

PENGEMBANGAN DASHBOARD ANALITIK PADA APLIKASI TRACER STUDI UNTUK MANAJEMEN DATA ALUMNI DI UNIVERSITAS UDAYANA

I.B.W.S. Kamajaya¹, L.A.A.R. Putri², dan M.A. Rahaja³

ABSTRAK

Pengelolaan data alumni menjadi faktor penting dalam evaluasi lulusan dan pengembangan institusi pendidikan tinggi. Pengembangan ini bertujuan mengembangkan dashboard analitik pada aplikasi tracer studi Universitas Udayana untuk mempermudah manajemen data alumni secara interaktif dan real-time. Metode pelaksanaan meliputi perancangan fitur, pengembangan teknis, pengujian sistem, sosialisasi kepada pengelola tracer studi, serta evaluasi dan penyempurnaan berdasarkan masukan pengguna. Hasil pengembangan menunjukkan dashboard mampu menyajikan data kuisisioner alumni dalam bentuk diagram dan tabel yang mudah dipahami, memudahkan identifikasi pola karier, serta mendukung pengelolaan data yang terpusat dan pengambilan keputusan strategis. Kegiatan sosialisasi memberikan umpan balik penting untuk penyempurnaan fitur, sementara tantangan utama berupa integrasi data heterogen dan desain antarmuka yang user-friendly menjadi fokus pengembangan selanjutnya. Dashboard ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data alumni dan memperkuat jejaring universitas dengan industri.

Kata kunci : Dashboard Analitik, Tracer Studi, Manajemen Data Alumni, Visualisasi Data, Universitas Udayana

ABSTRACT

Alumni data management plays a crucial role in graduate evaluation and the development of higher education institutions. This development aims to create an analytical dashboard within the tracer study application at Udayana University to facilitate interactive and real-time alumni data management. The implementation method includes feature design, technical development, system testing, socialization to tracer study administrators, and evaluation and refinement based on user feedback. The results show that the dashboard is capable of presenting alumni questionnaire data in easy-to-understand charts and tables, simplifying career pattern identification, supporting centralized data management, and enabling strategic decision-making. The socialization phase provided valuable feedback for feature improvements, while the main challenges—such as integrating heterogeneous data and designing a user-friendly interface—remain key focuses for future development. This dashboard is expected to enhance alumni data management efficiency and strengthen the university's network with the industry.

Keywords: Analytic Dashboard, Tracer Study, Alumni Data Management, Data Visualization, Universitas Udayana

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung, 80361, Badung-Indonesia, kamajaya.2208561038@student.unud.ac.id

² Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung, 80361, Badung-Indonesia, rahningputri@unud.ac.id.

³ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung, 80361, Badung-Indonesia, made.agung@unud.ac.id.

1. PENDAHULUAN

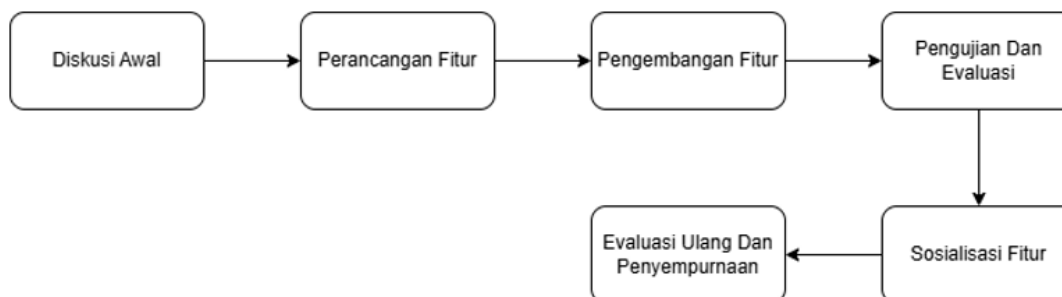
Pengelolaan data alumni merupakan bagian penting dalam evaluasi lulusan dan pengembangan kualitas institusi pendidikan tinggi. Dalam pelaksanaan pengembangan ini, dilakukan pengembangan dashboard analitik pada aplikasi tracer studi untuk mempermudah manajemen data alumni di Universitas Udayana. Tracer study digunakan untuk mengumpulkan data mengenai status kerja dan kontribusi alumni setelah lulus (Rahman, 2021). Pengelolaan data alumni secara manual sering menimbulkan hambatan dalam hal efisiensi dan akurasi pengolahan data (Putri & Santoso, 2022). Oleh karena itu, pengembangan dashboard analitik menjadi solusi yang efektif dengan kemampuannya menyajikan data secara visual dan real-time (Wibowo & Haryanto, 2023), serta mempercepat pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat (Kusuma et al., 2022).

