

Terbit online pada laman : <http://teknosi.fti.unand.ac.id/>

## Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi

| ISSN (Print) 2460-3465 | ISSN (Online) 2476-8812 |



Research Article

# Pengembangan *User-Centered Business Intelligence Dashboard* untuk Mendukung Kerangka Kerja Jaminan Mutu PPEPP di Perguruan Tinggi

Fadhil Parmata <sup>a\*</sup>, Istianah Muslim <sup>b</sup>, Nina Fadilah Najwa <sup>c</sup>, Fikri Muhaffizh Imani <sup>d</sup>, Muhammad Mahrus Zain <sup>e</sup>

<sup>a</sup> Departemen Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau; Jalan Umban Sari Kec. Rumbai, Pekanbaru, Riau 28265, Indonesia

<sup>b</sup> Departemen Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau; Jalan Umban Sari Kec. Rumbai, Pekanbaru, Riau 28265, Indonesia

<sup>c</sup> Departemen Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau; Jalan Umban Sari Kec. Rumbai, Pekanbaru, Riau 28265, Indonesia

<sup>d</sup> Departemen Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau; Jalan Umban Sari Kec. Rumbai, Pekanbaru, Riau 28265, Indonesia

<sup>e</sup> Departemen Sistem Informasi Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau; Jalan Umban Sari Kec. Rumbai, Pekanbaru, Riau 28265, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 19 Juni 2026

Revisi Akhir: 28 Agustus 2026

Diterbitkan Online: 05 September 2026

### KATA KUNCI

*Business Intelligence*,  
SPMI,  
UCD,  
PPEPP,  
Dashboard

### KORESPONDENSI

E-mail: fadhilmain29@gmail.com\*

### ABSTRACT

Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) di perguruan tinggi menghasilkan data mutu yang besar pada setiap tahap siklus PPEPP, namun sering belum dimanfaatkan secara optimal karena penyajiannya kurang informatif. *Business Intelligence* (BI) berpotensi mengatasi hal ini melalui dashboard interaktif, tetapi penerapan yang efektif menuntut keterlibatan pengguna dalam perancangannya. Penelitian terdahulu pada konteks serupa umumnya menyajikan dashboard sebagai produk akhir tanpa menampilkan proses perancangannya, sehingga keterlibatan pengguna sulit ditelusuri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dashboard BI berbasis *User-Centered Design* (UCD) untuk mendukung penjaminan mutu sesuai kerangka PPEPP. Dashboard dikembangkan menggunakan Microsoft Power BI dengan data dari API SPMI institusi melalui proses *Extract, Transform, Load* (ETL), dengan struktur mengikuti lima tahap PPEPP. Pengembangan dijalankan melalui tiga iterasi UCD dengan fokus berbeda, yaitu pembentukan struktur, penyempurnaan pengalaman pengguna, serta penajaman fungsi analitis dan validasi data. Evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan *data validation testing*. Hasil menunjukkan peningkatan skor SUS dari 78,7 menjadi 83,72, serta kesesuaian nilai pada dashboard dan sumber data untuk seluruh komponen yang diuji melalui *data validation testing*. Kontribusi utama penelitian ini adalah dokumentasi proses UCD yang transparan, di mana setiap iterasi disertai temuan, perubahan desain, dan metode evaluasi yang berbeda, sehingga keterlibatan pengguna dapat diverifikasi dan tidak sekadar diklaim.

## 1. PENDAHULUAN

Penjaminan mutu memegang peran penting dalam menjaga akuntabilitas dan kualitas akademik perguruan tinggi. Di Indonesia, proses ini dijalankan melalui Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) yang mengikuti siklus PPEPP, yaitu Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian, Peningkatan standar secara berkelanjutan [1]. Regulasi terbaru menegaskan kewajiban setiap institusi untuk menyelenggarakan mekanisme peningkatan mutu yang terstruktur dan berkelanjutan [1].

Pengelolaan siklus PPEPP menghasilkan data mutu yang besar dan terus bertambah setiap tahapannya, sehingga membutuhkan *analytical tools* yang mampu mengolah data mentah menjadi sebuah *insight* yang bermakna. *Business Intelligence* (BI) menyediakan kemampuan tersebut melalui proses integrasi, analisis, visualisasi data ke dalam dashboard interaktif [2][3][4]. Dalam konteks penjaminan mutu, BI telah dimanfaatkan untuk memantau indikator kinerja, mendukung pengawasan akreditasi, dan memperkuat tata kelola institusi berbasis data [5] [6].

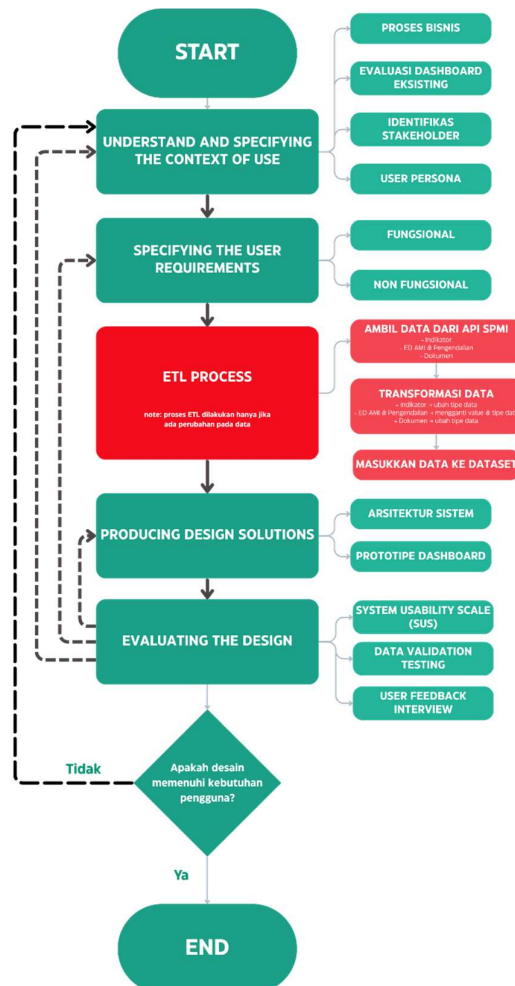
Namun, penerapan BI yang efektif tidak cukup hanya bertumpu pada aspek teknis. Dashboard yang dirancang semata-mata dari sudut pandang teknis berisiko tidak mencerminkan bagaimana

pengguna sesungguhnya mengakses dan menafsirkan informasi institusi. Pendekatan *User-Centered Design* (UCD) menjawab persoalan ini dengan melibatkan pengguna di sepanjang tahap pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi, sehingga sistem yang dihasilkan relevan secara kontekstual dan mudah digunakan [7] [8].

