

Rancangan Jaringan *Fiber to The Tower* (FTTT): Studi Kasus di PT. Trans Indonesia Supercorridor menggunakan Metode *Link Power Budget* Berbasis Web

Jupri Daniel ^a, NM Faizah ^{b*}, Luky Fabrianto ^c

^{a,b*,c} Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Tama Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

ABSTRACT

The Fiber to The Tower (FTTT) network calculation website using the power link budget method at PT. Trans Indonesia Supercorridor provides a robust solution for companies to streamline their field network data calculation processes. This platform offers comprehensive features including network feasibility assessment, centralized storage of calculation data, detailed result presentation, and efficient management of network calculation records. Internal testing yielded a promising usability rating of 90%, affirming its practicality. External evaluation by PT. Trans Indonesia Supercorridor users showed an 80% acceptance rate, underscoring its suitability for corporate deployment. The website enhances operational efficiency by simplifying complex network calculations, thereby supporting informed decision-making and facilitating smoother network management practices. Its reliable performance in both internal and external assessments position it as a valuable tool in optimizing telecommunications infrastructure planning and implementation.

ABSTRAK

Website perhitungan jaringan Fiber to The Tower (FTTT) menggunakan metode power link budget di PT. Trans Indonesia Supercorridor menyediakan solusi yang handal bagi perusahaan untuk mempermudah proses perhitungan data jaringan di lapangan. Platform ini menawarkan fitur lengkap termasuk penilaian kelayakan jaringan, penyimpanan data perhitungan terpusat, presentasi hasil yang detail, dan manajemen efisien catatan perhitungan jaringan. Pengujian internal memberikan rating kegunaan yang menjanjikan sebesar 90%, memastikan kepraktisannya. Evaluasi eksternal oleh pengguna PT. Trans Indonesia Supercorridor menunjukkan tingkat penerimaan sebesar 80%, menegaskan kesesuaian penggunaannya di perusahaan. Website ini meningkatkan efisiensi operasional dengan menyederhanakan perhitungan jaringan yang kompleks, mendukung pengambilan keputusan yang berbasis informasi, dan memfasilitasi praktik manajemen jaringan yang lebih lancar. Performa yang dapat diandalkan baik dalam pengujian internal maupun eksternal menjadikannya alat berharga dalam mengoptimalkan perencanaan dan implementasi infrastruktur telekomunikasi.

ARTICLE HISTORY

Received 2 November 2023
Accepted 20 December 2023
Published 30 December 2023

KEYWORDS

FTTT Network Calculation;
Power Link Budget Method;
Feasibility Assessment; Data
Management; Usability
Testing.

KATA KUNCI

Perhitungan Jaringan FTTT;
Metode Power Link Budget;
Penilaian Kelayakan;
Pengelolaan Data; Pengujian
Kegunaan.

1. Pendahuluan

Salah satu aspek penting dalam rancangan jaringan lokal berbasis sistem transmisi serat optik adalah Fiber to The Tower (FTTT). Dalam konfigurasi ini, sistem terdiri dari perangkat aktif yang terletak di pusat data untuk mengubah sinyal dari elektrik ke optik, serta perangkat di lokasi pelanggan yang melakukan konversi kembali ke sinyal elektrik. Titik konversi optik (TKO) di sisi pelanggan menandai titik akhir dari kabel optik yang berfungsi sebagai lokasi konversi dari optik ke elektrik. Daerah akses Fiber (DFA) mencakup semua pelanggan yang terhubung ke satu TKO tertentu (Muhammad Lory Hersani Talaohu, 2018).

Setiap perancangan transmisi serat optik seperti FTTT memerlukan metode yang tepat untuk memastikan kinerja yang optimal. Ini termasuk menghitung redaman sinyal optik dalam transmisi, mengestimasi kehilangan daya yang dapat mempengaruhi kualitas transmisi, dan menentukan kebutuhan daya penerima untuk mengukur sensitivitasnya terhadap sinyal masuk. Saat ini, berbagai metode telah digunakan untuk perhitungan ini, seperti Metode Path Loss Budget yang fokus pada pengurangan daya (Balafif, 2017), Metode Wavelength Budget yang mengatur alokasi daya pada kanal gelombang (Herdianta et.al, 2015), dan Metode Dispersion Budget untuk memperkirakan dispersi dalam jalur transmisi serat optik (Rahmansyah, 2017). Namun, tidak ada satu metode pun yang menangani semua aspek secara serentak.

