

DESAIN DAN IMPLEMENTASI *WEBSITE* UNTUK KALKULASI KOMPUTASI PERFORMANSI JARINGAN *FREE SPACE OPTICS*

1st Ahmad Fadil Anugerah
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
anugrahfadil41@gmail.com

2nd Karina Nurlita Salsabila
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
karinanurlita443@gmail.com

3rd Rizky Ayu Widhitya Permata
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
rizkyayu3006@gmail.com

Abstrak — *Free Space Optics* (FSO) adalah teknologi komunikasi optik yang menggunakan atmosfer sebagai media propagasi tanpa kabel. *Free Space Optics* (FSO) memiliki keunggulan kecepatan tinggi dan efisiensi biaya, tetapi rentan terhadap faktor lingkungan seperti cuaca dan hambatan visual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah *website* yang dapat menghitung parameter performansi *Free Space Optics* (FSO), seperti *received power* dan *Signal to Noise Ratio*, secara otomatis dan akurat. *Website* ini juga menawarkan visualisasi hasil untuk membantu pengguna memahami kondisi jaringan.

Pembuatan *platform* berbasis *website* dengan fitur komputasi yang terintegrasi, termasuk input parameter lingkungan dan teknis yang mudah. *Website* ini dirancang menggunakan teknologi terkini, memastikan pengalaman pengguna yang interaktif dan responsif. Pelaksanaan solusi pembuatan *website* dimulai dengan merancang tampilan yang ramah pengguna dan informatif. Tahapan ini mencakup pengumpulan kebutuhan pengguna melalui pengisian kuisisioner oleh pengguna, serta penentuan konten yang relevan, termasuk spesifikasi teknis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *website* yang dikembangkan mampu memberikan hasil perhitungan yang akurat dengan tingkat kesalahan rendah, serta diterima baik oleh pengguna berdasarkan evaluasi MOS (*Mean Opinion Score*) dari hasil pengujian terhadap 36 responden, tingkat kepuasan rata-rata tercatat sangat tinggi, yaitu 4,48. Pengujian performa *website* juga telah dilakukan melalui Blaze Meter yang menunjukkan stabilitas dan responsivitas yang baik, dengan nilai *response time* mencapai 705,6 ms, rata-rata *bandwidth* sebesar 698,18 KB/s, rata-rata waktu koneksi (*connect time*) adalah 466,53 ms, sedangkan rata-rata waktu latensi (*latency time*) adalah 705,59 ms. Pada nilai *throughput* (*hits per second*) sebesar 49,74 Hits/s. Selama periode pengujian, tidak ditemukan adanya kesalahan (*error*).

Kata Kunci: *Free Space Optics*, *received power*, *Signal to Noise Ratio*, komputasi jaringan, *website* interaktif

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi optik telah menghasilkan *Free Space Optics* (FSO), yang menawarkan

keunggulan seperti kecepatan tinggi dan biaya instalasi rendah. Namun, FSO menghadapi tantangan lingkungan, seperti redaman atmosfer dan kondisi cuaca ekstrem. Penelitian ini mengembangkan sebuah *website* yang mampu menghitung parameter performansi FSO secara otomatis dan memberikan visualisasi interaktif untuk mendukung desain jaringan FSO.

II. KAJIAN TEORI

A. *Free Space Optics* (FSO) *Free Space Optics* (FSO) adalah teknologi komunikasi optik yang memanfaatkan atmosfer sebagai media propagasi tanpa kabel. Teknologi ini menggunakan sumber cahaya seperti laser atau LED untuk mentransmisikan data dengan kecepatan tinggi. FSO memiliki keunggulan dalam hal bandwidth yang lebar dan biaya instalasi yang rendah, tetapi juga menghadapi tantangan seperti redaman atmosfer, hamburan, dan turbulensi.

B. Parameter Kinerja FSO

Received Power (Daya Terima): Merupakan kekuatan sinyal yang diterima di sisi penerima. Nilainya bergantung pada daya pancar, redaman atmosfer, dan jarak transmisi.