Pada ranah penjaminan mutu, beberapa penelitian mengembangkan framework untuk memantau kepatuhan standar mutu di perguruan tinggi melalui literatur dan validasi kualitatif bersama pakar[5][9]. Namun, proses tersebut belum sampai pada implementasi dashboard yang dievaluasi bersama pengguna secara iteratif, sehingga bukti terukur mengenai rancangan antar tahap belum terdokumentasikan. Penelitian lain yang mengkaji BI di pendidikan tinggi, khususnya untuk mendukung pengambilan keputusan dan manajemen institusi [10] [11] [12] juga umumnya menyajikan dashboard sebagai produk akhir tanpa menampilkan proses desainya. Pemanfaatan UCD juga terbukti efektif dalam memastikan sistem informasi dikembangkan sesuai kebutuhan nyata dan pola kerja penggunanya [7], termasuk pada

perancangan dashboard institusional di perguruan tinggi [13] [14]. Penelitian yang secara praktis memadukan kemampuan analisis BI dengan prinsip UCD pada konteks penjaminan mutu berbasis PPEPP masih sangat terbatas.

Berangkat dari persoalan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dashboard BI berbasis UCD untuk mendukung penjaminan mutu internal sesuai dengan *framework* PPEPP di perguruan tinggi. Dashboard dikembangkan menggunakan Microsoft Power BI dengan data yang bersumber dari sistem SPMI institusi melalui proses *Extract, Transform, Load* (ETL). Kontribusi utama penelitian ini terletak pada dokumentasi proses UCD yang dijalankan dengan fokus yang berbeda pada tiap siklusnya, mulai dari pembentukan struktur, penyempurnaan pengalaman pengguna, hingga penajaman fungsi analitis, beserta artefak desain yang dapat direplikasi oleh institusi lain. Dengan demikian, penelitian ini dapat menunjukkan bagaimana dashboard dapat dibentuk secara iteratif berdasarkan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Alur Penelitian

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD) sebagai kerangka utama pengembangan dashboard, 378 Fadhil Parmata

dengan proses Extract, Transform, Load (ETL) disisipkan sebagai bagian dari penyiapan data. UCD dipilih karena menempatkan kebutuhan pengguna sebagai dasar setiap keputusan desain secara iteratif, sehingga rancangan disempurnakan secara bertahap berdasarkan umpan balik

pengguna. Pengembangan dilakukan melalui empat tahapan UCD, yaitu *Understand and specifying the context of use*, *specifying the user requirements*, *producing design solutions*, dan *evaluating the design* yang diulang hingga rancangan memenuhi kebutuhan pengguna. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara. *Focus group discussion* digunakan untuk menggali kebutuhan dan permasalahan pengguna, wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi seputar SPMI dan PPEPP, sedangkan API institusi menjadi sumber data utama yang divisualisasikan pada dashboard.

#### 1. *Understand and specifying the context of use*

Tahap ini bertujuan memahami lingkungan dan karakteristik pengguna melalui analisis proses bisnis penjaminan mutu, evaluasi dashboard eksisting, identifikasi *stakeholder*, dan penyusunan *user persona*. Pengguna yang dimaksud mencakup auditor internal, auditee (ketua program studi/kepala unit), serta pihak eksekutif yang terdiri dari direktur dan wakil direktur. Hasilnya menjadi dasar kebutuhan pengguna.

#### 2. *Specifying the user requirements*

Kebutuhan pengguna dibagi menjadi kebutuhan fungsional, yaitu informasi yang harus disediakan pada setiap tahap PPEPP, dan kebutuhan non-fungsional seperti kemudahan penggunaan dan memahami visual. Pada tahap ini dilakukan proses ETL untuk mempersiapkan data dari API SPMI yang berisi data indikator, Evaluasi diri & AMI pengendalian, serta dokumen. Transformasi meliputi penyesuaian tipe data dan *replace values*, kemudian data dimuat ke dalam *dataset* Power BI. Proses ETL dijalankan kembali hanya ketika terdapat perubahan pada sumber data.

#### 3. *Producing design solutions*

Tahap ini menghasilkan rancangan arsitektur sistem dan prototipe dashboard. Struktur dashboard disusun mengikuti lima tahap siklus PPEPP agar selaras dengan alur kerja penjaminan mutu.

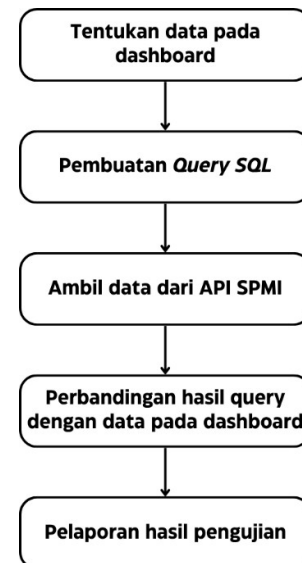
#### 4. *Evaluating the design*

Evaluasi menilai sejauh mana dashboard pada proses iterasi memenuhi kebutuhan pengguna melalui *System Usability Scale* (SUS), *data validation testing*, dan wawancara umpan balik pengguna. Hasil evaluasi pada satu iterasi menjadi masukan perbaikan iterasi berikutnya.