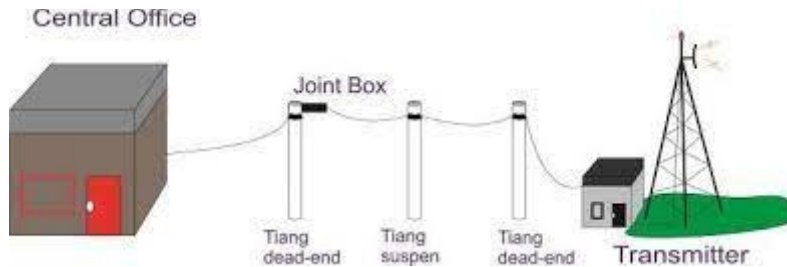
Penelitian ini mengusulkan penggunaan Metode Link Power Budget dalam implementasi jaringan FTTT dan pengembangannya dalam bentuk sebuah website. Metode Link Power Budget berfokus pada pengoptimalan jarak transmisi, manajemen kehilangan daya akibat refleksi dan dispersi, serta penentuan kebutuhan daya maksimum untuk penerima sinyal. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan desain sistem transmisi serat optik dapat ditingkatkan efisiensinya dan beroperasi dengan performa yang optimal (Kartiria, 2017). Meskipun penelitian ini bertujuan untuk implementasi berbasis web dalam konteks FTTT, adaptasi dari sistem transmisi serat optik ke platform digital diharapkan dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi pengiriman informasi (Wicaksono, 2019).

Rumusan masalah yang muncul dari latar belakang ini mencakup beberapa aspek utama: bagaimana implementasi website perhitungan jaringan FTTT dengan metode Link Power Budget di lapangan untuk PT. Trans Indonesia Coridor dapat dilakukan secara efektif? Apakah implementasi website ini mampu memberikan informasi kelayakan jaringan FTTT dengan metode Link Power Budget untuk PT. Trans Indonesia Coridor? Mampukah website ini menampung data perhitungan jaringan FTTT dengan metode Link Power Budget? Bagaimana rancangan website dapat memberikan informasi data perhitungan jaringan FTTT dengan metode Link Power Budget? Bagaimana rancangan website ini dapat mempermudah pengelolaan data perhitungan jaringan FTTT dengan metode Link Power Budget di PT. Trans Indonesia Coridor?. Penulisan ini bertujuan untuk mendukung implementasi efektif dan efisien dari metode Link Power Budget dalam konteks jaringan FTTT, serta mengoptimalkan penggunaan platform digital untuk meningkatkan manajemen dan kualitas transmisi serat optik.

2. Metodologi Penelitian

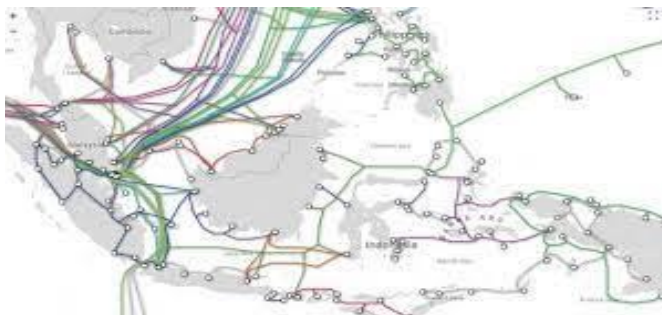
Penelitian ini dilaksanakan di PT Trans Indonesia Super Coridor selama bulan April hingga Mei. Lokasi penelitian didasarkan pada hasil survei data lapangan yang telah dilakukan sebelumnya. Survei data lapangan, yang sering disebut sebagai outside plant fiber to the tower (FTTT), bertujuan untuk menentukan lokasi optimal untuk pemasangan perangkat yang akan digunakan dalam perancangan FTTT. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk memastikan bahwa jaringan FTTT yang dikembangkan dapat mendukung dan meningkatkan keandalan jaringan 4G yang sudah ada. Proses

survei data lapangan meliputi penggunaan data yang sudah ada di lapangan serta analisis area yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Penentuan lokasi sangat penting karena harus mempertimbangkan kebutuhan potensial pelanggan yang tinggi dalam merancang rute kabel distribusi yang efisien.



