

PENGEMBANGAN SISTEM VISUALISASI DATA DAN ANTARMUKA *DAILY NETWORK MONITORING* INDOSAT BALI NUSRA BERBASIS *JAVASCRIPT*

(*Development of a Data Visualization System and Daily Network Monitoring Interface for Indosat Bali Nusra Based on JavaScript*)

Ariyan Zubaidi^[1], Lalu Mischa Khalqin Adhiguna^[1], Andhi Widayanto^[2], Heri Wijayanto^[1]

^[1]Dept Informatics Engineering, Mataram University
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

^[2] Indosat Ooredoo Hutchison (IOH) Region Bali Nusra
Jl. Bypass Ngurah Rai No. 88, Kuta, Kabupaten Badung, Bali, INDONESIA

Email: zubaidi13@unram.ac.id, mischa.khalqin@gmail.com, corporate.secretary@ioh.co.id, heri@unram.ac.id

Abstrak

Indosat Ooredoo Hutchison merupakan salah satu penyedia layanan telekomunikasi di Indonesia yang menawarkan berbagai produk komunikasi. Indosat didirikan pada tahun 1967 oleh pemerintah Indonesia sebagai bagian dari investasi asing di sektor telekomunikasi. Salah satu kantor Indosat yang terletak di Kota Denpasar, Bali, dalam satu tugasnya bertanggung jawab untuk melaporkan dan memantau jaringan yang berada di daerah Bali Nusra (Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur). Sistem yang digunakan masih dilakukan secara manual dan terpisah-pisah, sering kali menimbulkan berbagai kendala, seperti kesulitan dalam mengakses informasi secara cepat dan tepat, serta kurang efisien dalam memaksimalkan agar data dapat dibaca. Maka dari itu, pengembangan sistem ini mencakup tampilan visualisasi grafis berbasis JavaScript yang bertujuan untuk membantu Indosat melakukan pemantauan dan analisis kinerja jaringan dengan menyajikan data dalam bentuk visual yang lebih informatif dan mudah dipahami. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah *user-centered design* (UCD), yang memastikan desain antarmuka sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk melihat data monitoring jaringan, distribusi cabang, serta performa jaringan dalam berbagai bentuk grafik interaktif. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pemantauan jaringan oleh Indosat Bali Nusra menjadi lebih efisien dan mudah diakses oleh pengguna nonteknis.

Keywords: JavaScript, Visualisasi Data, Chart, UI/UX, UCD, Indosat.

1. PENDAHULUAN

Indosat Ooredoo Hutchison merupakan salah satu penyedia layanan telekomunikasi terbesar di Indonesia yang menyediakan berbagai layanan, termasuk komunikasi seluler dan akses internet berbasis serat optik. Salah satu tugas utama cabang Indosat di wilayah Bali Nusra adalah memantau performa jaringan dan mengelola data harian yang diperoleh dari berbagai menara jaringan atau *base transceiver station* (BTS) yang tersebar di wilayah tersebut. Data yang dikumpulkan kemudian direkapitulasi dalam bentuk dokumen elektronik berupa format Excel untuk dianalisis oleh pihak terkait. Namun, dalam praktiknya, proses analisis data yang dilakukan oleh tim *Network Performance* Indosat Bali Nusra menghadapi kendala, terutama dalam menampilkan dan membaca data dalam jumlah besar dengan format yang lebih mudah dipahami.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang mampu mengolah dan menampilkan *data monitoring* jaringan dalam bentuk visualisasi yang lebih informatif dan interaktif. Visualisasi data memungkinkan pengguna untuk memahami pola, tren, dan hubungan dalam *dataset* secara lebih jelas dibandingkan dengan data dalam bentuk tabel atau teks [1]. Oleh karena itu, pengembangan sistem visualisasi UI/UX berbasis JavaScript menjadi solusi yang tepat, mengingat fleksibilitas dan kemampuan bahasa pemrograman ini dalam membangun antarmuka interaktif serta mengolah data dalam skala besar [2]. Selain itu, metode *user-centered design* (UCD) diterapkan dalam pengembangan sistem ini untuk memastikan bahwa antarmuka yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna, mudah digunakan, dan memberikan pengalaman yang optimal [3]. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pemantauan dan analisis jaringan oleh Indosat Bali Nusra dapat menjadi lebih efisien, akurat, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara lebih efektif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. User Interface

