE yang berlandaskan pada standar akreditasi internasional.

### 1.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan isu penelitian yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem evaluasi panduan kurikulum berbasis web yang mampu mengelola dokumen persiapan akreditasi IABEE secara terpusat dan terstruktur.
2. Mengimplementasikan mekanisme validasi berjenjang berbasis *Role-Based Access Control* (RBAC) untuk memastikan kebenaran dan integritas dokumen dalam proses persiapan akreditasi.
3. Merancang algoritma kalkulasi skor kesiapan akreditasi secara otomatis berdasarkan bobot hierarkis karakteristik IABEE yang dapat menghasilkan laporan gap analysis dan laporan kesiapan formal dalam format PDF.

### 1.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk membangun dasar teori dan membandingkan solusi yang ada, sehingga posisi penelitian ini jelas dibanding karya sebelumnya.

- a. *Outcome Based Education (OBE)*: Merupakan metode pendidikan yang menekankan pada hasil akhir kompetensi yang dicapai oleh mahasiswa. Pendekatan ini menggunakan strategi *backward design* dengan menyelaraskan antara Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL), Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), metode pengajaran, serta proses penilaian akademik.
- b. Akreditasi IABEE: IABEE (*Indonesian Accreditation Board for Engineering Education*) adalah lembaga akreditasi teknik di Indonesia yang telah diakui dalam *Washington Accord*. Standar akreditasi IABEE berbasis OBE mengharuskan program studi untuk membuktikan ketercapaian luaran melalui data evaluasi yang sistematis.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Secara konseptual, R&D adalah pendekatan yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk sekaligus menguji efektivitas fungsionalnya melalui prosedur yang teratur dan sistematis. Dalam studi ini, R&D berperan sebagai penghubung antara teori standar akreditasi dan penerapan praktis sistem informasi.

### 2.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data. Pertama, data primer yang diperoleh langsung dari proses pengembangan dan pengujian sistem, meliputi data uji fungsional fitur, data uji logika kalkulasi skor, dan data hasil verifikasi alur kerja sistem. Kedua, data sekunder yang bersumber dari dokumen standar IABEE, borang akreditasi program studi, serta dokumen kurikulum OBE Politeknik Manufaktur Bandung yang digunakan sebagai acuan perancangan template dan hierarki karakteristik dalam sistem.

### 2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumen, observasi proses, dan pengujian sistem. Studi dokumen digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan standar IABEE,

observasi untuk menemukan inefisiensi proses akreditasi manual, dan pengujian sistem untuk memvalidasi fungsi serta logika kalkulasi melalui perbandingan dengan perhitungan manual.

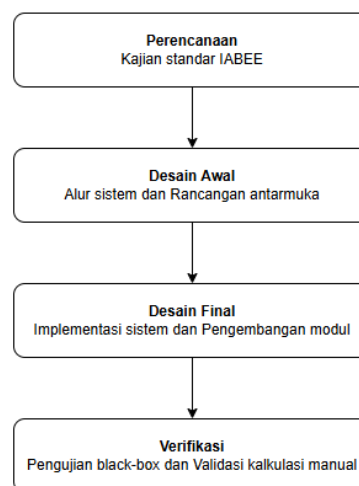
### 2.3 Teknik Analisis Data dan Pengujian *Black-Box*

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu analisis deskriptif dan analisis pengujian *black-box*. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil implementasi fitur pada setiap modul pengguna (Admin, Dosen, dan Validator) terhadap spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan, sekaligus membandingkan kondisi efisiensi proses persiapan akreditasi antara sebelum dan sesudah sistem diimplementasikan.

Sementara itu, analisis pengujian *black-box* diterapkan untuk mengevaluasi kesesuaian perilaku fungsional aplikasi berdasarkan hubungan antara *input* dan *output* pada setiap skenario uji, tanpa memperhatikan implementasi fungsional atau struktur kode internalnya [11]. Pada bagian ini, akurasi kalkulasi skor juga diverifikasi dengan membandingkan hasil komputasi otomatis pada sistem terhadap perhitungan manual menggunakan formula *weighted average* berlapis, dengan batas toleransi selisih maksimal yang ditetapkan sebesar 0,01.