Pelaksanaan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan dashboard yang dapat meningkatkan monitoring data alumni secara efektif (Nugroho & Dewi, 2020). Dashboard tersebut memudahkan identifikasi pola karier alumni (Lestari, 2021) dan diharapkan mendukung pengelolaan data alumni yang terpusat (Santosa & Wulandari, 2023). Dengan dashboard ini, proses pengelolaan data diharapkan menjadi lebih terstruktur, transparan, dan mudah diakses oleh berbagai pihak terkait.

Selain itu, dashboard juga dapat memperkuat jejaring antara universitas dan industri (Hidayat & Prasetyo, 2021). Namun, terdapat tantangan dalam integrasi data dari berbagai sumber yang heterogen serta penyusunan antarmuka yang mudah digunakan (Wulandari & Prabowo, 2022). Oleh karena itu, pengembangan dashboard analitik pada aplikasi tracer studi ini menjadi fokus utama dalam kegiatan pengembangan ini di Universitas Udayana sebagai upaya meningkatkan kualitas pengelolaan data alumni dan pengambilan keputusan strategis berbasis data (Susanti, 2024).

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengembangan dashboard analitik pada aplikasi tracer studi di Universitas Udayana dilakukan dengan mengikuti beberapa tahap utama yang sistematis. Tahapan ini dimulai dengan diskusi awal untuk memahami kebutuhan dan rancangan fitur yang akan dikembangkan. Setelah perancangan fitur selesai, dilakukan pengembangan fitur secara teknis sesuai dengan rancangan yang telah disepakati. Selanjutnya, dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap fitur yang sudah dikembangkan untuk memastikan fungsi berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan pengguna. Setelah itu, fitur yang sudah diuji disosialisasikan kepada pengguna agar mereka dapat memahami dan memanfaatkan fitur tersebut dengan optimal. Terakhir, dilakukan evaluasi ulang dan penyempurnaan berdasarkan masukan dari pengguna guna meningkatkan kualitas dan kegunaan dashboard analitik.



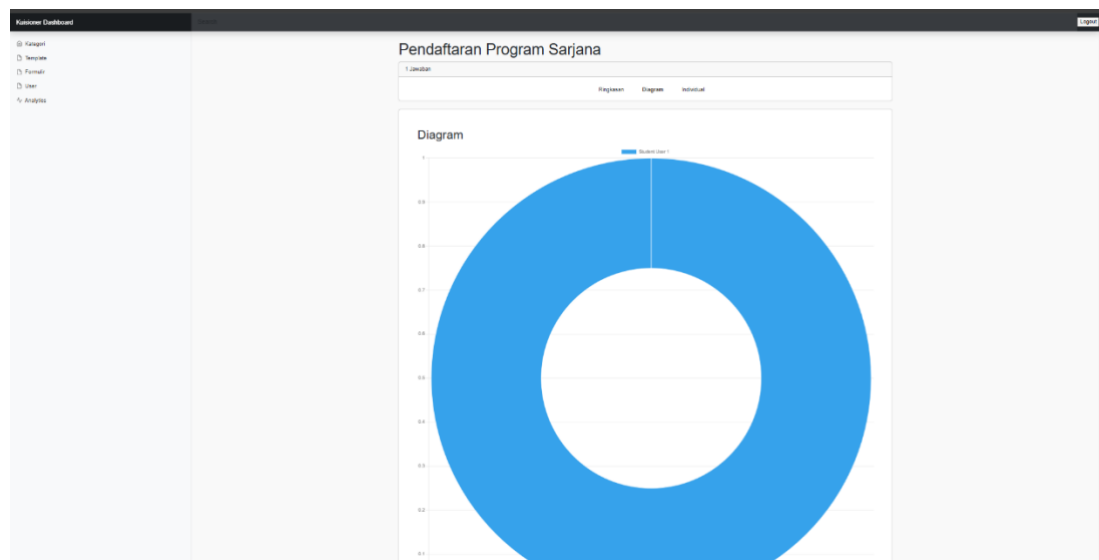
Gambar 2.1. Diagram Alur Pelaksanaan

Pengembangan fitur analitik meliputi penjelasan fungsi utama dashboard, diskusi interaktif, serta pengumpulan saran dari peserta terkait kemudahan penggunaan dan efektivitas fitur. Diskusi ini bertujuan untuk mendapatkan masukan yang konstruktif guna pengembangan fitur yang lebih optimal di masa depan.