SUS digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan dan penerimaan dashboard dari perspektif pengguna secara terstruktur [15]. Instrumen ini terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala Likert satu sampai lima, yang skornya kemudian dikonversi ke dalam rentang nol sampai seratus.

*Data validation testing* digunakan untuk memastikan bahwa data yang ditampilkan pada dashboard akurat dan sesuai dengan sumber data setelah melalui proses ETL. Proses validasi data dalam pemrosesan ETL berperan penting untuk menjamin integritas dan akurasi hasil data, termasuk mendeteksi duplikasi, data hilang, kesalahan tipe data, dan kesalahan logika transformasi [16]. Pengujian kualitas data semacam ini juga ditekankan sebagai bagian dari pengujian sistem data *warehouse* untuk memastikan data yang diekstrak dan dimuat tidak mengalami ketidaksesuaian jumlah, perubahan nilai, atau hilangnya informasi [17]. Meskipun kedua pendekatan tersebut bersifat otomatis, prinsip dan tahapan validasinya dapat

diterapkan secara manual menggunakan *query* sederhana untuk membandingkan data antara sumber dan hasil akhir, sehingga tetap relevan untuk konteks pengembangan dashboard ini yang dibatasi oleh sumber daya dan skala data. Tahapan data validation testing yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2.



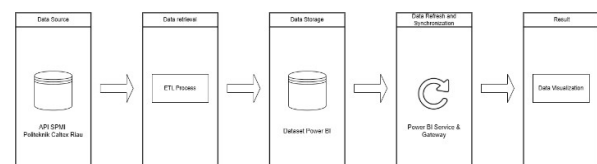
Gambar 2. Tahapan Data Validation Testing

Hasil evaluasi pada satu iterasi menjadi dasar perbaikan pada iterasi berikutnya. Siklus ini diulang hingga rancangan dinilai memenuhi kebutuhan pengguna, yang pada penelitian ini tercapai setelah tiga iterasi.

## 3. HASIL

### 3.1. *Arsitektur dan Sumber Data*

Dashboard dikembangkan menggunakan Microsoft Power BI dengan arsitektur yang terdiri dari lima lapisan, mulai dari sumber data hingga visualisasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Sumber data berasal dari satu *endpoint* API SPMI Politeknik Caltex Riau. Data yang diambil mencakup tiga parameter utama, yaitu indikator, ed-ami-pengend, dan dokumen, yang pada Power BI terbentuk menjadi tiga tabel: Indikator, Dokumen, serta Evaluasi Diri AMI dan Pengendalian.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Data dari API melalui proses ETL untuk membersihkan dan menstrukturkan data, kemudian dimuat ke *dataset* Power BI. Pembaruan data dilakukan secara terjadwal setiap 24 jam melalui Power BI *Gateway*, sehingga dashboard menyajikan data yang relatif mutakhir. Tabel Evaluasi Diri AMI dan Pengendalian menjadi tabel fakta utama dengan *grain* satu baris untuk satu indikator pada satu standar, unit atau program studi, dalam satu periode. Ketiga tabel dihubungkan mengikuti struktur *respons* API tanpa membangun model dimensional terpisah, yang

merupakan pilihan desain dan akan dibahas keterbatasannya pada bagian Pembahasan. Struktur dashboard disusun mengikuti lima tahap siklus PPEPP, yaitu Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian, dan Peningkatan.

### 3.2. Pengembangan Dashboard Iteratif

Pengembangan dashboard dilakukan melalui tiga iterasi UCD dengan fokus yang berbeda pada tiap siklusnya, sebagaimana dirangkum pada Tabel 1. Perbedaan fokus ini menunjukkan bahwa pengembangan berjalan secara iteratif dan berbasis umpan balik pengguna.

Tabel 1. Perbandingan tiga iterasi

| Iterasi | Fokus                                       | Perubahan                                                                                                            | Evaluasi                                | Hasil                                              |
|---------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1       | Pembentukan struktur dasar                  | Penataan struktur informasi dan penambahan elemen visual dasar pada lima halaman PPEPP                               | FGD, verifikasi tim SPM (kualitatif)    | Teridentifikasi pain point dan tiga poin perbaikan |
| 2       | Penyempurnaan pengalaman pengguna           | Optimalisasi skema warna, penyesuaian jenis grafik, penataan ulang tata letak, penambahan elemen informasi           | SUS, wawancara umpan balik              | SUS 78,7; muncul poin perbaikan lanjutan           |
| 3       | Penajaman fungsi analitis dan validasi data | Penambahan Overview dan KPI, penyederhanaan numerik, tabel indikator 3 tahun, line chart selektif, konsistensi warna | SUS, data validation testing, wawancara | SUS 83,72; seluruh data match                      |

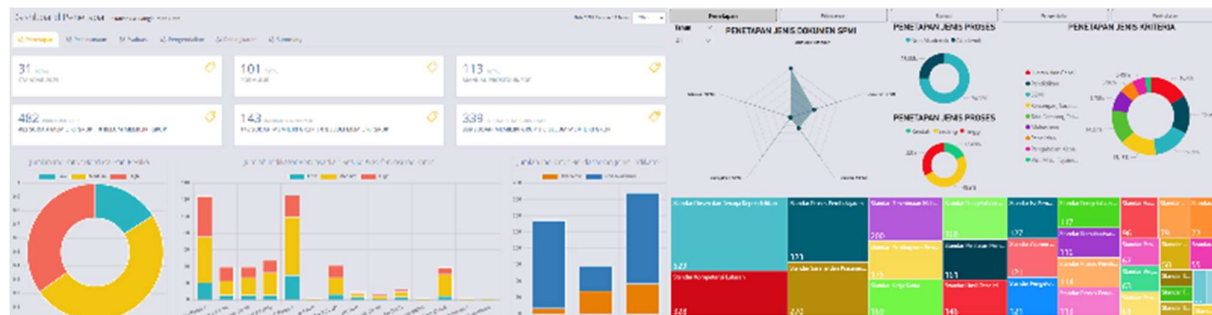
### 3.3. Iterasi 1

Iterasi pertama berfokus pada eksplorasi permasalahan dashboard SPMI eksisting melalui observasi dan wawancara stakeholder. Identifikasi awal memunculkan sejumlah pain point yang menjadi dasar pengembangan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Pain point