Istilah *user interface* (UI) adalah antarmuka yang menghubungkan pengguna dengan sistem atau perangkat lunak. UI berfungsi untuk mempermudah interaksi pengguna dengan aplikasi melalui elemen grafis seperti tombol, ikon, dan menu navigasi. Desain UI yang baik bertujuan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang intuitif dan efisien dalam mengakses informasi [4]. Dalam konteks visualisasi data, implementasi UI diharapkan membantu pengguna memahami data dengan lebih mudah dan efektif melalui tampilan grafis yang menarik. Selain itu, UI juga berperan dalam meningkatkan efektivitas sistem informasi dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik melalui elemen visual yang mudah dipahami [5].

2.2. User-Centered Design

Istilah *user-centered design* (UCD) adalah pendekatan dalam perancangan antarmuka yang menempatkan pengguna sebagai pusat dari proses desain. UCD fokus pada kebutuhan, preferensi, dan batasan pengguna untuk menciptakan pengalaman yang lebih relevan dan efektif. Pendekatan ini melibatkan beberapa tahapan, seperti *specify the context of use*, *specify user and organizational requirements*, *produce design solutions*, dan *evaluate design against user requirements*. Metode UCD yang diimplementasikan ini dengan cara pengembang secara aktif melibatkan pengguna untuk mendapatkan umpan balik yang membantu memperbaiki desain sehingga sesuai dengan harapan pengguna [6].

2.3. Visualisasi Data

Visualisasi data adalah teknik menyajikan data dalam bentuk grafis untuk mempermudah pemahaman informasi. Dengan menggunakan grafik, diagram, atau peta interaktif, visualisasi data dapat menyampaikan pola, tren, dan hubungan dalam dataset secara lebih jelas dan efektif. Tujuan utama dari visualisasi data adalah untuk memberi informasi secara efisien sehingga pengguna dapat dengan cepat menangkap makna dari data yang ditampilkan. Beberapa teknik visualisasi yang diimplementasikan meliputi *bar chart*, *pie chart*, dan *line chart*, yang memungkinkan pengguna melakukan analisis data secara lebih interaktif [7].

2.4. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang ringan dan berorientasi objek yang sering digunakan dalam pengembangan situs web namun juga dapat diaplikasikan di berbagai lingkungan non-browser. JavaScript dapat digunakan untuk mendukung pembuatan dashboard yang mampu mengintegrasikan, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efektif. JavaScript ini dijadikan sebagai basis implementasi karena kemampuannya dalam menyediakan fitur khusus, seperti filter dinamis dan akses data yang dinamis yang menjadikan JavaScript sebagai teknologi unggulan dalam visualisasi data modern. Hal tersebut menjadikan JavaScript tidak hanya mendukung pengembangan aplikasi yang responsif, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan strategis melalui teknologi visualisasi data [7].

3. METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Metode pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur. Berikut adalah urutan tahapan proses pengabdian masyarakat.

3.1. Identifikasi Kebutuhan dan Analisis Permasalahan

Pengumpulan informasi awal dilakukan terkait kendala dalam pemantauan jaringan dan pengolahan data di lingkungan Indosat Bali Nusra. Dalam tahap identifikasi kebutuhan dan analisis permasalahan, wawancara memainkan peran penting sebagai metode pengumpulan data langsung dari pengguna atau pemangku kepentingan.



Gambar 1. Wawancara Bersama Wakil Kepala Divisi *Network Performance* Indosat Bali Nusra

Melalui wawancara, pertanyaan-pertanyaan yang dirancang secara spesifik dapat menggali informasi mendalam mengenai kebutuhan, preferensi, dan kendala yang dihadapi oleh pengguna dalam konteks sistem yang akan dikembangkan. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini menjadi dasar untuk merancang solusi yang tepat sasaran dan sesuai dengan ekspektasi pengguna [8].