### 2.4 Alur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui pendekatan terstruktur yang terdiri dari empat tahapan utama. Keseluruhan alur dan prosedur penelitian divisualisasikan melalui *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Analisis Kebutuhan Sistem

Dari hasil observasi dan analisis dokumen yang digunakan kegiatan persiapan akreditasi IABEE tersebut teridentifikasi lima permasalahan utama beserta solusinya pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan Masalah dan Solusi Sistem

Permasalahan	Solusi Sistem
Pengecekan kelengkapan dokumen manual, rawan <i>human error</i>	Kalkulasi skor otomatis berbasis rata-rata tertimbang
Tidak ada visibilitas progres secara <i>real-time</i>	<i>Dashboard</i> dengan <i>progress bar</i> per karakteristik
Dokumen tersebar di penyimpanan pribadi	Satu platform penyimpanan terpusat per program studi
Tidak ada umpan balik terstruktur dari validator	Sistem komentar per <i>submission</i> yang tersimpan di riwayat
Laporan kesiapan formal sulit dan lambat dihasilkan	Pembuatan laporan PDF dengan grafik radar secara otomatis

Kebutuhan fungsional dirumuskan berdasarkan tiga peran pengguna:

1. Admin mengelola kriteria IABEE, konfigurasi template, dan pemantauan seluruh program studi
2. Dosen mengisi template, mengunggah dokumen, dan mengajukan submission
3. Validator meninjau dan memberikan keputusan terhadap submission yang masuk

#### 3.2 Hasil Perancangan Sistem

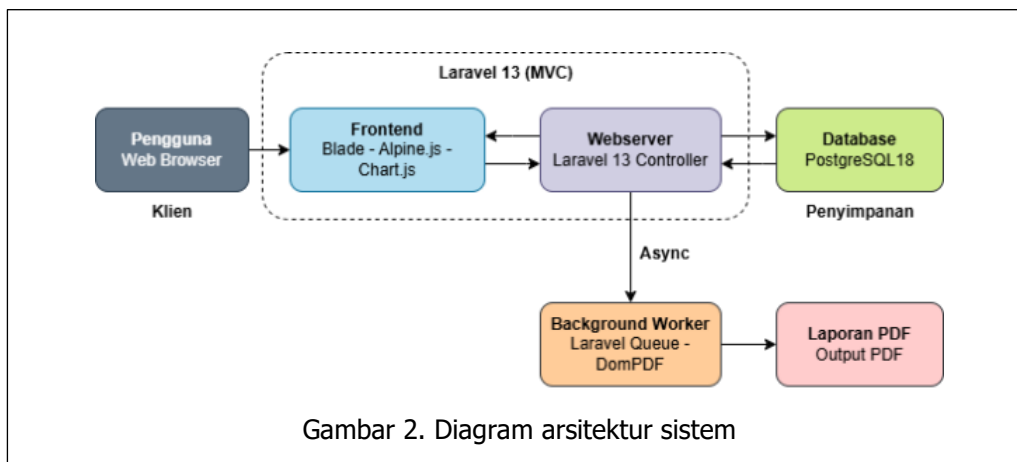
Perancangan sistem mencakup empat aspek utama yang saling berkaitan: arsitektur teknologi, struktur basis data, antarmuka pengguna, serta logika alur kerja dan kalkulasi skor. Keseluruhan keputusan perancangan didasarkan pada hasil analisis kebutuhan di sub-bab 3.1 dan mengacu pada standar karakteristik IABEE sebagai acuan domain.