| No | Pain Point                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Sulit mendapatkan insight yang relevan dan terukur karena data seringkali hanya tersaji sebagai data mentah. |
| 2  | Kurangnya alat analisis untuk mengidentifikasi area perbaikan dalam sistem penjaminan mutu.                  |
| 3  | Visualisasi data yang ada saat ini kurang menarik dan sulit dipahami oleh berbagai kalangan pengguna.        |
| 4  | Kesulitan memahami data dengan cepat dan kontekstual saat melakukan proses AMI.                              |
| 5  | Penyusunan laporan hasil audit memakan waktu karena data tidak disajikan secara ringkas dan terstruktur.     |
| 6  | Harus membuka banyak sistem terpisah dan melakukan rekap data satu per satu.                                 |
| 7  | Kesulitan membandingkan hasil evaluasi diri dengan audit lapangan secara langsung.                           |

Berdasarkan temuan tersebut, dibangun prototipe awal yang menata informasi ke dalam lima halaman sesuai siklus PPEPP. Halaman Penetapan menampilkan distribusi indikator per standar dan kategorisasi dokumen, Pelaksanaan menampilkan ketercapaian implementasi standar, Evaluasi menyajikan perbandingan hasil Audit Mutu Internal antar unit, Pengendalian memuat Eisenhower Matrix untuk pemetaan risiko, dan Peningkatan menampilkan tindak lanjut peningkatan per unit. Sebagai gambaran perubahan dari dashboard eksisting ke dashboard yang dikembangkan, salah satu halaman pada iterasi pertama ditunjukkan pada Gambar 4, yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perancangan pada halaman Penetapan.



Gambar 4. Tampilan dashboard eksisting dan hasil iterasi 1

Evaluasi iterasi pertama dilakukan secara kualitatif melalui *focus group discussion* yang diverifikasi bersama tim Satuan Penjaminan Mutu (SPM). Pengujian SUS belum diterapkan karena struktur dashboard belum sepenuhnya stabil. Evaluasi menghasilkan tiga poin perbaikan utama: skema warna yang belum optimal untuk visualisasi yang kontras, pemilihan jenis grafik dan tata letak yang belum sistematis, serta kelengkapan informasi tiap tahap PPEPP yang belum mencukupi kebutuhan analisis.

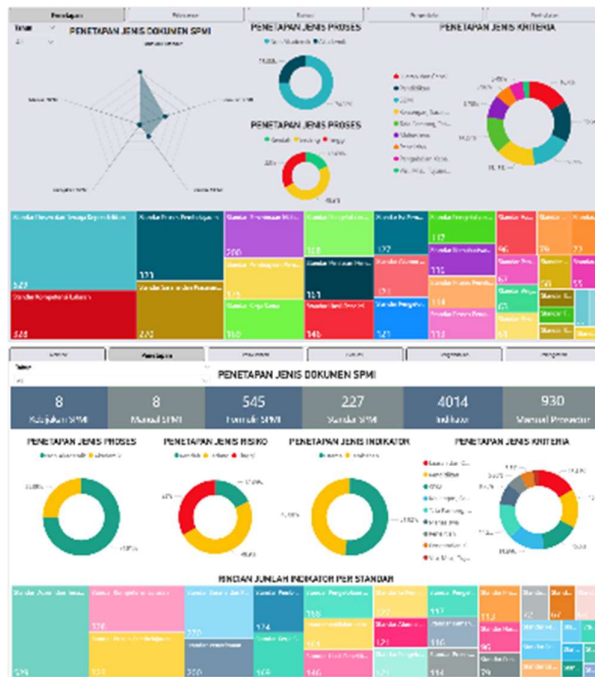
### 3.4. Iterasi 2

Menindaklanjuti temuan iterasi pertama, iterasi kedua berfokus pada penyempurnaan visual dan kelengkapan informasi. Perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Optimalisasi skema warna untuk meningkatkan kontras dan keterbacaan grafik.
2. Penyesuaian jenis *chart* agar lebih sesuai dengan karakteristik data pada tiap tahap PPEPP.
3. Penataan ulang tata letak visualisasi untuk meningkatkan kejelasan informasi.

4. Penambahan elemen informasi. Informasi pada setiap halaman PPEPP dilengkapi untuk mendukung kebutuhan analisis.

Salah satu perbaikan yang paling menonjol iterasi pada halaman penetapan, ditunjukkan pada Gambar 5, yang membandingkan tampilan sebelum dan sesudah penyesuaian.



Gambar 5. Tampilan sebelum dan sesudah perbaikan iterasi 2

Evaluasi iterasi kedua dilakukan secara kuantitatif menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dengan melibatkan responden dari auditor, auditee, dan pihak eksekutif. Skor SUS masing-masing responden ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian SUS Iterasi 2

| No | Responden | Skor SUS |
|----|-----------|----------|
| 1  | R1        | 98       |
| 2  | R2        | 70       |
| 3  | R3        | 50       |
| 4  | R4        | 68       |
| 5  | R5        | 68       |
| 6  | R6        | 83       |
| 7  | R7        | 65       |
| 8  | R8        | 100      |
| 9  | R9        | 93       |

|           |     |      |
|-----------|-----|------|
| 10        | R10 | 73   |
| 11        | R11 | 98   |
| Rata-rata |     | 78,7 |

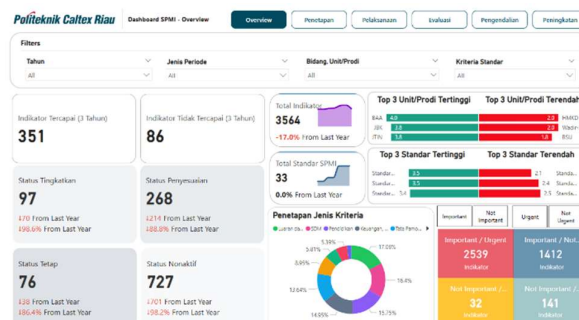
Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh skor rata-rata SUS sebesar 78,7 yang berada pada kategori *acceptable* dengan *adjective rating good*. Meskipun telah dapat diterima, umpan balik responden memunculkan beberapa poin perbaikan, yaitu dashboard menampilkan terlalu banyak nilai numerik sehingga kesimpulan utama sulit ditangkap, ketidaksesuaian jumlah indikator antara Eisenhower Matrix dan tabel, kebutuhan akses langsung ke indikator berskor tertinggi, penggunaan *line chart* yang belum merepresentasikan tren temporal secara akurat, serta tujuan informasi tiap halaman yang belum sepenuhnya jelas.