Pada tahap ini, dilakukan wawancara dan pengumpulan informasi langsung dari pengguna, yaitu Wakil Kepala Divisi *Network Performance* Bali Nusra, untuk memahami permasalahan yang ada. Permasalahan yang didapatkan adalah bahwa aplikasi untuk menampilkan visualisasi data dari data mentah masih dimasukkan secara manual dan belum efisien. Adapun solusi yang ditawarkan untuk masalah ini yaitu pembuatan sistem tampilan visualisasi data yang dapat langsung digunakan untuk menampilkan visualisasi data sesuai dengan data dari pihak Indosat.

3.2. Perancangan Sistem Visualisasi Data

Berdasarkan hasil identifikasi, dapat dilanjutkan dengan perancangan sistem dengan menerapkan prinsip *user-centered design* (UCD). Desain antarmuka dan visualisasi data disusun sedemikian rupa agar mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna non-teknis. Rancangan ini mencakup pembuatan prototipe *dashboard* serta pilihan tampilan grafik yang mendukung.

3.3. Implementasi dan Uji Coba Sistem

Tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem dengan mengintegrasikan modul-modul visualisasi data yang telah dirancang. Setelah implementasi awal, sistem diuji coba secara internal untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap ini mengimplementasikan bahasa pemrograman JavaScript sebagai inti dari sistem karena modul-modul dari visualisasi data yang sudah disebutkan sebelumnya sangat mendukung pembuatan sistem ini.

3.4. Evaluasi dan Umpan Balik

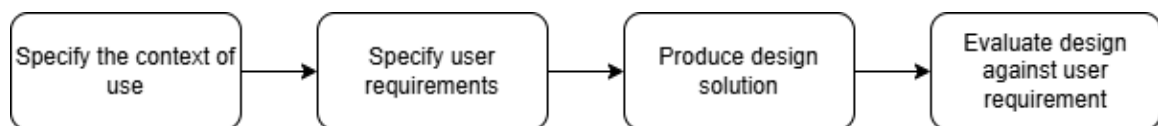
Tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi dengan melibatkan pengguna dengan mendemonstrasikan cara kerja sistem, melakukan kuesioner, serta melakukan wawancara untuk mendapatkan umpan balik mengenai kenyamanan dan efektivitas sistem. Evaluasi ini menjadi dasar untuk mengetahui tingkat kepuasan serta aspek-aspek yang perlu disempurnakan.

3.5. Penyempurnaan Sistem dan Pelaporan

Tahap terakhir dari pengabdian masyarakat ini adalah melakukan penyempurnaan sistem. Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem agar lebih optimal dalam menjalankan fungsinya. Tahap akhir ini juga mencakup penyusunan laporan pengabdian masyarakat sebagai dokumentasi kegiatan dari hasil yang telah dicapai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem visualisasi UI/UX yang dikembangkan untuk Indosat Bali Nusra bertujuan untuk mempermudah pemantauan kinerja jaringan dengan menyajikan data dalam bentuk visual yang lebih informatif dan interaktif. Metode *user-centered design* (UCD) diterapkan dalam pengembangan sistem ini agar desain antarmuka lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna [1]. Penggunaan JavaScript sebagai bahasa pemrograman utama dalam pengembangan sistem ini didasarkan pada kemampuannya dalam mendukung tampilan interaktif serta integrasi data secara dinamis [6]. JavaScript memungkinkan pengolahan dan penyajian data secara *real-time*, sehingga pengguna dapat melakukan filter dan eksplorasi data dengan lebih fleksibel.



Gambar 2. Alur Metode UCD

4.1. *Specify the Context of Use* (Identifikasi Pengguna)

Tahap pertama, *Specify the Context of Use*, dilakukan dengan mengidentifikasi siapa pengguna utama sistem serta bagaimana mereka akan menggunakan sistem ini dalam pekerjaan mereka. Dalam konteks ini, pengguna utama adalah Wakil Kepala Divisi *Network Performance* sekaligus menjadi pembimbing lapangan. Pemahaman terhadap pengguna dan konteks penggunaan sistem merupakan hal yang penting karena untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan benar-benar dapat mengatasi masalah yang ada. Oleh karena itu, dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap alur kerja pengguna dan kendala yang mereka hadapi dalam membaca data monitoring jaringan.