##### 3.2.1 Arsitektur Sistem

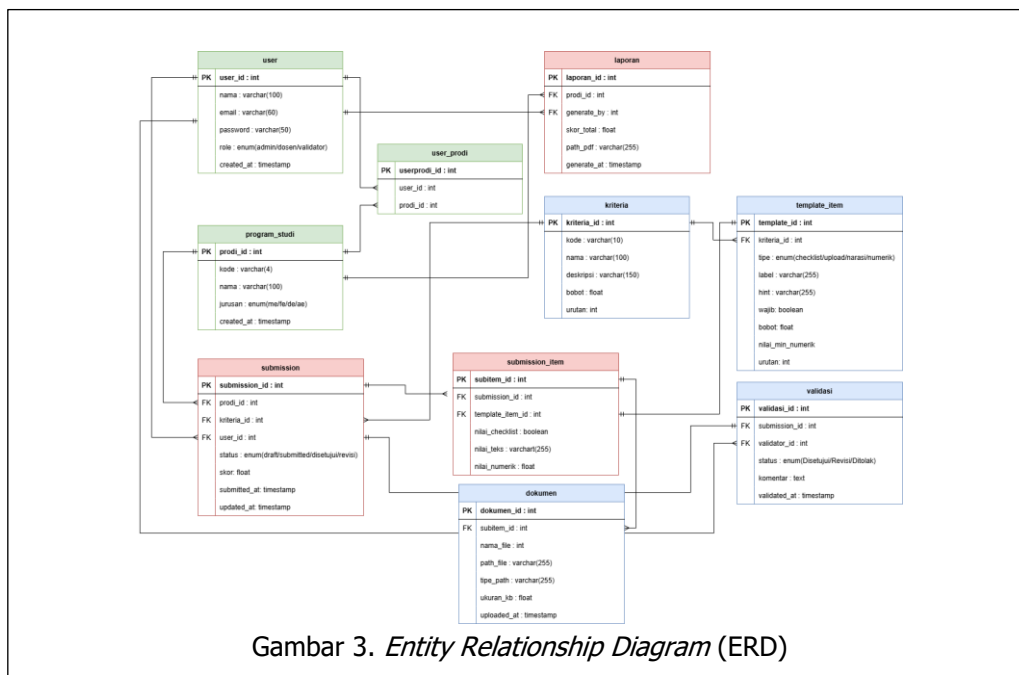
Sistem dibangun menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) dengan *framework* Laravel 13 dan basis data PostgreSQL 18. Sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 2. Sisi *frontend* menggunakan Blade template dikombinasikan dengan Alpine.js untuk interaktivitas reaktif dan Chart.js untuk visualisasi data. Pembuatan laporan PDF dijalankan secara asinkron menggunakan Laravel DomPDF melalui Laravel *Queue* guna mencegah time-out saat memproses dokumen berukuran besar.

##### 3.2.2 Perancangan Basis Data

Struktur basis data dalam sistem ini dirancang menggunakan pendekatan relasional untuk menjamin konsistensi dan efisiensi penyimpanan data akreditasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Arsitektur basis data tersebut mengintegrasikan 10 entitas utama yang saling berhubungan, meliputi: *users*, *program\_studi*, *user\_prodi*, *kriteria*, *template\_item*, *submission*, *submission\_item*, *dokumen*, *validasi*, dan *laporan*. Integritas data dijaga melalui *Primary Key*, *Foreign Key*, *Unique Constraint* pada data *prodi*, dan *Check Constraint* untuk validasi bobot kriteria.

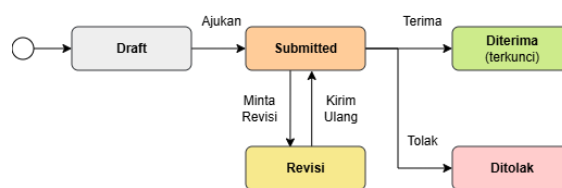


Gambar 2. Diagram arsitektur sistem



### 3.2.3 Perancangan Antarmuka

Antarmuka dirancang berbasis RBAC dengan tiga tampilan berbeda. Halaman Admin berfungsi sebagai pusat kendali konfigurasi hierarki kriteria dan pemantauan progres seluruh prodi. Halaman Dosen memfasilitasi pengisian *template* dengan skor sementara *real-time*. Halaman Validator berfokus pada kemudahan tinjauan dokumen melalui *embedded browser viewer*. Halaman Laporan menyajikan grafik radar tingkat kesiapan prodi.



