SISTEM OTOMATISASI CAPTURE REPORT SEBAGAI PENUNJANG ANALISIS KERJA REFERENCE TERMINAL SATRIA-1

Mohammad Rizky Pratama[1], Johan Wahyudi[2], Gilang Erlangga Gunara[3]

[1,2,3]*Politeknik Penerbangan Indonesia Curug*
E-mail : [*1]rzkyprtmaa25@gmail.com, [2]johan.wahyudi@ppicurug.ac.id,
[3]gilang.erlangga@ppicurug.ac.id

ABSTRAK

Pemantauan performa Reference Terminal pada jaringan SATRIA-1 secara rutin dilakukan melalui dashboard Grafana. Permasalahan yang dihadapi meliputi pengambilan data yang masih dilakukan pada seluruh beam secara manual, banyaknya parameter yang harus diakses (7 parameter per beam), serta tingginya potensi human error. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem Auto Capture Report berbasis Python untuk mengotomatisasi pengambilan grafik performa Reference Terminal pada seluruh 120 beam yang tersebar di seluruh Indonesia. Sistem dikembangkan menggunakan metode ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation) dengan memanfaatkan library Playwright untuk otomatisasi capture pada Grafana dan pythondocx untuk menyusun laporan dalam format Word. Eksekusi dilakukan secara paralel melalui pembagian worker untuk meningkatkan efisiensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengurangi waktu pengerjaan dari 600 menit (metode manual) menjadi rata-rata 12 menit, serta menghilangkan potensi kesalahan manusia dalam pengambilan parameter dan penyusunan laporan. Seluruh data grafik tersimpan dan tersusun otomatis ke dalam dokumen Word sesuai kebutuhan operasional Divisi Network Operation and Maintenance PT Satelit Nusantara Tiga.

Kata Kunci : *Auto Capture Report, Reference Terminal, SATRIA-1, Otomatisasi, Python, Grafana.*

ABSTRACT

Reference Terminal performance monitoring on the SATRIA-1 network is routinely conducted through the Grafana dashboard. Problems encountered include data capture that is still performed manually across all beams, the large number of parameters that must be accessed (7 parameters per beam), and the high potential for human error. This research aims to design and implement a Python-based Auto Capture Report system to automate the capture of Reference Terminal performance graphs across all 120 beams spread throughout Indonesia. The system was developed using the ADDIE method (Analysis, Design, Development, Implementation) utilizing the Playwright library for capture automation in Grafana and python-docx for compiling reports in Word format. Execution is carried out in parallel through worker distribution to increase efficiency. The results show that the system successfully reduced processing time from 600 minutes (manual method) to an average of 12 minutes, while eliminating the potential for human error in parameter capture and report compilation. All graph data is automatically saved and organized into Word documents according to the operational needs of the Network Operation and Maintenance Division of PT Satelit Nusantara Tiga.

Keywords : *Auto Capture Report, Reference Terminal, SATRIA-1, Automation, Python, Grafana.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi telekomunikasi, permintaan akan sistem komunikasi yang cepat, handal, dan berkapasitas tinggi semakin meningkat, khususnya di Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Salah satu infrastruktur krusial yang memenuhi kebutuhan tersebut adalah sistem komunikasi berbasis satelit [1]. Very Small Aperture Terminal (VSAT) merupakan bukti nyata kemajuan teknologi telekomunikasi di era modern. Teknologi ini memanfaatkan antena parabola berukuran relatif kecil dan satelit geostasioner untuk mengirim serta menerima data [2]. PT Pasifik Satelit Nusantara melalui anak perusahaannya, PT Satelit Nusantara Tiga, menjadi badan pengelola dari Satelit Republik Indonesia-1 (SATRIA-1). Satelit multifungsi ini diinisiasi oleh Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi) untuk menyediakan konektivitas internet gratis ke berbagai fasilitas publik, seperti sekolah, puskesmas, kantor pemerintah daerah, serta markas TNI/Polri, dengan fokus utama pada wilayah Tertinggal, Terdepan, dan Terluar (3T) [1]. Satelit SATRIA-1 memiliki total kapasitas mencapai 150 Gbps dan memancarkan 105 spot beam aktif (serta cakupan total 120 beam) yang menjangkau seluruh wilayah daratan dan perairan Indonesia [3].

Dalam menjalankan operasional harian, Divisi Operasi dan Pemeliharaan Jaringan (Network Operation and Maintenance / NOM) PT Satelit Nusantara Tiga bertanggung jawab penuh untuk melakukan pengawasan (monitoring) dan perawatan infrastruktur jaringan guna mempertahankan tingkat Service Level Agreement

(SLA) dan Quality of Service (QoS) [4]. Salah satu elemen paling vital dalam arsitektur segmen bumi SATRIA1 adalah Reference Terminal. Reference Terminal dipasang pada setiap pancaran spot beam dan berfungsi sebagai titik acuan (benchmark) untuk sinkronisasi waktu, frekuensi, serta kontrol daya pancar jaringan secara keseluruhan [5].