TABEL I. JENIS PENGGUNA PADA SISTEM VISUALISASI

Aktor	Keterangan
Wakil Kepala Divisi	Kepala Divisi merupakan seseorang yang bertugas sebagai asisten wakil presiden yang melapor langsung kepada wakil presiden atau kepala eksekutif perusahaan. Wakil Kepala Divisi ini akan berperan sebagai pengguna yang langsung menggunakan sistem ini.

Sistem yang dibuat juga diimplementasikan dengan beberapa *services* yang berkaitan agar sistem yang dibangun sesuai. Berikut *services* yang digunakan pada tabel berikut.

TABEL II. TEKNOLOGI YANG DIGUNAKAN

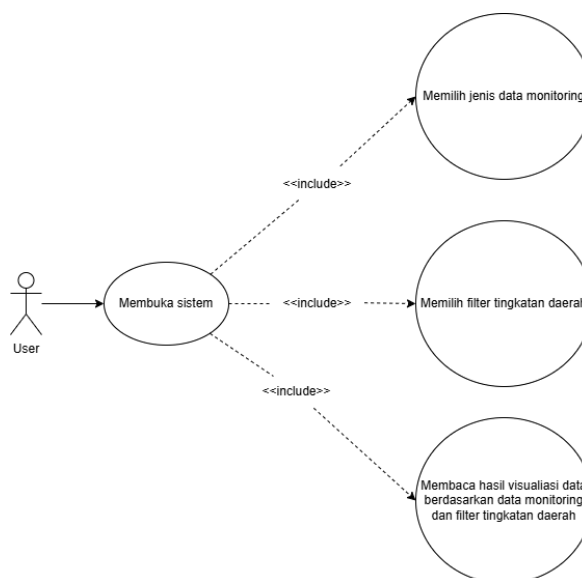
Services	Keterangan
JavaScript	Bahasa pemrograman utama pada sistem untuk membuat tampilan web dan tampilan visualisasi data.
Node.js	Teknologi untuk backend sistem yang menghubungkan sistem dengan database.
MySQL	Teknologi untuk format database sistem.

4.2. Specify User Requirements

Tahapan ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan pengguna berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dan observasi langsung. Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan bahwa pengguna memerlukan sistem yang dapat menyajikan data dalam bentuk visual yang lebih mudah dipahami dibandingkan dengan format tabel konvensional yang selama ini digunakan. Selain itu, sistem juga harus memiliki fitur interaktif seperti filter data berdasarkan wilayah agar pengguna dapat melakukan analisis lebih spesifik terhadap performa jaringan di berbagai daerah. Penerapan UCD yang baik harus melibatkan pengguna dalam proses identifikasi kebutuhan untuk menghasilkan desain yang benar-benar sesuai dengan ekspektasi pengguna.

4.3. Produce Design Solution

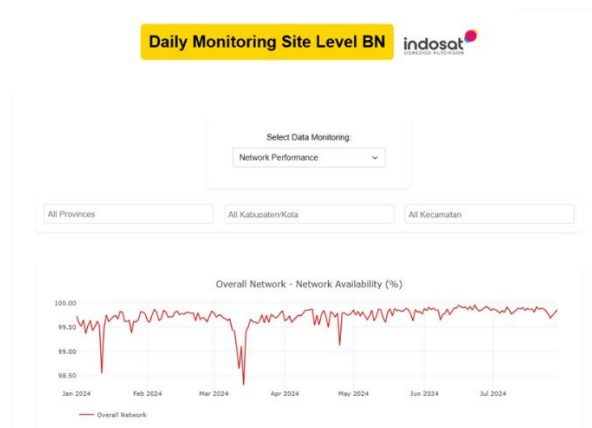
Tahapan ini merupakan proses pengembangan prototipe sistem yang dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pada tahap ini, dibuatlah rancangan antarmuka yang bersifat *user-friendly* dengan menerapkan prinsip UI/UX yang baik. Berbagai jenis visualisasi data, seperti *line chart*, *bar chart*, dan *pie chart* digunakan untuk menampilkan informasi performa jaringan dengan lebih jelas dan interaktif. Warna dan tata letak *dashboard* juga disesuaikan agar mempermudah pengguna dalam menavigasi sistem dan memahami data yang ditampilkan.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Visualisasi Data

Visualisasi data interaktif dapat membantu pengguna dalam memahami pola dan tren dalam dataset, sehingga meningkatkan efektivitas dalam pengambilan keputusan. Berikut implementasi perancangan antarmuka yang dirancang.