Gambar 5. State Diagram Siklus Hidup Status Dokumen

Kode	Nama	Level	Bobot	Aksi
K1	Orientasi Kompetensi Lulusan	Level 0	28%	+ Sub Edit Hapus
↳ K1.1	Pemetaan Profil Profesional Mandiri (PPM)	Level 1	2%	+ Sub Edit Hapus
↳ K1.1.1	Profil Profesional Mandiri (PPM) Prati	Level 2	1%	Template Edit Hapus
↳ K1.1.2	Proses Penyusunan dan Uji Ulang PPM	Level 2	1%	Template Edit Hapus
↳ K1.2	Penyusunan PPM dan Pemetaan CPL	Level 1	3%	+ Sub Edit Hapus
↳ K1.2.1	Penyusunan PPM kepada Satuan Akademika	Level 2	1%	Template Edit Hapus
↳ K1.2.2	Capaian Pembelajaran Prodi (CPL)	Level 2	1%	Template Edit Hapus
↳ K1.2.3	Cakupan CPL Terbaharui dari Kriteria Disiplin	Level 2	1%	Template Edit Hapus

Gambar 4. Wireframe Halaman Admin

### 3.2.4 Alur Kerja

Siklus hidup dokumen diatur oleh State Machine, yang memiliki lima status: Draf, Dikirim, Diterima, Revisi, dan Ditolak. Dokumen dengan status Diterima dikunci secara fungsional untuk menghindari modifikasi setelah validasi, yang memastikan bahwa data tetap aman sebelum laporan akhir diterbitkan.

### 3.2.5 Logika Perhitungan Skor

Kalkulasi skor dienapsulasi dalam *class* SkorService menggunakan pendekatan rata-rata tertimbang dengan empat tahapan komputasi berjenjang:

1. Skor Level 2 (Sub-Kriteria)

$$SkorL2 = \frac{\sum(Bobot_{Item} \times status_{filled})}{\sum Bobot_{Total}} \times 100$$

Menghitung pemenuhan item templat (unggah dokumen, daftar centang, dan nilai numerik) dalam satu sub-kriteria.

2. Skor Level 1 (Sub-Grup)

$$SkorL1 = \frac{\sum(skor_{L2i} \times bobot_i)}{\sum(bobot_i)}$$

Merupakan rata-rata tertimbang dari seluruh skor L2 di bawah kelompok induknya.

3. Skor Level 0 (Kriteria Utama)

$$Skor_{L0} = \frac{\sum (skor_{L1i} \times bobot_i)}{\sum (bobot_i)}$$

Agregasi dari skor L1 untuk menghasilkan nilai pada empat kriteria utama IABEE (K1-K4) yang telah dipetakan.

4. Skor Total Akhir

$$Skor_{Total} (\%) = \frac{\sum (skor_{L0i} \times bobot_i)}{\sum (bobot_i)}$$

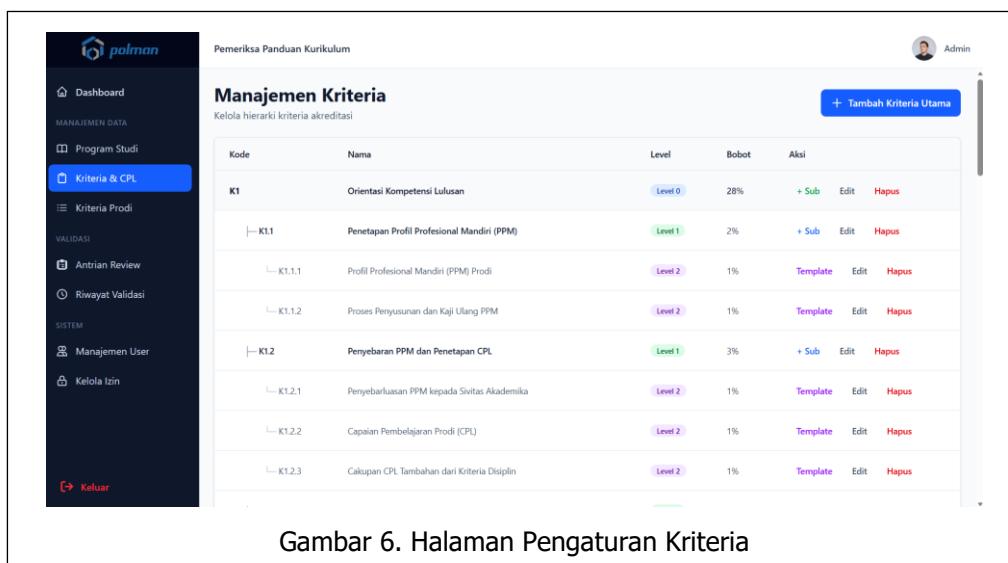
Perhitungan akhir yang menentukan status kelayakan akreditasi berdasarkan konstanta bobot kriteria IABEE yang telah ditentukan (K1, K2, K3, K4).