USDI berperan sebagai mitra pelaksanaan yang menyediakan dukungan teknis, infrastruktur, serta keahlian dalam pengembangan sistem informasi di lingkungan Universitas Udayana. USDI memastikan integrasi fitur analitik pada tracer studi berjalan lancar dan dapat berfungsi maksimal dalam mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data alumni.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proses pengembangan menunjukkan bahwa dashboard analitik yang dibangun telah berhasil memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem tracer study. Fitur-fitur utama yang diimplementasikan meliputi:



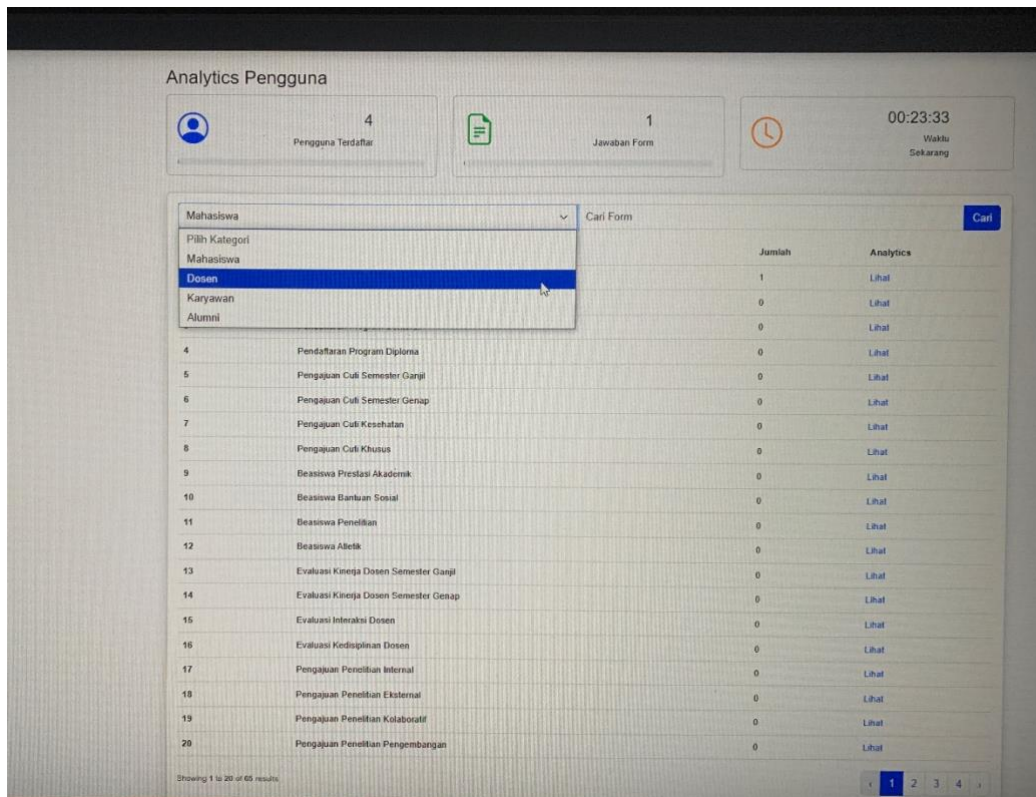
Gambar 3.1. Visualisasi Data dalam Bentuk Diagram Donut

Pada Gambar 3.1 menampilkan hasil visualisasi data dari kuisioner tracer studi menggunakan diagram donut, yang merupakan variasi dari pie chart. Visualisasi ini digunakan untuk menggambarkan proporsi tanggapan responden terhadap pertanyaan terkait Pendaftaran Program Sarjana. Dalam tampilan ini, pengguna dapat dengan mudah memahami distribusi data karena informasi ditampilkan secara grafis dalam bentuk irisan lingkaran yang mewakili kategori jawaban

Meskipun dalam gambar ditampilkan hanya satu responden (Student User 1), visualisasi ini dirancang untuk menyesuaikan skala dan jumlah irisan secara otomatis seiring bertambahnya data. Diagram donut ini juga dilengkapi dengan legenda untuk mengidentifikasi masing-masing kategori, sehingga memudahkan pengguna dalam membaca informasi.