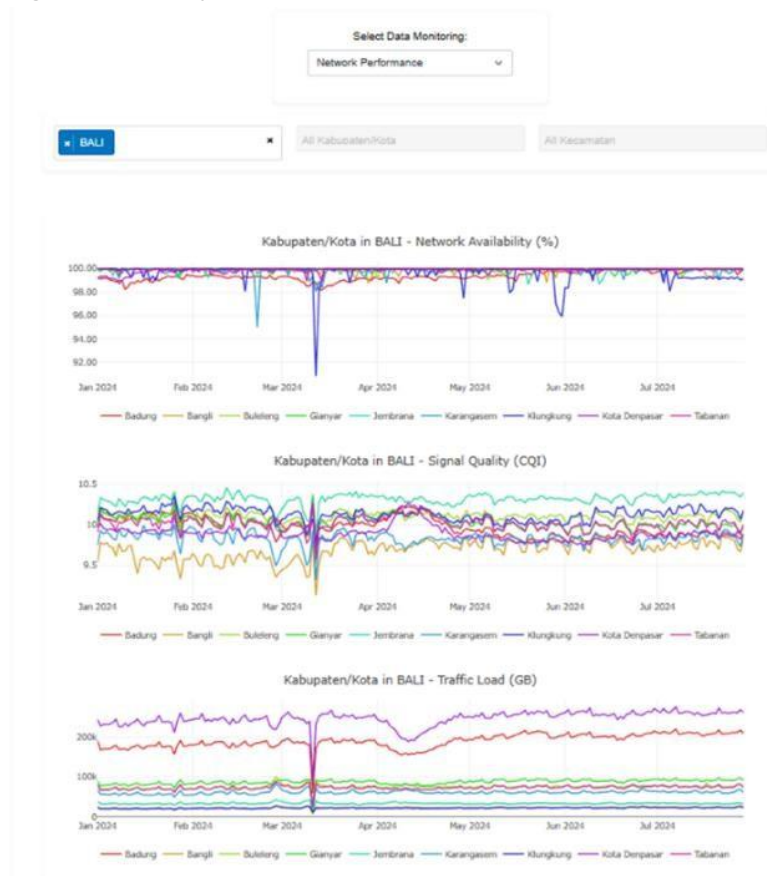
4.3.1. Dashboard



Gambar 4. Tampilan *Dashboard* Sistem

Gambar 4 merupakan tampilan dari halaman *dashboard* yang akan selalu dilihat pengguna ketika menggunakan sistem. Halaman ini ditampilkan agar pengguna dapat langsung menggunakan sistem dengan cara memilih jenis data apa yang ingin ditampilkan dan menggunakan filter berdasarkan tingkatan daerah. Penggunaan warna kuning pada sistem ini terinspirasi dari tema logo Indosat itu sendiri.