### 3.3 Hasil Implementasi Sistem

Rancangan sistem, yang dijelaskan dalam subbab 3.2, digunakan untuk menerapkan implementasi. Sistem terdiri dari empat modul fungsional, masing-masing berhubungan dengan peran pengguna dan proses akreditasi: administrasi, pendidikan, validasi, dan pelaporan.

#### 3.3.1 Modul Admin

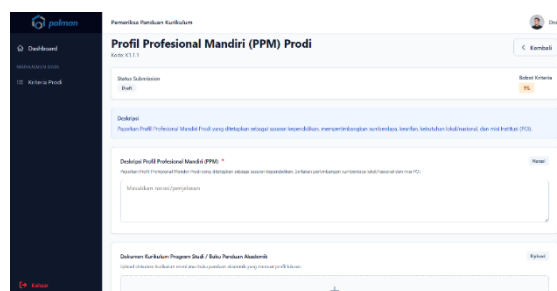
Modul Admin mengimplementasikan manajemen hierarki karakteristik IABEE tiga level (kriteria utama, sub-grup, sub-kriteria) dengan validasi *backend* yang memastikan total bobot seluruh *template item* wajib dalam satu sub-kriteria adalah tepat 100% sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 6. Jika tidak terpenuhi, sistem memblokir penyimpanan konfigurasi. Fitur pemantauan progres menampilkan distribusi status *submission* (draft, submitted, diterima, revisi, ditolak) seluruh program studi dalam satu tampilan.



Gambar 6. Halaman Pengaturan Kriteria

#### 3.3.2 Modul Dosen

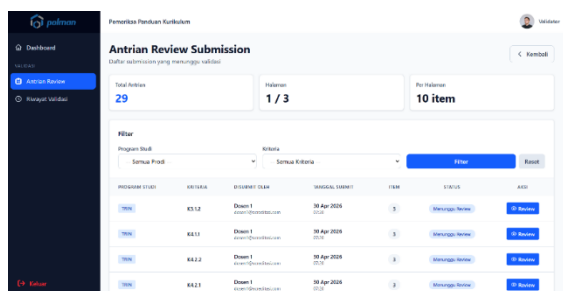
Formulir pengisian diimplementasikan secara dinamis untuk merender empat tipe input, *checkboxlist*, unggah berkas, numerik, dan narasi sesuai konfigurasi yang ditetapkan Admin. Kalkulasi skor sementara dilakukan secara *real-time* menggunakan Alpine.js tanpa *reload* halaman. Sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Form Pengisian Kriteria

### 3.3.3 Modul Validator

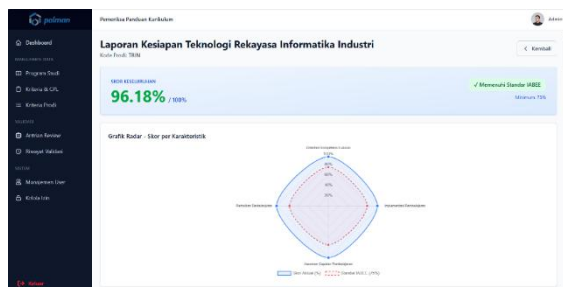
Antrian *submission* ditampilkan menggunakan algoritma *First In First Out* (FIFO) dengan kemampuan filter berdasarkan program studi dan kriteria. Dokumen dapat ditinjau langsung di *browser* tanpa diunduh melalui fitur *embedded preview*. Sistem mewajibkan pengisian komentar apabila validator memilih status "Revisi" atau "Tolak" form tidak dapat disubmit jika kolom komentar kosong. Seluruh riwayat validasi tersimpan untuk keperluan audit dan pelacakan.



Gambar 8. Halaman Antrian Review

### 3.3.4 Sistem Penilaian dan Pelaporan

Kalkulasi penilaian dienapsulasi dalam *SkorService* yang menghitung rata-rata tertimbang dari seluruh kriteria untuk menghasilkan *grand total* kesiapan prodi. Pembuatan laporan PDF diimplementasikan sebagai *background job* menggunakan *Laravel Queue*. Modul visualisasi menggunakan *Chart.js* untuk memplot skor prodi terhadap skor minimum standar IABEE dalam bentuk grafik radar, dilengkapi algoritma *gap analysis* sederhana untuk menyoroti kriteria yang berada di bawah ambang batas.