Penggunaan diagram donut memberikan keunggulan dalam hal estetika dan keterbacaan, terutama saat membandingkan proporsi antar kategori dalam skala yang tidak terlalu besar. Visualisasi ini mendukung pemantauan data secara real-time, karena akan langsung diperbarui setiap kali ada entri baru dari pengguna yang mengisi kuisioner.

Dengan fitur visualisasi seperti ini, dashboard analitik menjadi lebih informatif dan mudah digunakan, sehingga membantu pihak pengelola dalam menganalisis pola data alumni secara lebih efisien dan intuitif.



Gambar 3.2 Filter Data Analitik Kuisisioner

Pada Gambar 3.2 menunjukkan fitur filter data interaktif yang terintegrasi dalam dashboard analitik kuisisioner tracer studi. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menyaring tampilan data berdasarkan kategori formulir yang tersedia, seperti formulir untuk mahasiswa, dosen, maupun pegawai, pengguna dapat memilih kategori tertentu melalui dropdown Pilih Kategori, kemudian menelusuri formulir terkait menggunakan kolom pencarian Cari Form.

Fitur ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas dan efisiensi dalam mengakses data. Pengguna tidak harus menelusuri seluruh daftar formulir yang ada, melainkan dapat langsung menampilkan hanya jenis formulir yang relevan dengan kebutuhan analisis mereka. Hal ini sangat berguna terutama ketika jumlah formulir yang tersedia sangat banyak, seperti terlihat dalam gambar yang menampilkan 65 entri data.

Di bagian atas tampilan, pengguna juga disajikan informasi ringkas dalam bentuk summary box, yang menampilkan jumlah pengguna terdaftar, jumlah jawaban yang masuk, serta waktu saat ini. Informasi ini diperbarui secara otomatis dan mendukung konsep pengolahan data secara real-time, yang memastikan pengguna selalu mendapatkan data terbaru dalam setiap sesi akses.

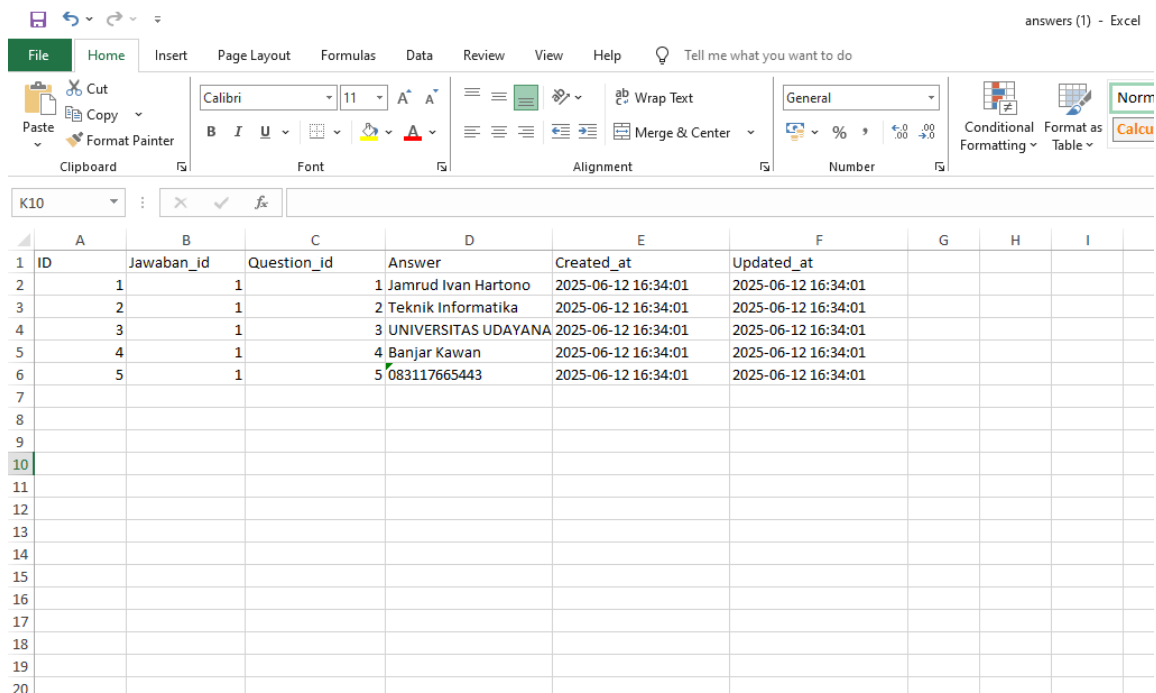
Fitur Analitik yang terdapat di setiap baris tabel memungkinkan pengguna untuk mengakses lebih lanjut visualisasi dan statistik dari masing-masing formulir secara individual. Ini meningkatkan kemudahan dalam mengevaluasi performa masing-masing kuisisioner dan memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis data.