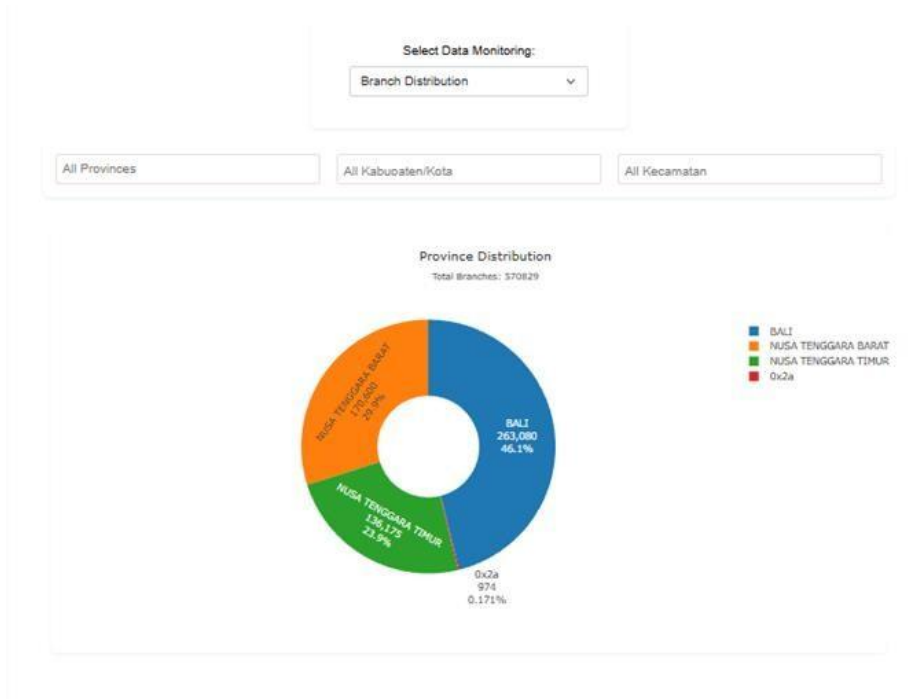
4.3.2. Data Monitoring: *Network Performance*



Gambar 5. Tampilan Visualisasi Data *Network Performance*

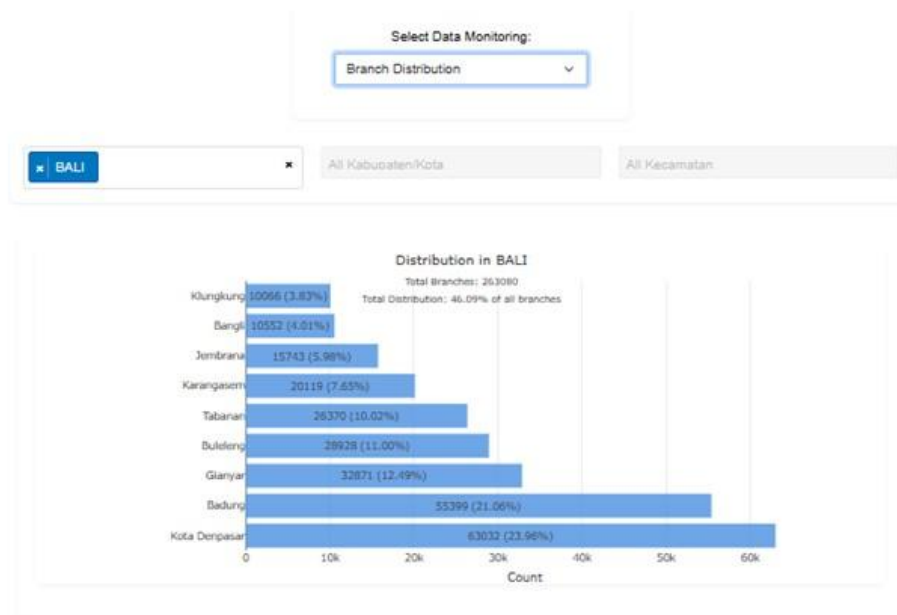
Gambar 5 merupakan tampilan dari visualisasi data jika pengguna memilih *data monitoring network performance* dan filter untuk tingkatan daerah yang dipilih adalah tingkat provinsi. Sistem akan menampilkan tiga *line chart* yang menampilkan data *average* dari tiga poin untuk *network performance*, yaitu: *network availability*, *signal quality*, dan *traffic load*.