Gambar 9. Halaman Laporan Kesiapan Prodi

## 3.4 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dalam dua kategori untuk memverifikasi kebenaran sistem dari dua dimensi yang berbeda: pengujian fungsional *Black-Box* untuk memvalidasi perilaku fitur terhadap spesifikasi, dan pengujian kalkulasi skor untuk memverifikasi keakuratan logika

matematika pada kondisi normal maupun kondisi batas (*edge case*).

### 3.4.1 Pengujian Fungsional Black-Box

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing* yang mengevaluasi skenario *happy path* dan *edge case* pada setiap fitur utama sistem. Pengujian mencakup validasi unggah berkas, pembatasan akses berbasis peran, mitigasi kesalahan berkas tidak ditemukan, transisi *state machine*, dan validasi aturan bisnis. Seluruh skenario uji beserta hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengujian Black-Box

Skenario Uji	Kondisi	Hasil yang Diharapkan	Status
Konfigurasi bobot template	Total bobot seluruh item = 100%	Konfigurasi tersimpan	Valid
Konfigurasi bobot template tidak valid	Total bobot item $\neq$ 100%	Sistem memblokir penyimpanan	Valid
Tambah pengguna	Input data pengguna valid	Pengguna tersimpan	Valid
Unggah berkas format	File .pdf/.docx/.xls	Berkas tersimpan dan tampil di antrian validator	Valid
Unggah berkas format tidak valid	File dengan ekstensi di luar ketentuan (.exe, .zip)	Sistem menolak unggahan	Valid
Tombol Submit dengan skor < 50%	Dosen hanya mengisi sebagian kecil item	Tombol <i>Submit</i> tidak aktif (terkunci)	Valid
Tombol Submit dengan skor $\geq$ 50%	Dosen mengisi item hingga skor $\geq$ 50%	Tombol <i>Submit</i> aktif, <i>submission</i> terkirim	Valid
Akses halaman modul Admin	Dosen mencoba mengakses URL halaman Admin	Sistem menolak akses, redirect ke halaman dosen	Valid
Keputusan "Revisi"	Validator memilih status Revisi, kolom	Form tidak dapat disubmit, kolom	Valid

tanpa komentar	komentar kosong	komentar diwajibkan	
Keputusan "Tolak" dengan komentar	Validator memilih Tolak dan mengisi komentar	Status <i>submission</i> berubah ke "Ditolak", komentar tersimpan	Valid
Preview dokumen di browser	Validator membuka dokumen dari antrian	Dokumen tampil langsung di <i>browser</i> tanpa diunduh	Valid
Penguncian dokumen berstatus "Diterima"	Validator menyetujui <i>submission</i>	Dokumen terkunci, tidak dapat dimodifikasi oleh dosen	Valid
Berkas tidak ditemukan di storage	File terhapus dari direktori server	Sistem menampilkan notifikasi berkas tidak tersedia, tidak <i>crash</i>	Valid
Generate laporan PDF	Admin/Dosen menekan tombol <i>Generate</i> laporan	File PDF berhasil dibuat dan dapat diunduh	Valid

### 3.4.2 Pengujian Kalkulasi Skor

Pengujian logika matematis dilakukan untuk memverifikasi bahwa algoritma SkorService tidak menghasilkan anomali pada kondisi batas. Enam skenario dirancang khusus untuk mengekspos potensi kegagalan komputasi. Hasil pengujian menunjukkan seluruh kalkulasi sistem sinkron dengan perhitungan manual dengan toleransi akurasi  $\pm 0,01$ . Rekapitulasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Pengujian Logika Kalkulasi Skor

Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual
Kelengkapan 100%	<i>Grand Total</i> mencapai nilai maksimal sesuai bobot prodi	Sesuai
Pengisian parsial 60%	Skor terakumulasi proporsional (60%)	Sesuai
Item dokumen tidak diunggah	Skor item tersebut bernilai 0	Sesuai

Input melebihi nilai batas	Sistem menolak atau membatasi nilai pada batas maksimal	Sesuai
<i>Weighted average</i> multi-kriteria	Akumulasi sesuai formula rata-rata tertimbang	Sesuai
Skor nol seluruh item	<i>Grand Total</i> = 0%, tidak ada pembagi nol ( <i>zero-division</i> )	Sesuai

## 3.5 Analisis Efektifitas Sistem

Analisis efektivitas dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem yang dibangun memberikan dampak nyata terhadap proses persiapan akreditasi dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Perbandingan dilakukan pada lima dimensi utama yang mencakup pengelolaan dokumen, verifikasi kelengkapan, visibilitas progres, umpan balik dosen, dan pembuatan laporan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4 berikut.