### 3.5. Iterasi 3

Berbeda dengan iterasi sebelumnya yang menekankan perbaikan visual, iterasi ketiga berfokus pada penyederhanaan penyajian data dan penajaman fungsi analitis sebagai respons atas umpan balik iterasi kedua. Perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Penambahan halaman *Overview* yang merangkum kondisi mutu internal institusi secara ringkas untuk mengurangi dominasi nilai numerik dan menampilkan kesimpulan utama secara lebih jelas.
- 2) Penambahan tabel indikator tiga tahun. Ditambahkan tabel indikator dengan capaian tertinggi selama tiga tahun berturut-turut, serta diterapkan pelabelan warna yang konsisten dengan makna informasi.
- 3) Penggantian penggunaan *line chart* secara lebih selektif khusus untuk merepresentasikan tren temporal agar visualisasi lebih akurat dan sesuai konteks data.
- 4) Penambahan elemen *Key Performance Indicator* (KPI) serta penerapan pelabelan warna yang konsisten sesuai dengan makna informasi yang ditampilkan.
- 5) Perbaikan *Eisenhower Matrix* dan tabel indikator. Jumlah indikator pada matriks disesuaikan agar konsisten dengan tabel, dan ditambahkan tabel indikator yang tidak mencapai target untuk mendukung tindak lanjut.

Pada iterasi ini ditambahkan halaman *Overview* yang merangkum kondisi mutu internal institusi secara ringkas dalam satu tampilan. Penambahan ini menjawab umpan balik iterasi sebelumnya bahwa dashboard menampilkan terlalu banyak nilai numerik sehingga kesimpulan utama sulit ditangkap. Tampilan halaman *Overview* ditunjukkan pada Gambar 6.

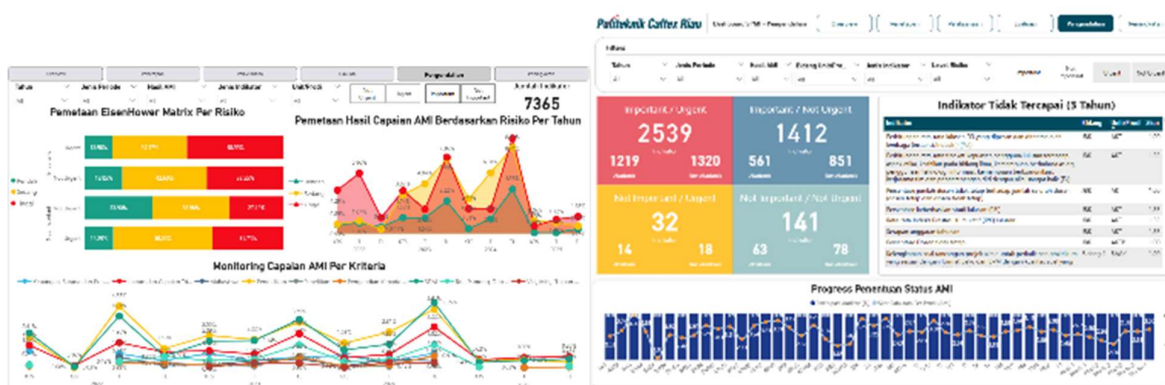


Gambar 6. Halaman Overview



Selain penambahan halaman baru, dilakukan pula penyempurnaan pada salah satu halaman PPEPP yang perubahannya paling menonjol. Perbandingan tampilan sebelum

dan sesudah untuk halaman pengendalian, ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan sebelum dan sesudah perbaikan iterasi 3

Evaluasi iterasi ketiga dilakukan melalui pengujian usability menggunakan SUS serta *data validation testing*. Pengujian SUS melibatkan 11 responden dengan jabatan yang sama pada iterasi 2. Skor masing-masing responden ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian SUS Iterasi 3

| No        | Responden | Skor SUS |
|-----------|-----------|----------|
| 1         | R1        | 80       |
| 2         | R2        | 70       |
| 3         | R3        | 90       |
| 4         | R4        | 83       |
| 5         | R5        | 100      |
| 6         | R6        | 75       |
| 7         | R7        | 70       |
| 8         | R8        | 98       |
| 9         | R9        | 80       |
| 10        | R10       | 75       |
| 11        | R11       | 100      |
| Rata-rata |           | 83,72    |

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh skor rata-rata 83,72, meningkat dari 78,7 pada iterasi sebelumnya. Kedua skor berada pada kategori *acceptable*, dan peningkatan ini menunjukkan bahwa penyederhanaan informasi, penambahan KPI, dan konsistensi visual berdampak positif terhadap pengalaman pengguna.