Signal-to-Noise Ratio (SNR): Rasio antara kekuatan sinyal dengan noise. SNR yang tinggi menunjukkan kualitas sinyal yang baik.

C. Teknologi Website *Website* komputasi dirancang untuk memberikan kemudahan akses dan visualisasi hasil kalkulasi. Teknologi yang digunakan mencakup:

HTML, CSS, dan JavaScript untuk antarmuka pengguna. Backend seperti Python atau Node.js untuk logika komputasi dan pengolahan data.

D. Standar Website dan ISO/IEC 25010 Standar kualitas perangkat lunak, seperti efisiensi performa (*performance efficiency*), kegunaan (*usability*), dan keandalan (*reliability*), digunakan sebagai panduan dalam pengembangan *website*. Penerapan standar ini memastikan *website* memiliki fungsionalitas yang baik, aman, dan responsif.

E. Metode Visualisasi Data Visualisasi data digunakan untuk membantu pengguna memahami hasil kalkulasi. Pustaka seperti Chart.js atau D3.js dapat digunakan untuk menyajikan grafik interaktif.

III. METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perancangan, implementasi, dan pengujian sistem website untuk komputasi performansi jaringan Free Space Optics (FSO).

A. Prosedur Penelitian

- Rancangan Penelitian:** Website dirancang menggunakan teknologi modern yang meliputi antarmuka pengguna berbasis HTML, CSS, dan JavaScript, serta logika backend menggunakan Python.
- Langkah-langkah Penelitian:**
 - Pengumpulan data kebutuhan pengguna melalui kuesioner.
 - Analisis parameter teknis seperti daya pancar, redaman atmosfer, dan jarak transmisi.
 - Implementasi fitur komputasi seperti kalkulasi daya terima dan SNR.
 - Pengujian performa sistem menggunakan Blaze Meter.
- Waktu Penelitian:** Penelitian dilakukan selama 6 bulan, mencakup tahap desain, pengembangan, dan evaluasi.
- Sumber Data:** Data teknis diambil dari literatur yang relevan, sedangkan data evaluasi diambil dari hasil kuesioner pengguna.

B. Singkatan dan Akronim

Dalam dokumen ini, semua singkatan didefinisikan saat pertama kali disebutkan. Contohnya, *Free Space Optics (FSO)* adalah teknologi komunikasi optik nirkabel. Rasio sinyal terhadap noise disebut sebagai *Signal-to-Noise Ratio (SNR)*. Singkatan tidak digunakan dalam judul kecuali diperlukan.

C. Persamaan

SNR (*Signal to Noise Ratio*) adalah ukuran yang digunakan untuk menggambarkan kualitas suatu sinyal dalam konteks gangguan yang disebabkan oleh kebisingan (*noise*).

$$SNR = \frac{(P_{rx} \times R)^2}{2qBW(R \times P_{rx} + ID) + \frac{4kTBWFN}{R}} \quad (1)$$

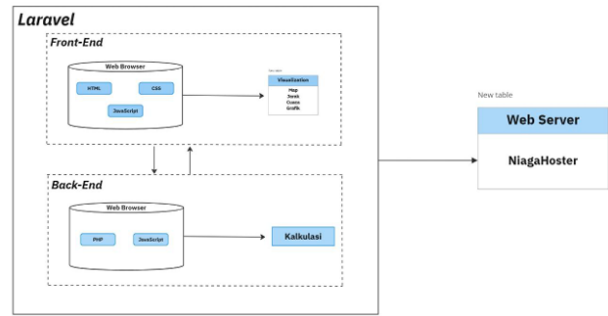
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil menunjukkan bahwa website mampu memberikan hasil perhitungan akurat dengan tingkat kesalahan rendah. Evaluasi performa menunjukkan waktu respons rata-rata 705,6 ms dan throughput sebesar 49,74 hits/detik. Pengguna memberikan penilaian positif terhadap kemudahan penggunaan dan visualisasi interaktif.