Dengan adanya sistem filter dan pencarian yang intuitif, fitur ini secara signifikan meningkatkan pengalaman pengguna dalam melakukan analisis data tracer studi, serta mempercepat proses penelusuran informasi penting tanpa harus menavigasi seluruh isi database secara manual

The screenshot displays a web application interface for 'Pendaftaran Program Sarjana'. At the top, there is a navigation bar with a 'Logout' button. Below the title, there are three tabs: '1. Jawaban', 'Ringkasan', 'Diagram', and 'Individual'. The 'Ringkasan' tab is currently selected. The main content area is titled 'Ringkasan' and contains several input fields with their respective values: 'Nama Lengkap' (Jamarul Ivan Hartono), 'Program Studi Pilihan' (Teknik Informatika), 'Asal Sekolah' (UNIVERSITAS UDAYANA), 'Alamat' (Banjar Kawan), and 'Nomor Telepon' (083117685443). At the bottom of the form, there is a green button labeled 'Export to Excel'.

Gambar 3.3 Ringkasan Jawaban Formulir Kuisioner

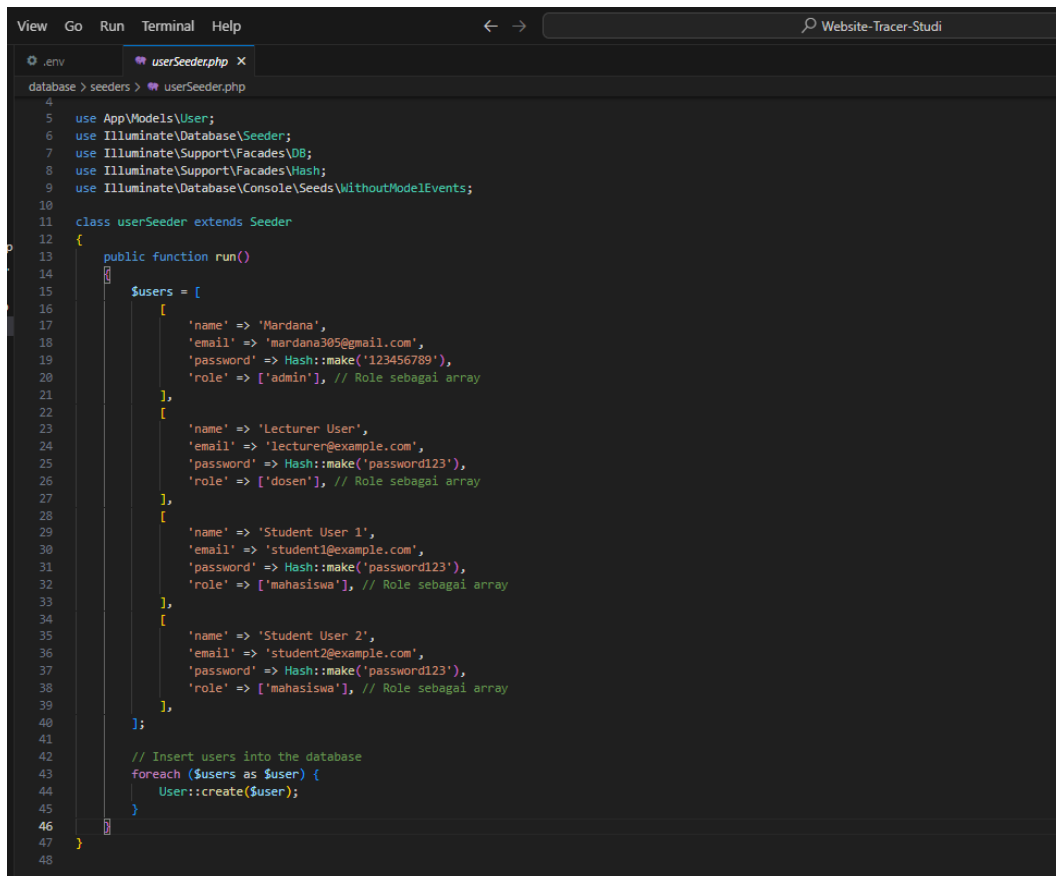
Pada Gambar 3.3 menampilkan fitur Ringkasan Jawaban dari formulir kuisioner Pendaftaran Program Sarjana. Tampilan ini menyajikan hasil input pengguna secara terstruktur, seperti nama lengkap, program studi pilihan, asal sekolah, alamat, dan nomor telepon. Fitur ini mempermudah administrator dalam melihat data secara keseluruhan tanpa harus membuka setiap entri satu per satu. Selain itu, disediakan tombol Export to Excel yang memungkinkan data diekspor dalam format spreadsheet untuk kebutuhan dokumentasi dan analisis lebih lanjut.