### 3.5.1 Perbandingan Kondisi

Penerapan sistem membawa perubahan terukur pada lima dimensi proses persiapan akreditasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Kondisi Sistem

Aspek	Kondisi Sebelum	Kondisi Sesudah
Pengelolaan Dokumen	Tersebar di Drive pribadi, dikirim via pesan instan	Terpusat dalam satu platform, akses langsung dari antrian
Verifikasi Kelengkapan	Centang manual di spreadsheet, tanpa pemeriksaan isi	Submit, validasi berjenjang, sah setelah disetujui
Visibilitas Progres	Tidak ada, hanya laporan berkala dari koordinator	Dashboard real-time per karakteristik per program studi
Umpan Balik Dosen	Verbal atau pesan instan, tidak terdokumentasi	Komentar terstruktur per <i>submission</i> , tersimpan di riwayat
Generate Laporan	2-3 hari kerja rekap manual + susun grafik	PDF otomatis dengan grafik radar dan gap analysis dalam detik

### 3.5.2 Label Kesiapan Akreditasi

Sistem mengimplementasikan matriks label kesiapan empat tingkat yang memetakan rentang skor ke status kelayakan akreditasi berdasarkan standar IABEE, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Ambang batas minimum IABEE ditetapkan pada 75%, program studi harus mencapai setidaknya status "Siap" sebelum dapat mengajukan borang resmi kepada asesor internasional.

Tabel 5. Tabel Ambang Batas Akreditasi

Rentang Skor (%)	Status Kesiapan
≥80	Sangat Siap
75 – 79.99	Siap
60 – 74.99	Hampir Siap
< 60	Perlu Perbaiki

### 3.5.3 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Dibandingkan dengan pendekatan manual maupun sistem serupa yang ada, sistem ini memiliki tiga keunggulan utama:

1. Integrasi *end-to-end* alur kerja akreditasi dalam satu *platform*, dari pengisian dokumen hingga laporan formal.
2. Kalkulasi skor otomatis berbasis bobot yang terkonfigurasi, bukan nilai tetap, sehingga adaptif terhadap perubahan bobot standar IABEE.
3. Dokumentasi mekanisme validasi berjenjang yang secara otomatis merekam jejak audit (*audit trail*) untuk setiap keputusan validator.

### 3.6 Keterbatasan Sistem

Terdapat tiga keterbatasan yang teridentifikasi untuk menjadi prioritas pengembangan selanjutnya:

1. Sistem belum terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik, sehingga data nilai dan capaian pembelajaran masih diinput manual
2. Sistem hanya memverifikasi format dan ukuran dokumen, belum mampu menganalisis kesesuaian isi dokumen secara semantik

3. Cakupan sistem terbatas pada karakteristik kurikulum IABEE, belum mencakup domain non-kurikulum seperti fasilitas laboratorium dan rekam jejak penelitian dosen.

Rekomendasi penanganan keterbatasan ini dijabarkan lebih lanjut pada Bab 4 bagian Saran.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merangkum hasil penelitian dalam bentuk kesimpulan atas capaian yang diperoleh, serta saran untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya.

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil menjawab permasalahan utama terkait proses persiapan akreditasi IABEE yang sebelumnya bersifat manual, terfragmentasi, dan rawan kesalahan. Melalui implementasi sistem evaluasi berbasis web ini, seluruh alur kerja persiapan akreditasi kini telah bertransformasi menjadi ekosistem digital yang terstruktur dan terpusat. Solusi ini secara langsung mengatasi kendala rendahnya visibilitas dokumen dengan menyediakan fitur pemantauan progres yang dapat diakses secara langsung (*real-time*) oleh program studi tanpa memerlukan rekapitulasi manual.
2. Pengembangan sistem ini berhasil mencapai tujuan rancang bangun melalui integrasi arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) dan *Role-Based Access Control* (RBAC). Sistem terbukti mampu menangani kompleksitas evaluasi kurikulum *Outcome Based Education* (OBE) dengan mengotomatisasi kalkulasi rata-rata tertimbang dan pembuatan laporan PDF secara terpadu. Keberhasilan *platform* tunggal ini berkontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi institusional sekaligus menjadi referensi akademis bagi penelitian serupa ke depannya.