4.3.3. Data Monitoring: *Branch Distribution*



Gambar 6. Tampilan Visualisasi Data *Branch Distribution*

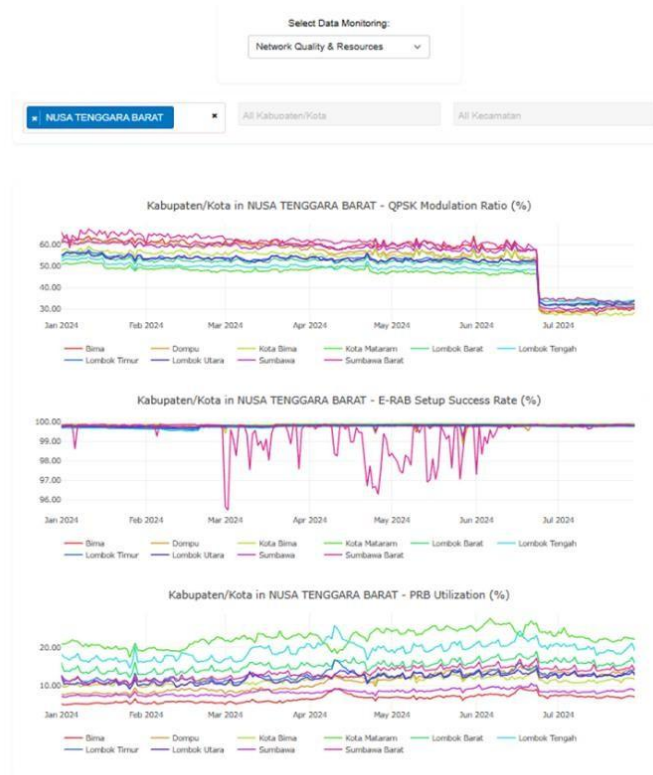
Gambar 6 merupakan tampilan dari visualisasi data jika pengguna memilih *data monitoring branch distribution* dan pada saat tidak memilih filter. Sistem akan menampilkan tiga *pie chart* yang menampilkan data *average* dari persebaran *branch network* berdasarkan tiga provinsi yang ada pada cakupan daerah Bali Nusra, yaitu Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur.



Gambar 7. Tampilan Visualisasi Data *Branch Distribution* Berdasarkan Provinsi

Gambar 7 merupakan tampilan dari visualisasi data jika pengguna memilih *data monitoring branch distribution* dan memilih filter berdasarkan suatu provinsi. Sistem akan menampilkan *bar chart* yang menampilkan total data kabupaten atau kota *branch network* berdasarkan cakupan provinsi yang berkaitan. Masing-masing provinsi tentunya memiliki kabupaten dan kota.

4.3.4. Data Monitoring: Network Quality and Resources



Gambar 8. Tampilan Visualisasi Data Network Quality & Resources

Gambar 8 merupakan tampilan dari visualisasi data jika pengguna memilih *data monitoring network quality & resources* dan pada saat memilih filter suatu provinsi. Sistem akan menampilkan tiga *line chart* yang menampilkan total data kabupaten atau kota *network quality & resources* berdasarkan cakupan provinsi yang berkaitan. Masing-masing provinsi tentunya memiliki kabupaten dan kota. Sistem akan menampilkan tiga *line chart* yang menampilkan data *average* dari tiga poin untuk *network & quality resources*, yaitu: *quadrature phase shift keying, evolved radio access bearer, dan physical resource block*.

4.4. Evaluate Design Against User Requirements

Tahap ini dilakukan dengan melakukan pengujian langsung ke pengguna dan membuat kesimpulan terkait efektivitas serta kerja sistem dan desain yang telah dibuat. Evaluasi ini dilakukan dengan metode *black box testing*, di mana pengguna memberikan penilaian terhadap berbagai aspek sistem, seperti kejelasan tampilan, kemudahan navigasi, serta efektivitas visualisasi data.

TABEL III. TABEL HASIL PENGUJIAN

No.	Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan	
				Diterima	Tidak
1	Masuk ke halaman awal	<i>Dashboard</i> terlihat dan grafik <i>line chart</i> terlihat	<i>Dashboard</i> dapat terlihat dan grafik <i>line chart</i> dapat terlihat	✓	
2	Klik <i>dropdown</i> “ <i>Select Data Monitoring</i> ”	<i>Dropdown</i> akan menampilkan pilihan <i>data monitoring</i> , seperti: <i>Network Perfomance, Branch Distribution, Network Quality & Resources</i> beserta grafik visualisasinya	<i>Dropdown</i> mampu menampilkan pilihan <i>data monitoring</i> , seperti: <i>Network Perfomance, Branch Distribution, Network Quality & Resources</i> beserta grafik visualisasinya	✓	
3	Klik filter “ <i>All Province</i> ”	Filter dapat menampilkan semua provinsi yang ada dalam data beserta visualisasi yang sesuai dengan filter	Filter mampu menampilkan semua provinsi yang ada dalam data visualisasi yang sesuai dengan filter	✓	