ID	Jawaban_id	Question_id	Answer	Created_at	Updated_at
1	1	1	1 Jamrud Ivan Hartono	2025-06-12 16:34:01	2025-06-12 16:34:01
2	2	1	2 Teknik Informatika	2025-06-12 16:34:01	2025-06-12 16:34:01
3	3	1	3 UNIVERSITAS UDAYANA	2025-06-12 16:34:01	2025-06-12 16:34:01
4	4	1	4 Banjar Kawan	2025-06-12 16:34:01	2025-06-12 16:34:01
5	5	1	5 083117665443	2025-06-12 16:34:01	2025-06-12 16:34:01

Gambar 3.4 Fitur Pengunduhan Laporan

Pada Gambar 3.4 memperlihatkan hasil pengunduhan data kuisioner dalam format Excel (.xlsx) melalui fitur Export to Excel yang tersedia di sistem. Data ditampilkan dalam bentuk tabular, mencakup kolom ID, ID jawaban, ID pertanyaan, isi jawaban, serta waktu pembuatan dan pembaruan



```

1  use App\Models\User;
2  use Illuminate\Database\Seeder;
3  use Illuminate\Support\Facades\DB;
4  use Illuminate\Support\Facades\Hash;
5  use Illuminate\Database\Console\Seeds\WithoutModelEvents;
6
7  class UserSeeder extends Seeder
8  {
9      public function run()
10     {
11         $users = [
12             [
13                 'name' => 'Mardana',
14                 'email' => 'mardana305@gmail.com',
15                 'password' => Hash::make('123456789'),
16                 'role' => ['admin'], // Role sebagai array
17             ],
18             [
19                 'name' => 'Lecturer User',
20                 'email' => 'lecturer@example.com',
21                 'password' => Hash::make('password123'),
22                 'role' => ['dosen'], // Role sebagai array
23             ],
24             [
25                 'name' => 'Student User 1',
26                 'email' => 'student1@example.com',
27                 'password' => Hash::make('password123'),
28                 'role' => ['mahasiswa'], // Role sebagai array
29             ],
30             [
31                 'name' => 'Student User 2',
32                 'email' => 'student2@example.com',
33                 'password' => Hash::make('password123'),
34                 'role' => ['mahasiswa'], // Role sebagai array
35             ],
36         ];
37
38         // Insert users into the database
39         foreach ($users as $user) {
40             User::create($user);
41         }
42     }
43 }
  
```

data. Fitur ini memudahkan pihak pengelola dalam merekap, menganalisis, atau memindahkan data ke sistem lain untuk keperluan pelaporan atau evaluasi lanjutan. Format Excel yang rapi juga mendukung interoperabilitas dengan berbagai perangkat lunak pengolah data lainnya.

Gambar 3.5 Keamanan Akses Sistem melalui Role-Based Access Control (RBAC)

Pengembangan sistem tracer studi juga memperhatikan aspek keamanan akses pengguna dengan menerapkan konsep Role-Based Access Control (RBAC). Pada gambar ditampilkan implementasi seeder pengguna di Laravel, yang menetapkan peran (role) berbeda seperti admin, dosen, dan mahasiswa. Setiap pengguna diinisialisasi dengan peran tertentu yang nantinya digunakan untuk mengatur hak akses terhadap fitur dan data dalam sistem. Pendekatan ini memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses fungsi sesuai tanggung jawabnya, sehingga meningkatkan integritas data dan keamanan sistem secara keseluruhan