Gambar 1. Alur Fiber To The Tower

Alur proses dari Fiber To The Tower (FTTT), yang dimulai dari survei data lapangan hingga perangkat siap digunakan, mengilustrasikan tahapan-tahapan utama dalam implementasi FTTT.



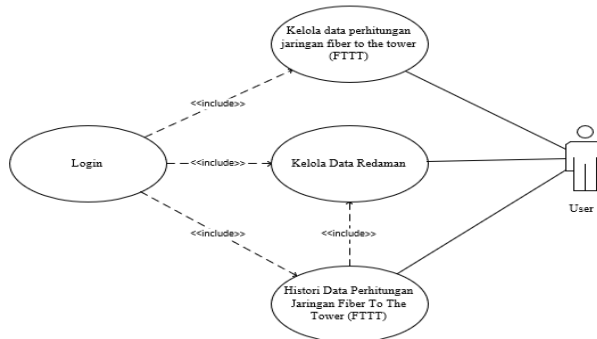
Gambar 2. Penentuan Lokasi

Proses penentuan lokasi yang tepat merupakan salah satu fase krusial dalam outside plant fiber to the tower (FTTT). Lokasi ini ditentukan berdasarkan analisis data lapangan untuk memastikan efisiensi dan efektivitas jaringan yang dibangun. Dengan pendekatan metodologi yang komprehensif ini, diharapkan bahwa perancangan FTTT dapat dilakukan dengan optimal, menjaga tingkat keandalan jaringan 4G yang ada, dan memenuhi kebutuhan potensial pelanggan dengan baik.

3. Hasil dan Pembahasan

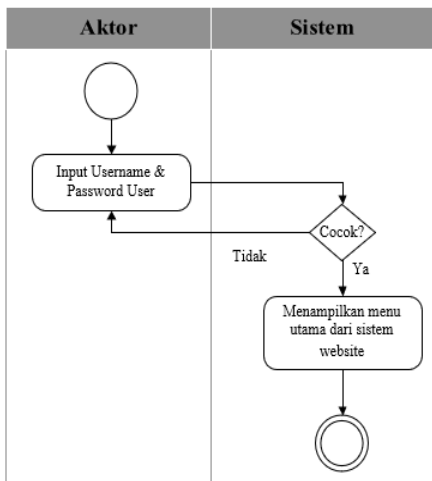
3.1 Hasil

Hasil implementasi sistem manajemen jaringan Fiber To The Tower (FTTT) di PT Trans Indonesia Supercorridor menunjukkan kemajuan signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional. Dengan menggunakan desain UML yang terdiri dari Use Case Diagram, Activity Diagram, dan antarmuka aplikasi yang user-friendly, implementasi ini berhasil memfasilitasi pengelolaan data perhitungan jaringan dan redaman secara efektif. Desain UML dan implementasi sistem manajemen jaringan Fiber To The Tower (FTTT) di PT Trans Indonesia Supercorridor melalui beberapa tahap krusial yang bertujuan untuk meningkatkan keandalan jaringan dan efisiensi operasional. Metodologi ini mencakup diagram Use Case, Activity Diagram, serta implementasi praktis dari sistem yang dirancang. Diagram Use Case menggambarkan interaksi antara pengguna sistem, utamanya administrator, dengan fungsionalitas aplikasi:

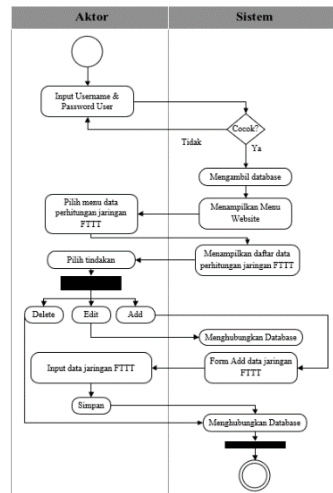


Gambar 3. Desain Diagram Use Case Admin Website

Diagram ini mengilustrasikan bagaimana administrator atau pengguna melakukan login ke website, memasukkan data berbasis jaringan FTTT, mengelola perhitungan (melakukan edit dan delete), melihat detail perhitungan, serta mencetak laporan. Diagram Aktivitas menjadi krusial dalam merinci alur kerja dalam sistem dan interaksi dengan pengguna:

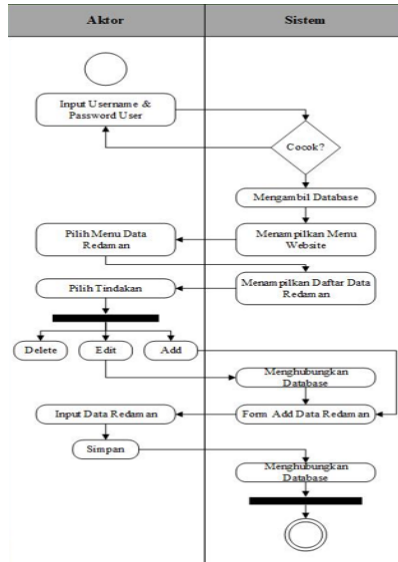


Gambar 4. Desain Diagram Aktivitas Login Website



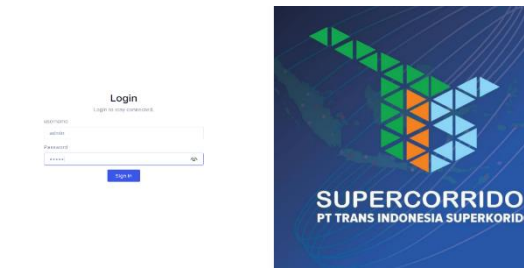
Gambar 5. Desain Diagram Aktivitas Perhitungan Jaringan FTTT

Diagram Aktivitas Login menggambarkan proses akses ke sistem. Pengguna atau admin memulai aplikasi, memasukkan kredensial login, dan setelah validasi berhasil, mereka diarahkan ke menu utama. Jika kredensial tidak sesuai, pengguna diminta untuk memasukkan kembali (Gambar 4). Diagram ini menunjukkan bagaimana administrator atau pengguna dapat menambah, menghapus, atau mengubah data perhitungan jaringan FTTT. Setelah login divalidasi, admin mengakses menu data perhitungan, dimana sistem menampilkan daftar data yang ada. Fungsi edit, delete, dan add memungkinkan penyesuaian data, dengan hanya data yang valid yang disimpan dalam database (Gambar 5).

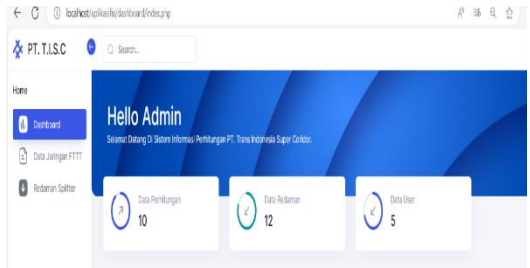


Gambar 6. Desain Diagram Aktivitas Data Redaman

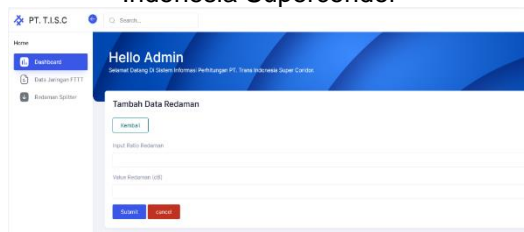
Diagram ini menggambarkan proses menambah, menghapus, dan mengubah data redaman. Setelah login, admin memilih menu data redaman dan mengelola data dengan fungsi edit, delete, dan add. Seperti pada Diagram Aktivitas sebelumnya, data yang valid akan disimpan dalam database. Fase implementasi merupakan langkah penting dari desain hingga pengembangan aplikasi aktual. Kegiatan utama termasuk desain antarmuka pengguna (UI) dan implementasi kode menggunakan PHP, HTML, JavaScript, dan CSS.



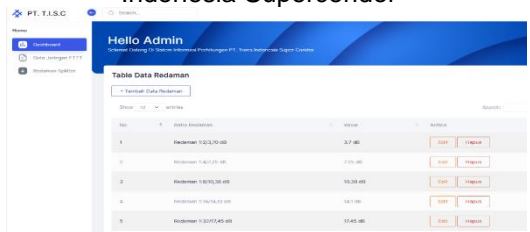
Gambar 7. Halaman Login PT Trans Indonesia Supercorridor