Selain pengujian *usability*, dilakukan *data validation testing* untuk memastikan kesesuaian antara nilai yang ditampilkan pada dashboard dengan sumber data dari API SPMI. Pengujian dilakukan secara manual dengan membandingkan nilai pada dashboard terhadap hasil query SQL pada sumber data menggunakan fungsi agregasi seperti COUNT, SUM, dan AVG. Pengujian difokuskan pada data tahun 2025 sebagai sampel, dengan asumsi bahwa logika ETL dan perhitungan diterapkan secara konsisten untuk seluruh tahun. Hasil pengujian pada enam komponen lintas halaman PPEPP ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *data validation testing*

| No | Halaman      | Visual                                        | Hasil Dashboard          | Hasil Query              | Status |
|----|--------------|-----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 1  | Overview     | Total Indikator                               | 482                      | 482                      | Match  |
| 2  | Penetapan    | Total Standar SPMI                            | 31                       | 31                       | Match  |
| 3  | Pelaksanaan  | Total Tercapai                                | 468                      | 468                      | Match  |
| 4  | Evaluasi     | Perbandingan Hasil AMI per Tahun (prodi SI)   | KTS = 7, OB = 13, TL = 8 | KTS = 7, OB = 13, TL = 8 | Match  |
| 5  | Pengendalian | Matriks Urgent/Important                      | 107                      | 107                      | Match  |
| 6  | Peningkatan  | Perbandingan Jumlah Manual prosedur per Tahun | 113                      | 113                      | Match  |

Seluruh nilai yang diuji menunjukkan kecocokan antara data dashboard dan sumber data, yang mengindikasikan bahwa proses ETL berjalan tanpa menimbulkan perbedaan nilai. Berdasarkan hasil pengujian *usability* dan validasi data, tim Satuan Penjaminan Mutu menyatakan bahwa iterasi ketiga telah memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga iterasi dihentikan dan ditetapkan sebagai tahap finalisasi.

### 3.6. Implementasi Dashboard Business Intelligence

Bagian ini menjelaskan implementasi teknis dashboard yang telah difinalisasi pada iterasi ketiga, mencakup proses ETL, model data, dan measure analitis yang mendukung visualisasi pada setiap tahap PPEPP.

#### 3.6.1. Ekstraksi dan Transformasi Data

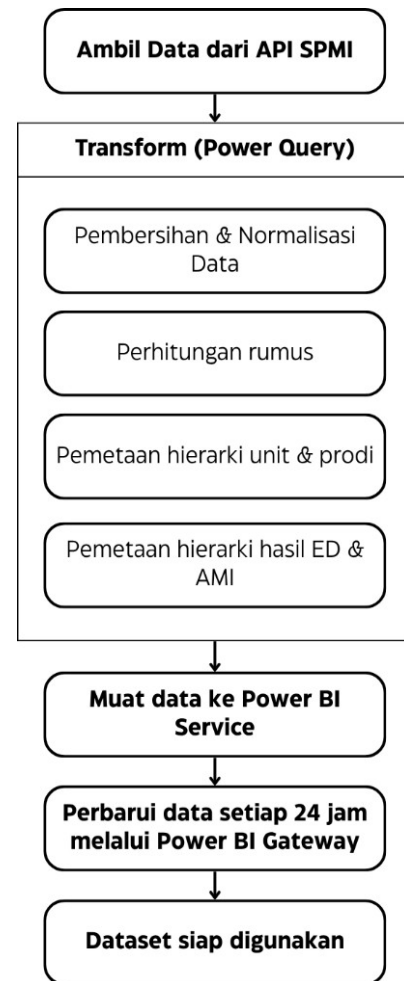
Data diekstraksi dari API SPMI melalui koneksi *web service* pada Power BI dengan menyertakan API *key* pada *header*. Proses ini menghasilkan tiga tabel utama sesuai parameter API, yaitu Indikator, Dokumen, serta Evaluasi Diri AMI dan Pengendalian. Setelah ekstraksi, dilakukan transformasi menggunakan Power

Query untuk membersihkan dan menstrukturkan data sebelum dimuat ke dataset. Tahapan transformasi utama yang dilakukan pada ketiga tabel dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Tahapan transformasi data

| No | Tabel                            | Tahapan                        | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Indikator                        | <i>Rename Column</i>           | Seluruh nama kolom yang mengandung items.nama_kolom akan dihapus bagian “items.” sehingga hanya menyisakan nama kolom saja.                                                                                                                                                                        |
| 2  | Dokumen                          | <i>Rename Column</i>           | Pada kolom items.data_2 diganti menjadi Tahun.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3  | Evaluasi diri AMI & Pengendalian | <i>Replaced Value</i>          | Pada Kolom skala_hasil_ed mengganti <i>value null</i> menjadi TM                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                                  | <i>Changed Type</i>            | Tipe data kolom hasil_ami diganti menjadi tipe <i>text</i>                                                                                                                                                                                                                                         |
|    |                                  | <i>Replaced Value</i>          | <i>Value</i> pada kolom hasil_ami diubah menjadi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika <i>value</i> 1 diubah menjadi T</li> <li>2. Jika <i>value</i> 2 diubah menjadi TL</li> <li>3. Jika <i>value</i> 3 diubah menjadi OB</li> <li>4. Jika <i>value</i> 4 diubah menjadi KTS</li> </ol> |
|    |                                  | <i>Renamed Column</i>          | Kolom pengend_important_matrix menjadi Important_NotImportant_Matrix, pengend_urgent_matrix menjadi Urgent_NotUrgent_Matrix, dan pengend_status menjadi Status Peningkatan                                                                                                                         |
|    |                                  | <i>Add Condition al Column</i> | Menambahkan kolom baru dengan nama SkorAMI dengan melakukan <i>mapping</i> nilai dari kolom hasil_ami untuk mengembalikan nilai huruf menjadi nilai angka                                                                                                                                          |
|    |                                  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Transformasi tersebut mencakup penyeragaman nama kolom, penggantian nilai kosong, pemetaan nilai hasil AMI ke skor numerik, serta penyesuaian tipe data, sehingga data menjadi konsisten dan siap dianalisis. Keseluruhan rangkaian proses ETL, mulai dari pengambilan data hingga pemuatan ke dataset, ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Alur proses ETL

Setelah transformasi selesai, data dimuat ke dataset Power BI dan diperbarui secara terjadwal setiap 24 jam melalui Power BI Gateway.