Tabel 3.1. Tabel Skenario Pengujian

No	Fitur Yang Diuji	Skenario	Hasil
1	Visualisasi Data	Memastikan diagram interaktif (batang, pie, atau garis) menampilkan data yang sesuai dengan kategori kuisisioner dan jumlah responden	Data ditampilkan sesuai format
2	Statistik Kuisisioner	Menguji apakah jumlah responden, kategori kuisisioner, dan data isi kuisisioner ditampilkan dengan akurat sesuai data yang ada di database	Statistik ditampilkan akurat
3	Filter Data Analitik Kuisisioner Berdasarkan Kategori	Mencoba fitur filter untuk menampilkan form hanya berdasarkan kategori tertentu, seperti menampilkan form hanya untuk kategori mahasiswa, dosen, alumni dan lainnya	Filter berfungsi dengan baik
4	Respons Real-Time	Memasukkan data baru ke dalam database dan memeriksa apakah data tersebut langsung muncul di visualisasi atau tabel analitik	Data diperbarui secara real-time
5	Kompatibilitas Perangkat	Membuka fitur analitik di berbagai perangkat (PC, tablet, smartphone) untuk memastikan tampilan responsif dan fungsionalitas tidak terganggu	Tampilan responsif dan berfungsi normal
6	Keamanan Akses	Menguji apakah hanya pengguna yang memiliki hak akses dapat melihat fitur analitik, dengan mencoba login dari akun dengan tingkat akses berbeda	Akses sesuai peran pengguna
7	Pengolahan Data Besar	Memasukkan data dalam jumlah besar untuk memeriksa apakah sistem tetap berjalan lancar tanpa penurunan performa signifikan	Sistem tetap stabil
8	Pengunduhan Laporan	Mengunduh laporan hasil analitik dalam format CSV atau PDF dan memeriksa apakah data yang diunduh sesuai dengan yang ditampilkan pada layar	Data yang diunduh sesuai

Berikut disajikan Tabel 3.1 yang memuat skenario pengujian fitur analitik beserta hasilnya. Tabel ini menunjukkan bahwa fitur analitik telah memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang diharapkan, mulai dari visualisasi data, filter, hingga kemampuan pengunduhan laporan. Dengan keberhasilan pengujian tersebut, dashboard analitik dapat dioperasikan secara efektif untuk mendukung pengelolaan data alumni dan pengambilan keputusan strategis di Universitas Udayana.

Kegiatan sosialisasi dashboard analitik dilaksanakan di lingkungan Universitas Udayana dengan melibatkan pengelola tracer studi, perwakilan program studi, serta tim teknis dari Unit Sumber Daya Informasi (USDI). Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan fitur-fitur dashboard, memberikan demonstrasi penggunaan sistem secara langsung, serta memperoleh umpan balik dari pengguna terkait efektivitas dan kemudahan penggunaan fitur yang telah dikembangkan.



Gambar 3.6 Sosialisasi bersama dosen Pembimbing dan pihak USDI

Pada Gambar 3.6, tim pengembang menjelaskan alur penggunaan dashboard mulai dari proses login berbasis Role-Based Access Control (RBAC), penggunaan filter data analitik, visualisasi diagram interaktif, hingga fitur pengunduhan laporan dalam format Excel dan PDF. Peserta juga diberikan kesempatan untuk mencoba secara langsung fitur dashboard menggunakan data tracer studi yang tersedia dalam sistem. Berdasarkan hasil diskusi dan evaluasi selama kegiatan sosialisasi, diperoleh beberapa temuan sebagai berikut:

1. Peningkatan Kemudahan Monitoring Data, Visualisasi dalam bentuk diagram donut, grafik, serta ringkasan statistik dinilai sangat membantu dalam memahami distribusi jawaban alumni secara cepat dan komprehensif tanpa perlu melakukan rekap manual.
2. Efisiensi dalam Pelaporan dan Dokumentasi, Fitur ekspor laporan dalam format Excel dan PDF dinilai mempermudah proses dokumentasi serta penyusunan laporan untuk kebutuhan akreditasi maupun pelaporan internal universitas.
3. Efektivitas Pengambilan Keputusan Berbasis Data, Dashboard membantu pimpinan program studi dalam melihat pola dan tren data alumni, seperti status pekerjaan dan distribusi bidang kerja, sehingga mendukung proses evaluasi kurikulum dan pengambilan keputusan strategis.
4. Masukan untuk Pengembangan Lanjutan, Beberapa saran yang diberikan peserta antara lain:

- a. Penambahan fitur perbandingan data antar tahun lulusan
- b. Penyediaan grafik tren longitudinal
- c. Penyempurnaan tampilan visual agar lebih ringkas pada perangkat mobile
- d. Integrasi lebih lanjut dengan sistem akademik untuk sinkronisasi data otomatis

Secara umum, hasil sosialisasi menunjukkan bahwa dashboard analitik telah diterima dengan baik oleh pengguna dan dinilai relevan dengan kebutuhan pengelolaan tracer studi di Universitas Udayana. Kegiatan sosialisasi ini menjadi bagian penting dalam memastikan sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan operasional dan manajerial di lingkungan universitas.

Dengan adanya proses sosialisasi dan evaluasi ini, implementasi dashboard analitik tidak hanya berfokus pada aspek pengembangan teknologi, tetapi juga pada peningkatan adopsi pengguna (user adoption) dan keberlanjutan pemanfaatan sistem dalam jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Pengembangan dashboard analitik pada aplikasi tracer studi di Universitas Udayana berhasil dilaksanakan melalui tahapan perancangan, pengembangan, pengujian, sosialisasi, dan evaluasi ulang, sehingga fitur analitik mampu menyajikan data alumni secara interaktif dan real-time yang memudahkan pengelolaan serta evaluasi data tracer studi. Masukan dari kegiatan sosialisasi digunakan untuk penyempurnaan fitur agar lebih mudah digunakan dan sesuai kebutuhan pengguna, sehingga dashboard ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan data alumni yang lebih terstruktur, efisien, dan membantu pengambilan keputusan strategis di lingkungan Universitas Udayana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Unit Sumber Daya Informasi (USDI) Universitas Udayana atas kesempatan yang diberikan terkait program pengabdian yang telah dilaksanakan, kemudian kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua LPPM beserta staf. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Informatika, Bapak Dr. Ir. I Ketut Gede Suhartana, S.Kom., M.Kom., IPM., ASEAN.Eng., Ketua Pelaksana Bapak I Wayan Supriana, S.Si., M.Cs., serta Dosen Pembimbing Ibu Luh Arida Ayu Rahning Putri, S.Kom., M.Cs dan Bapak Dr. Made Agung Raharja, S.Si., M.Cs. yang telah membantu serta memberikan arahan dalam pelaksanaan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, A., & Prasetyo, B. (2021). Peran dashboard dalam mendukung pengembangan program alumni dan jejaring industri. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Teknologi*, 7(2), 123–134.
- Kusuma et al. (2022). Peran dashboard dalam pengambilan keputusan berbasis data di institusi pendidikan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pendidikan*, 8(1), 45–58.
- Lestari, F. (2021). Dashboard analitik untuk pemetaan pola karier alumni dan kebutuhan pengembangan kompetensi. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 6(3), 98–107.
- Nugroho, E., & Dewi, S. (2020). Implementasi dashboard pada aplikasi tracer study untuk monitoring dan evaluasi lulusan. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pendidikan*, 5(4), 210–220.
- Putri, A., & Santoso, H. (2022). Pengelolaan data alumni secara manual dan dampaknya terhadap efektivitas pengambilan keputusan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 9(1), 67–76.
- Rahman, F. (2021). Tracer study of alumni of the applied business administration study program of Batam State Polytechnic (case study of alumni in 2015–2021). *Jurnal JABA (Journal of Applied Business Administration)*, 10(2), 55–68.

- Santosa, B., & Wulandari, T. (2023). Kebutuhan Universitas Udayana terhadap solusi teknologi untuk pengelolaan data alumni yang terintegrasi. *Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Udayana*, 11(1), 15–28.
- Susanti, R. (2024). Dashboard sebagai solusi efektif manajemen data alumni dan pengambilan keputusan strategis. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Manajemen*, 7(2), 89–99.
- Wibowo, M., & Haryanto, S. (2023). Implementasi dashboard analitik untuk manajemen data alumni secara real-time. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pendidikan*, 12(1), 34–46.
- Wulandari, T., & Prabowo, A. (2022). Tantangan integrasi data heterogen dan desain antarmuka dalam dashboard alumni. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pendidikan*, 10(3), 78–89.