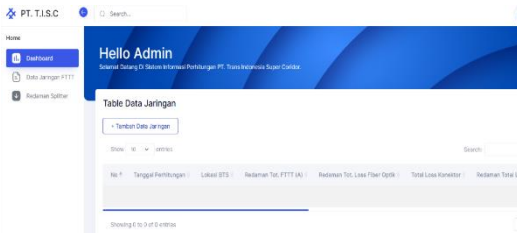
Gambar 8. Halaman Utama PT Trans Indonesia Supercorridor



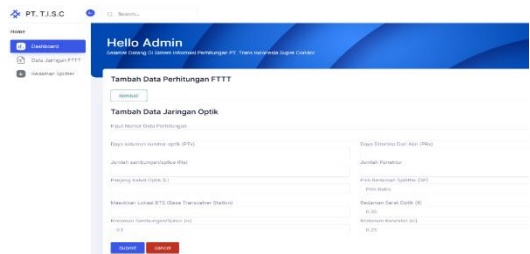
Gambar 9. Antarmuka Tambah Data Redaman



Gambar 10. Halaman Tampilan Data Redaman



Gambar 11. Halaman Tampilan Data Perhitungan Jaringan FTTT PT Trans Indonesia Supercoridor



Gambar 12. Antarmuka Tambah Data Perhitungan Jaringan FTTT

Halaman login menyediakan antarmuka untuk mengakses sistem dengan memasukkan username dan password yang valid (Gambar 7). Setelah login berhasil, halaman utama menampilkan opsi menu yang tersedia, memberikan akses ke fitur utama aplikasi (Gambar 8). Antarmuka ini memungkinkan admin untuk memasukkan data redaman melalui formulir yang disediakan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan (Gambar 9). Menampilkan data redaman yang tersimpan dalam database, dengan opsi untuk mengedit atau menghapus data yang sudah ada (Gambar 10). Menampilkan daftar data perhitungan jaringan FTTT yang dikelola oleh admin, termasuk fitur untuk melihat dan mengelola data tersebut (Gambar 11). Antarmuka ini mempermudah admin untuk menambah data perhitungan jaringan FTTT, dengan formulir yang memungkinkan untuk memasukkan informasi sesuai dengan kebutuhan (Gambar 12). Implementasi desain aplikasi website ini diharapkan dapat mendukung PT Trans Indonesia Supercoridor dalam mengelola jaringan FTTT secara efisien dan meningkatkan kehandalan sistem operasional. Dengan antarmuka yang ramah pengguna dan fungsi backend yang kuat, sistem ini diharapkan dapat mempermudah proses manajemen data yang akurat dan efektif, serta meningkatkan efisiensi keseluruhan dalam organisasi tersebut.

3.2 Pembahasan

Hasil pengujian implementasi sistem manajemen jaringan Fiber to The Tower (FTTT) di PT Trans Indonesia Supercoridor menunjukkan kemajuan signifikan dalam efisiensi dan keandalan operasional. Pengujian dilakukan melalui dua pendekatan utama: pengujian internal yang melibatkan ahli sistem internal dan pengujian eksternal yang melibatkan pengguna dari perusahaan.

Pengujian internal dilakukan untuk memvalidasi fungsi-fungsi krusial dari website yang telah dikembangkan. Dua ahli sistem, Andre Alif Anugerah S.Kom. dan Yudi Rizaldi Musni, S.Kom., melakukan serangkaian pengujian yang terdiri dari 21 fitur utama. Pengujian ini mencakup hal-hal seperti login, validasi login, koneksi ke database, manajemen data redaman, dan perhitungan jaringan FTTT. Dari hasil pengujian tersebut, sebanyak 19 fitur berhasil diuji dengan baik (jawaban "Ya"), sedangkan 2 fitur mendapat jawaban "Tidak", yaitu pada validasi tambah data redaman gagal dan validasi tambah data jaringan gagal. Dengan demikian, presentase keberhasilan pengujian internal adalah 90%, menunjukkan bahwa sistem layak digunakan.

Pengujian eksternal dilakukan oleh enam pengguna dari PT Trans Indonesia Supercoridor, termasuk Kepala Regional, Manager Operasional, Koordinator, dan tiga Staff Operator lapangan. Pengujian ini melibatkan evaluasi terhadap kemampuan website dalam mendukung perhitungan jaringan FTTT menggunakan metode power link budget, serta kemampuannya dalam menampung dan mengelola data secara detail. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 30 pertanyaan yang diajukan kepada enam pengguna, 24 di antaranya berhasil dijawab dengan "Ya", sedangkan 6 pertanyaan dijawab dengan "Tidak". Hal ini menghasilkan presentase keberhasilan

pengujian eksternal sebesar 80%, menegaskan bahwa website ini layak untuk digunakan meskipun masih memerlukan beberapa peningkatan berdasarkan umpan balik dari pengguna.