A. Arsitektur Website

Website komputasi performansi jaringan Free Space Optics (FSO) menyediakan beberapa fitur untuk membantu pengguna dalam perhitungan maupun perancangan jaringan Free Space Optics (FSO). Fitur utamanya adalah FSO Kalkulator yang terdiri dari dua bagian, yaitu Received power Computation dan SNR (Signal to Noise Ratio) Computation. Saat menghitung Received power (daya terima), pengguna dihadapkan dengan dua pilihan, yaitu dalam keadaan cuaca

real-time dan cuaca sesuai keinginan pengguna.



GAMBAR ARSITEKTUR WEBSITE (A)

B. Tabel

Berikut merupakan table Perbandingan Hasil Komputasi Website dan Software OptiSystem

TABEL PERBANDINGAN HASIL KOMPUTASI (A)

Cuaca	Hasil Kalkulasi Website	Hasil OptiSystem
Cerah	1,749 dBm	1,957 dBm
Sangat cerah	1,914 dBm	2,288 dBm
Hujan ringan	-4,29 dBm	-3,982 dBm
Hujan sedang	-7,66 dBm	-7,182 dBm
Hujan berat	-17,22 dBm	-16,782 dBm
Kabut cahaya	1,429 dBm	1,618 dBm
Kabut asap cahaya	-13,52 dBm	-13,181 dBm
Kabut tebal	-0,39 dBm	-0,182 dBm
Kabut asap tebal	-23,52 dBm	-23,382 dBm

V. KESIMPULAN

Pengujian keakuratan komputasi website yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan tingkat keberhasilan sebesar 99,87%. Website OptiCalc Metrics juga telah melalui uji kelayakan dari segi fungsionalitas. Berdasarkan pengujian menyeluruh terhadap fitur dan halaman, diperoleh nilai rata-rata 4,5. Hasil ini menunjukkan bahwa semua fitur di website Opticalc Metrics memenuhi standar kualitas dan siap digunakan oleh pengguna. Selain itu, uji MOS (Mean Opinion Score) telah dilakukan untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap berbagai komponen uji. Dari hasil pengujian terhadap 36 responden, tingkat kepuasan rata-rata tercatat sangat tinggi, yaitu 4,48. Pengujian performa website juga telah dilakukan melalui Blaze Meter untuk mengukur kinerjanya. Dalam simulasi selama 10 menit dengan 36 pengguna simultan, website menunjukkan stabilitas dan responsivitas yang baik, dengan nilai response time mencapai 705,6 ms, rata-rata bandwidth sebesar 698,18 KB/s, rata-rata waktu koneksi (connect time) adalah 466,53 ms, sedangkan rata-rata waktu latensi (latency time) adalah 705,59 ms. Pada nilai throughput (hits per second) sebesar 49,74 Hits/s. Selama periode pengujian, tidak ditemukan adanya kesalahan (error).

REFERENSI

- [1] F. Nur Rahmawati, A. Hambali, and M. Irfan Maulana, "ANALISIS KINERJA KANAL BERKABUT PADA FREE

SPACE OPTICS PERFORMANCE ANALYSIS OF FOG CHANNEL ON FREE SPACE OPTICS.”

[2] O. Widyarena, A. Mauludiyanto, and G. Hendratoro, “Kinerja Sistem Komunikasi FSO (Free Space Optics) Menggunakan Cell site Diversity di Daerah Tropis”.

[3] S. Bloom, E. Korevaar, J. Schuster, and H. Willebrand, “Understanding the performance of free-space optics [Invited],” 2003.

[4] A. Vats and H. Kaushal, “Analysis of free space optical link in turbulent atmosphere,” *Optik (Stuttg)*, vol. 125, no. 12, pp. 2776 2779, 2014, doi: 10.1016/j.ijleo.2013.11.066.