#### 4. PEMBAHASAN

Pengembangan dashboard BI untuk penjaminan mutu tidak cukup dipandang sebagai aktivitas teknis satu kali, melainkan sebagai proses iteratif yang berkembang mengikuti umpan balik pengguna. Hal ini terlihat dari pergeseran fokus pada ketiga iterasi, yaitu dari pembentukan struktur informasi, penyempurnaan pengalaman visual, hingga penajaman fungsi analitis dan validasi data. Pergeseran fokus ini menunjukkan bahwa setiap iterasi menyelesaikan permasalahan yang berbeda berdasarkan temuan iterasi sebelumnya. Peningkatan skor SUS dari 78,7 pada iterasi kedua menjadi 83,72 pada iterasi ketiga memberikan indikasi terukur bahwa penyederhanaan informasi, penambahan KPI, dan konsistensi visualisasi berdampak positif terhadap pengalaman pengguna. Skor akhir 83,72 ini lebih tinggi dibandingkan skor SUS pada penelitian yang juga mengevaluasi dashboard BI untuk pemantauan standar mutu, yang memperoleh skor 73,18 dari 11 responden [18]. Skor tersebut juga berada di atas rata-rata SUS pada populasi umum (68) dan termasuk kategori *grade A* [13]. Selisih skor ini menjadi indikasi bahwa pendekatan UCD berkontribusi terhadap tingkat penerimaan pengguna yang lebih tinggi pada dashboard BI untuk penjaminan

mutu. Perbaikan pada aspek visual, khususnya harmonisasi skema warna, sejalan dengan temuan bahwa kombinasi warna yang harmonis pada dashboard BI dapat menurunkan beban kognitif pengguna [19], sehingga informasi mengenai mutu perguruan tinggi menjadi lebih mudah ditangkap.

Temuan ini melengkapi penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan BI di pendidikan tinggi. Sejumlah studi telah menunjukkan bahwa BI mampu mendukung pemantauan mutu dan pengambilan keputusan institusional [10][5][6]. Namun, studi yang menerapkan BI pada konteks penjaminan mutu umumnya menyajikan dashboard sebagai produk akhir yang diuji satu kali di akhir pengembangan, tanpa menampilkan bagaimana rancangan tersebut terbentuk[20][21]. Akibatnya, proses keterlibatan pengguna dan evolusi desain sulit ditelusuri. Penelitian ini berkontribusi dengan mendokumentasikan proses tersebut melalui tiga iterasi yang masing-masing disertai temuan, perubahan desain, dan metode evaluasi yang berbeda, sehingga keterlibatan pengguna dapat diverifikasi dan bukan sekadar diklaim.

Selain dari sisi proses, penelitian ini menunjukkan integrasi antara kemampuan analitis BI dan prinsip UCD dalam satu kerangka yang selaras dengan siklus PPEPP. Struktur dashboard pada lima tahap PPEPP yang didukung oleh *measure* pada setiap tahap, memungkinkan dashboard berfungsi sebagai alat pendukung keputusan mutu, bukan sekadar pelaporan deskriptif. Pengujian kesesuaian data melalui *data validation testing* memperkuat aspek ini dengan memastikan bahwa nilai yang ditampilkan benar-benar sesuai dengan sumber data, sehingga informasi yang disajikan dapat dipertanggungjawabkan.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu disampaikan secara terbuka. Pertama, model data yang digunakan bersifat *flat* dan mengikuti struktur respons API tanpa pemisahan tabel dimensi. Pilihan ini diambil karena belum tersedianya *data warehouse* institusional dan karena fokus penelitian berada pada proses desain berbasis pengguna, bukan pada optimasi arsitektur data. Konsekuensinya, perhitungan analitis lintas tahun diimplementasikan langsung pada model tersebut, memadai untuk kebutuhan saat ini namun kurang ideal untuk skala data yang jauh lebih besar. Kedua, penelitian dilakukan pada satu institusi sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan secara hati-hati. Ketiga, evaluasi berfokus pada usability dan kesesuaian data, dan belum mencakup dampak penggunaan dashboard terhadap proses pengambilan keputusan mutu dalam jangka panjang.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk membangun *data warehouse* dengan pemodelan dimensional, misalnya melalui *star schema* dengan tabel fakta capaian indikator beserta dimensi waktu, unit, dan standar, agar analisis lintas periode menjadi lebih efisien dan mudah dipelihara. Dimensi tersebut dapat diturunkan dari sumber data yang sama sehingga pembaruan data tetap berjalan otomatis. Selain itu, penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan evaluasi hingga mencakup dampak dashboard terhadap efektivitas pengambilan keputusan mutu, serta menerapkan pendekatan serupa pada institusi lain untuk menguji keteralihannya.