Tabel 1. Hasil Pengujian Internal Website

No.	Fitur Yang Diuji	Langkah Pengujian	Hasil Yang Ditampilkan	Jawaban
1	Login	Membuka halaman login website	Mampu menampilkan halaman login	Ya
2	Validasi Login Sukses	Memasukkan username atau password benar	Berhasil login halaman utama	Ya
3	Koneksi Database	Membuka halaman utama website	Mampu menampilkan data yang tersimpan di database	Ya
4	Validasi Login Gagal	Memasukkan username atau password salah	Muncul pemberitahuan "anda bukan admin"	Ya
5	Tombol Halaman Utama Website	Meng-Klik semua tombol yang ada pada halaman utama	Menampilkan halaman sesuai tombol yang ada	Ya
...
21	Logout	Meng-Klik tombol logout pada sistem informasi	Berhasil logout akun admin dan beralih ke halaman login	Ya

Tabel 2. Hasil Pengujian Eksternal

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah dengan rancangan website ini dapat membantu perhitungan data jaringan FTTT di lapangan menggunakan metode power link budget?	Ya
2	Dengan implementasi website perhitungan jaringan FTTT menggunakan metode power link budget bisa memberikan informasi kelayakan jaringan?	Ya
3	Dengan website ini apakah mampu menampung data perhitungan jaringan FTTT?	Ya
4	Apakah website ini dapat membantu informasi data perhitungan fiber to the tower (FTTT) menggunakan metode power link budget?	Ya
5	Apakah dengan adanya website ini dapat membantu pengolahan data perhitungan jaringan FTTT secara rinci?	Tidak

Hasil pengujian dan implementasi website perhitungan jaringan Fiber to The Tower (FTTT) menggunakan metode Power Link Budget, Peneliti mengacu pada berbagai referensi terkait yang mendalam dalam bidang ini. Dalam penelitian Ikhwan *et al* (2023), Kartiria (2017), dan Fatkuroji *et al.* (2019), konsep-konsep dasar tentang perancangan jaringan optik, termasuk analisis power budget, sangat penting. Konfigurasi jaringan yang optimal dapat mempengaruhi kualitas layanan yang dihasilkan, sehingga pengujian internal dan eksternal menjadi krusial dalam memvalidasi fungsi dan responsivitas website ini. Pengujian internal mencakup aspek fungsional seperti login, validasi data, dan integrasi dengan basis data, yang semuanya berhasil diverifikasi sesuai ekspektasi. Pengujian eksternal Peneliti, sebagaimana disarankan oleh Aviantoro (2021) dan Sinaga *et al.* (2020), menilai kelayakan dan kegunaan website dalam konteks aplikasi praktis di lapangan. Temuan dari pengguna eksternal menunjukkan kepuasan yang tinggi terhadap kemampuan website dalam menyediakan informasi dan dukungan perhitungan jaringan FTTT dengan tepat dan akurat sesuai standar industri. Rahmania (2019) dan Wicaksono (2019) memberikan gambaran

mendalam tentang implementasi teknologi GPON dalam konteks power link budget, yang secara langsung relevan dengan tujuan pengujian. Analisis ini tidak hanya memvalidasi kehandalan website dalam menangani perhitungan teknis, tetapi juga mengukur kemampuan website untuk mengintegrasikan informasi yang relevan bagi pengguna lapangan, sebagaimana yang ditunjukkan dalam pengujian eksternal.