No.	Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan	
				Diterima	Tidak
4	Klik filter "All Kabupaten/Kota"	Filter dapat menampilkan semua kabupaten/kota yang ada dalam data visualisasi yang sesuai dengan filter	Filter mampu menampilkan semua kabupaten/kota yang ada dalam data visualisasi yang sesuai dengan filter	✓	
5	Klik filter "All Kecamatan"	Filter dapat menampilkan semua kecamatan yang ada dalam data visualisasi yang sesuai dengan filter	Filter mampu menampilkan semua kecamatan yang ada dalam data visualisasi yang sesuai dengan filter	✓	

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini sudah memenuhi kebutuhan pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengabdian berupa pengerjaan sistem visualisasi UI/UX *data branch* Indosat Bali Nusra berbasis JavaScript dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Pengembangan sistem dapat diselesaikan dengan fitur dan tampilan grafik yang disesuaikan dengan data yang ditampilkan serta memudahkan pembacaan data agar dapat diambil kesimpulannya.
- Sistem yang dikembangkan sudah melewati semua tahap pengujian, dimulai dari tampilan sistem hingga fitur yang tersedia sudah cukup jelas saat digunakan, maka dari itu, sistem dapat diselesaikan sesuai dengan permintaan dan harapan pengguna.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari pengabdian berupa pengerjaan sistem visualisasi UI/UX *data branch* Indosat Bali Nusra berbasis JavaScript, berikut saran yang akan digunakan dalam pengembangan selanjutnya.

- Menyempurnakan fitur lain, yaitu fitur *database* yang dapat diakses secara *online* atau *cloud*, artinya data akan dapat diperbarui secara *real-time* tanpa pengguna diharuskan memasukkan data secara manual.
- Melengkapi pemilihan data yang dapat dimonitor dengan data yang diberikan sehingga data yang disajikan dapat lebih bervariasi sehingga pengguna dapat memberi kesimpulan yang lebih terhadap data yang diberikan oleh sistem ataupun data itu sendiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tertuju kepada Allah *Subhaanahu Wata'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada tim Indosat Ooredoo Hutchinson Bali Nusra.

DAFTAR PUSTAKA

- H. I. N. Lizana dan F. Ridho, "Implementasi dan Evaluasi Visualisasi Data Interaktif pada Publikasi Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Indonesia," in Seminar Nasional Official Statistics, 2021.
- S. S. Sabrina, "Visualisasi Data Penyebab Kematian di Indonesia Rentang Tahun 2000-2022 dengan Power BI," Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024.
- H. Luthfi dan I. Arfiani, "Perancangan UI/UX Aplikasi Sampahocity Menggunakan Pendekatan UCD," Universitas Ahmad Dahlan, 2024.
- P. Pratama, D. A. Pamungkas, dan A. Fergina, "Perancangan User Interface (UI) pada Dashboard Aplikasi Kopra Mandiri," Universitas Nusa Putra, 2023.
- Irfanullah dan L. J. Sinay, "Peran Analisis Data dalam Pengembangan Dashboard Visualisasi Data PRODAMAS Pemerintah Kota Kediri," 2023.
- Ravelino dan Y. A. Susetyo, "Perancangan UI/UX untuk Aplikasi Bank Jago menggunakan Metode User-Centered Design," Jurnal JTIC, 2023.
- A. Siregar, K. Nadiyah, H. Syahputra, dan F. Rahmadani, "Optimalisasi Dashboard Pemesanan Makanan Online Menggunakan Looker dan JavaScript," Economic Reviews Journal, vol. 3, no. 3, pp. 2135-2144, 2024.
- N. Agitha dan D. G. Febrian, "Analisa Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar Di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram Menggunakan Metode Importance Performance Analysis," J-COSINE, vol. 4, no. 2, pp. 2541-0806, 2020.