## 4.2 Saran

Adapun beberapa saran untuk pengembangan sistem ke depan adalah sebagai berikut:

1. Mengintegrasikan sistem dengan sistem akademik kampus melalui API agar data mahasiswa, nilai, dan capaian pembelajaran dapat tersinkronisasi secara otomatis.
2. Menambahkan kemampuan analisis dokumen berbasis AI (seperti OCR dan ekstraksi semantik) untuk membantu validator memverifikasi kesesuaian konten dokumen, bukan hanya format dan ukuran file.
3. Memperluas cakupan sistem ke karakteristik non-kurikulum IABEE, seperti fasilitas laboratorium, rekam jejak penelitian dosen, dan kemitraan industri, sebagai prioritas pengembangan selanjutnya.

## REFERENSI

- [1] M. M. M. Syeed, A. S. M. Shihavuddin, M. F. Uddin, M. Hasan, and R. H. Khan, "Outcome Based Education (OBE): Defining the Process and Practice for Engineering Education," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 119170–119192, 2022. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3219477>
- [2] M. Z. Zamir, M. I. Abid, M. R. Fazal, M. A. A. R. Qazi, and M. Kamran, "Switching to Outcome-Based Education (OBE) System, a Paradigm Shift in Engineering Education," *IEEE Trans. Educ.*, vol. 65, no. 4, pp. 695–702, 2022. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3169184>
- [3] J. E. Lawrence, "The Application of Constructive Alignment Theory in Designing a Curriculum Unit in Information Systems," *The Educational Review, USA*, vol. 7, no. 4, pp. 471–482, 2023. <https://doi.org/10.26855/er.2023.04.015>
- [4] IABEE, *Dokumen Akreditasi IABEE*, 2026. [Online]. Available: <https://iabee.or.id>
- [5] M. Mahrishi, P. K. Jain, and S. Hosseini, "Towards Assessment and Attainment of Engineering Graduate Attributes in Outcome Based Education (OBE)," in *Proc. 2023 Future of Educational Innovation – Workshop Series Data in Action*, IEEE, 2023, pp. 1–7.
- [6] F. Magfira, T. Matulatan, N. F. Fahmitra, F. Irawan, and R. Herikson, "Implementation of Model View Controller Architecture in Designing

Outcome-Based Education (OBE) Curriculum Management Information System," *BIO Web of Conferences*, vol. 134, 2024. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413405002>

[7] B. Kushari and L. Septiadi, "A Learning Outcome Assessment Information System to Facilitate Outcome-Based Education (OBE) Implementation," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 28, no. 2, pp. 238–250, 2022. <https://doi.org/10.21831/jptk.v28i1.42339>

[8] A. T. Ni'mah, F. Solihin, and I. U. Sari, "Outcome-Based Education Scoring System Utilizing Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment," *Jurnal Pamator: Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*, vol. 16, no. 4, pp. 845–864, 2023. <https://doi.org/10.21107/pamator.v16i4.23726>

[9] M. Erfan, "Evaluasi Pengelolaan Dokumen Akreditasi Berbasis Cloud Google Drive Menggunakan PIECES Framework," *Jurnal Sistem Informasi, Manajemen dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 163–172, 2023. <https://doi.org/10.33020/jsimtek.v1i2.493>

[10] A. Setiyadi, I. D. Sumitra, C. Hardyanto, and D. Reza, "Accreditation Document Digitalization System Model to Support the Validation Process by Assessors Using the Extraction Transformation and Loading Method," *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 14, no. 2, pp. 1–9, 2025. <https://doi.org/10.34010/komputa.v14i2.16365>

[11] S. Wicaksono, *Blackbox Testing Teori dan Studi Kasus*. Zenodo, 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7659674>