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan dashboard *Business Intelligence* berbasis *User-Centered Design* untuk mendukung penjaminan mutu internal sesuai kerangka PPEPP di perguruan tinggi. Dashboard dikembangkan menggunakan Microsoft Power BI dengan data yang bersumber dari API SPMI institusi melalui proses *Extract, Transform, Load*, dan strukturnya disusun mengikuti lima tahap siklus PPEPP. Pengembangan dijalankan melalui tiga iterasi UCD dengan fokus yang berbeda pada tiap siklus. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan skor *System Usability Scale* dari 78,7 menjadi 83,72, dan pengujian *data validation testing* menunjukkan kesesuaian nilai pada seluruh komponen yang diuji dengan sumber data.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada dokumentasi proses UCD, di mana setiap iterasi disertai temuan, perubahan desain, dan metode evaluasi yang berbeda, sehingga keterlibatan pengguna dapat diverifikasi dan tidak sekadar diklaim. Pendekatan ini sekaligus menunjukkan bagaimana kemampuan analitis *Business Intelligence* dapat dipadukan dengan prinsip desain berpusat pada pengguna dalam konteks penjaminan mutu. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan *data warehouse* dengan pemodelan dimensional untuk mendukung analisis lintas periode yang lebih efisien, serta memperluas evaluasi hingga mencakup dampak dashboard terhadap pengambilan keputusan mutu dan keteralihannya pada institusi lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikisaintek, "Peraturan Terbaru Mengenai Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi." Accessed: Jun. 06, 2025. [Online]. Available: <https://peraturan.go.id/files/permendikisaintek-no-39-tahun-2025.pdf>
- [2] R. P. Wibowo *et al.*, "Business Intelligence Development in Distributed Information Systems to Visualized Predicting and Give Recommendation for Handling Dengue Hemorrhagic Fever," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, vol. 6, no. 1, p. 55, Apr. 2020, doi: [10.20473/jisebi.6.1.55-69](https://doi.org/10.20473/jisebi.6.1.55-69).
- [3] S. Bussa, "Enhancing BI Tools for Improved Data Visualization and Insights," *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, vol. 12, no. 2, pp. 70–92, 2023, doi: [10.47760/ijcsmc.2023.v12i02.005](https://doi.org/10.47760/ijcsmc.2023.v12i02.005).
- [4] C. T. Gonçalves, M. J. A. Gonçalves, and M. I. Campante, "Developing Integrated Performance Dashboards Visualisations Using Power BI as a Platform," *Information (Switzerland)*, vol. 14, no. 11, Nov. 2023, doi: [10.3390/info14110614](https://doi.org/10.3390/info14110614).
- [5] Y. Javed and M. Alenezi, "A Case Study on Sustainable Quality Assurance in Higher Education," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 10, May 2023, doi: [10.3390/su15108136](https://doi.org/10.3390/su15108136).
- [6] A. Sorour and A. S. Atkins, "Big data challenge for monitoring quality in higher education institutions using business intelligence dashboards," *Journal of Electronic*



- Science and Technology*, vol. 22, no. 1, pp. 1–14, Mar. 2024, doi: [10.1016/j.jnlest.2024.100233](https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2024.100233).
- [7] W. Dieter and C. S. Sebastian, *User-Centered Design: Why and How to Put Users First in Software Development*. 2012. [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/10101>
- [8] C. Abras, D. Maloney-Krichmar, and J. Preece, “User-centered design,” in *Encyclopedia of human-computer interaction*, W. S. Bainbridge, Ed., Thousand Oaks: Sage Publications, 2004, pp. 1–14.
- [9] A. Sorour, A. S. Atkins, C. Stanier, F. Alharbi, and R. Campion, *Quality Monitoring With Business Intelligence Dashboards In Higher Educational Institutions Using Nvivo Approach To Support Qualitative Analysis*.
- [10] P. Sapkota, “Integrating Business Intelligence Tools Into Curriculum Mapping: Improving Decision-Making in Higher Education,” *University of Oulu*, pp. 1–132, 2024, [Online]. Available: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202412097122>
- [11] A. Abduldaem, “Success factors of business intelligence and dashboards to improve performance in higher education,” *Science and Technology Publications, Lda*, vol. 2, pp. 1–229, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5220/0010499503920402>
- [12] K. A. Laksitowening, T. Fahrudin, R. Insani, and U. Umar, “Incorporating Learning Analytics and Business Intelligence into Higher Education E-Learning,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 127–134, 2025, doi: [10.23917/khif.v10i2.4142](https://doi.org/10.23917/khif.v10i2.4142).
- [13] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, “An empirical evaluation of the system usability scale,” *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, 2008, doi: [10.1080/10447310802205776](https://doi.org/10.1080/10447310802205776).
- [14] D. AlZoubi, E. Baran, A. Karabulut-Ilgu, A. S. Morales, and S. B. Gilbert, “From concept to classroom: Developing instructor dashboards through human centered design,” *Computers and Education Open*, vol. 7, no. July, p. 100234, 2024, doi: [10.1016/j.caeo.2024.100234](https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100234).
- [15] J. Brooke, “SUS: A ‘Quick and Dirty’ Usability Scale,” *Usability Evaluation In Industry*, no. July, pp. 207–212, 1996, doi: [10.1201/9781498710411-35](https://doi.org/10.1201/9781498710411-35).
- [16] P. Paygude and P. R. Devale, “Automated Data Validation Testing Tool for Data Migration Quality Assurance,” *International Journal of Modern Engineering Research*, vol. 3, no. 1, pp. 599–603, 2013.
- [17] S. B. Dakrory, T. Mahmoud, and B. Ali, “Automated ETL Testing on the Data Quality of a Data Warehouse,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 131, no. 16, pp. 9–16, 2015, doi: [10.5120/ijca2015907590](https://doi.org/10.5120/ijca2015907590).
- [18] M. R. Atsani, G. Tyas Anjari, and N. Mega Saraswati, “Pengembangan Business Intelligence Di Rumah Sakit (Studi Kasus: RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto),” *Telematika*, vol. 12, no. 2, pp. 124–138, 2019, doi: [10.35671/telematika.v12i2.839](https://doi.org/10.35671/telematika.v12i2.839).
- [19] Q. Wu, Z. Tan, and J. Liu, “Experimental study on the relationship between the harmony and cognitive load of business intelligence dashboard color combinations,” *Color Res. Appl.*, vol. 47, no. 4, pp. 920–941, 2022, doi: [10.1002/col.22768](https://doi.org/10.1002/col.22768).
- [20] R. Irsyalina and R. P. Santi, “Penerapan Business Intelligence dan Prescriptive Analytics pada Mutu Pelayanan Kesehatan Rumah Sakit di Kota Pekanbaru,” *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 27–35, May 2024, doi: [10.25077/teknosi.v10i1.2024.27-35](https://doi.org/10.25077/teknosi.v10i1.2024.27-35).
- [21] S. Hanifah, F. Akbar, and R. P. Santi, “Implementasi Business Intelligence dan Prediksi Menggunakan Regresi Linear pada Data Penjualan dan Breakage di PT XYZ,” *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 3, pp. 144–152, Dec. 2022, doi: [10.25077/teknosi.v8i3.2022.144-152](https://doi.org/10.25077/teknosi.v8i3.2022.144-152).