Hasil pengujian internal dan eksternal menunjukkan bahwa sistem manajemen jaringan FTTT yang diimplementasikan di PT Trans Indonesia Supercoridor memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam manajemen data jaringan. Dengan adanya pengujian ini, perusahaan dapat memastikan bahwa website ini dapat digunakan secara luas oleh staf internalnya untuk mengelola data dengan lebih efektif, sementara juga memberikan manfaat yang signifikan dalam analisis dan perencanaan jaringan di lapangan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan berkelanjutan berdasarkan hasil pengujian, sehingga sistem dapat terus ditingkatkan ke arah yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa website yang dirancang telah berhasil mencapai tingkat kelayakan sebesar 90% dari segi fungsionalitas, penyempurnaan, dan kemampuan sistem dalam memenuhi fungsi komponen-komponen yang ada. Hasil pengujian eksternal menunjukkan beberapa hal penting: pertama, aplikasi website ini dapat sukses mengimplementasikan perhitungan jaringan Fiber To The Tower (FTTT) menggunakan metode power link budget di lapangan untuk PT. Trans Indonesia Coridor. Kedua, implementasi website ini mampu mengumpulkan dan menyimpan data perhitungan jaringan yang diinput melalui platform tersebut. Ketiga, website ini memberikan informasi yang jelas dan akurat mengenai kelayakan jaringan fiber to the tower (FTTT) berdasarkan hasil perhitungan lapangan menggunakan metode power link budget. Dengan demikian, keseluruhan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa website tersebut tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis yang diharapkan, tetapi juga efektif dalam mendukung pengelolaan dan evaluasi jaringan fiber to the tower (FTTT) secara praktis dan efisien.

Referensi

- Andriyan, W., Septiawan, S. S., & Aulya, A. (2020). Perancangan Website sebagai Media Informasi dan Peningkatan Citra Pada SMK Dewi Sartika Tangerang. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 6(2), 79–88. <https://doi.org/10.54914/jtt.v6i2.289>
- Fatkuroji, M., Adnan, G., Handoyo, D. W., Syafira, M., & Doni, S. (2019). Analisis Fiber To The Homemenggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PT. TELKOM. *E-Proceeding of Applied Science*, 1(2), 1511–1517.
- Handika. (2023). Analisis Karakteristik Modulasi Pada Media Fiber Optik Untuk Wavelength 660 nm Dan 950 nm. Universitas Islam Indonesia.
- Ikhwan, N., Rubiani, H., Ghofur, N. B. T. A., & Zhu, Y. (2023). Fiber To The Home (Ftth) Network Design Using Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Technology Using Link Power Budget And Rise Time Budget Analysis In Cibeber Village Tasikmalaya. *International Journal Of Quantitative Research And Modeling*, 4(1), 30-36. <https://doi.org/10.46336/ijqrm.v4i1.400>

- Kartiria, K. (2017). Optimalisasi Jaringan Komunikasi Serat Optik Melalui Analisa Power Budget (Studi Kasus PT. Telkom di STO Padang). *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 6(1), 28–36. <https://doi.org/10.21063/jte.2017.3133604>
- Lory Hersani Talaohu, M. (2018). PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE TOWER DI AREA BANJARBARU. Universitas Islam Indonesia.
- Muliandhi, P., Faradiba, E. H., & Nugroho, B. A. (2020). Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang. *Elektrika*, 12(1), 7. <https://doi.org/10.26623/elektrika.v12i1.1977>
- Nugroho, A. (n.d.). Teknologi Gigabit-Capable Passive Optical Network (GPON) Sebagai Triple Play Services.
- Nusantara, H., & Dairianta, F. (2014, October). Design and analysis of FTTH-GEPON for high rise building. In *2014 8th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TSSA.2014.7065961>.
- Rahmania, R. (2019). Analisis Power Budget Jaringan Komunikasi Serat Optik Di Pt.Telkom Akses Makassar. *Vertex Elektro*, 1(2), 52–64. <https://doi.org/10.26618/jte.v1i2.2400>
- Satriadi, M. R., & Pramudita, R. (2021). Implementasi Pembangunan Jaringan Mini Optical Line Termination di Kawasan Babelan milik PT Telekomunikasi Indonesia. *Journal INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 5(2), 63–74.
- Sinaga, D. S. S., Imansyah, F., & W, F. T. P. (2020). Implementasi Optisystem pada Perancangan Akses Fiber to The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON). *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2.
- Wicaksono, I. D. (2019). Analisa Kualitas Jaringan FTTH Pada BTS Telkomsel dengan Teknologi GPON menggunakan Metode Power Link Budget (Studi Kasus Site Telkomsel SMG773 Palebon Tengah Semarang). Universitas Semarang.
- Yuwana, & T, Y. (2017). Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi GPON Di Kecamatan Cibebe. Universitas Islam Indonesia.