Namun demikian, dalam pelaksanaan rutinitas pengawasan mingguan (setiap hari Rabu), proses pengumpulan data grafik performa Reference Terminal dari dashboard visualisasi Grafana masih dilakukan secara konvensional (manual) oleh para teknisi. Pada setiap beam, terdapat 7 parameter utama yang wajib diakses dan di-capture, yaitu: Level Sinyal Terima (RSL), Carrier-to-Noise Ratio (C/N) Minggu Lalu, C/N Bulan Lalu, Spectral Efficiency (SE) Forward, SE Return, Symbol Data Rate (SDR) Forward, dan SDR Return [6]. Pengambilan data secara manual pada 120 beam x 7 parameter (total 840 panel grafik) membutuhkan waktu hingga 600 menit (10 jam kerja efektif) serta memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap human error, seperti parameter yang terlewat, ketidaksesuaian rentang waktu, atau kesalahan penataan dokumen laporan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pentingnya otomatisasi pengumpulan data monitoring jaringan. Rasam dan Amsury (2024) merancang sistem informasi automatic capture tool untuk efisiensi pelaporan IT [7]. Namun, sebagian besar solusi eksisting belum mampu mengintegrasikan otomatisasi browser interaktif modern (seperti Single Page Applications pada Grafana) dengan eksekusi paralel multiworker dan penyusunan otomatis dokumen laporan dalam format Microsoft Word (.docx). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Sistem Auto Capture Report berbasis bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan library Playwright dan python-docx melalui pendekatan metode ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation) [8]. Sistem ini dirancang untuk memangkas waktu eksekusi secara signifikan, menghilangkan human error, serta menghasilkan dokumen laporan operasional mingguan secara terstruktur dan seragam.

METODE

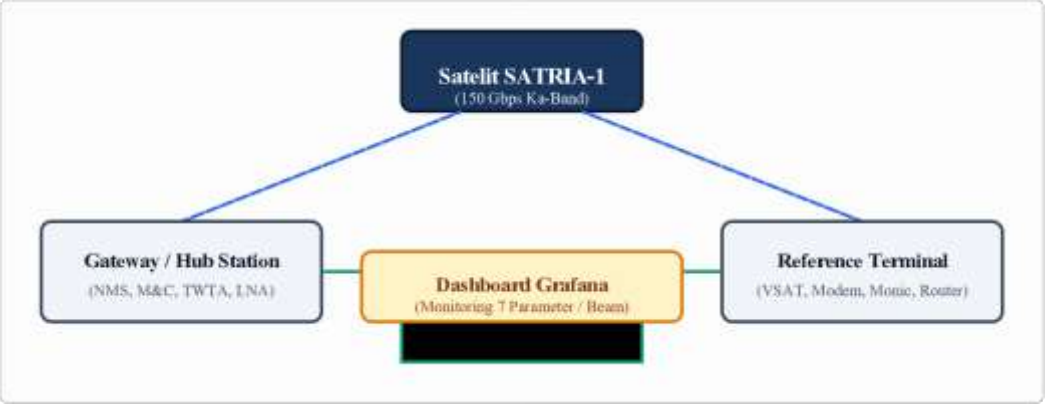
Penelitian pengembangan ini menerapkan kerangka kerja ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), namun dibatasi hingga tahap Implementasi dan Evaluasi Operasional (4 tahapan utama) sesuai dengan konteks pengujian di lapangan [8]. Tahapan metode penelitian ditunjukkan secara terstruktur pada Sub-bagian berikut.

Tahap Analisis (Analysis)

Tahap analisis dilakukan melalui studi observasi langsung pada Divisi NOM PT Satelit Nusantara Tiga. Analisis berfokus pada evaluasi prosedur pemantauan jaringan eksisting, pemetaan arsitektur sistem Grafana, serta identifikasi masalah inefisiensi operasional. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa pengambilan data 7 parameter pada 120 beam secara manual memerlukan rata-rata 5 menit per beam, sehingga total durasi pengerjaan mencapai 600 menit (10 jam). Di samping itu, tingkat kelelahan teknisi saat menangkap 840 grafik secara repetitif berisiko memicu kesalahan pembacaan metrik. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melakukan otentikasi otomatis, navigasi panel dinamis, capture grafik berbasis headless browser, dan penggabungan laporan otomatis.

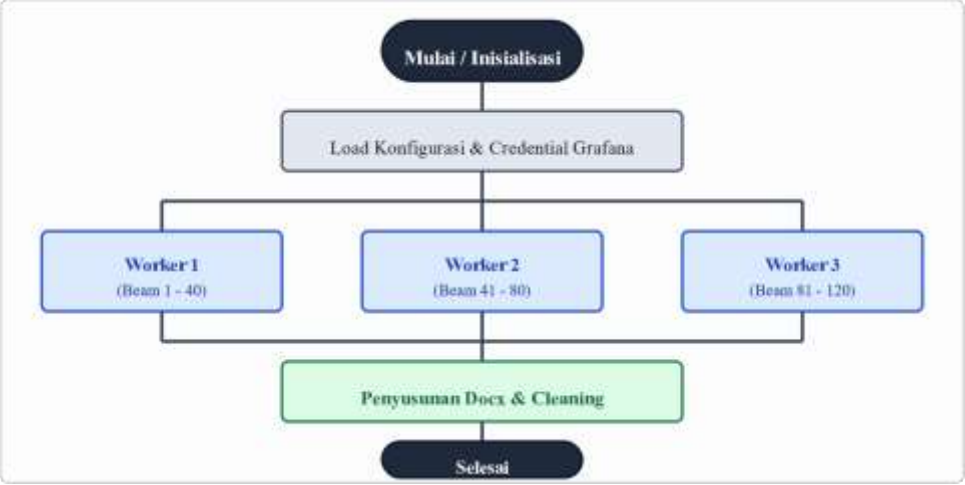
Tahap Desain (Design)

Pada tahap desain, dirancang arsitektur sistem, skema eksekusi paralel (multi-worker), serta alur logika program yang digambarkan dalam bentuk flowchart. Sistem dirancang untuk berjalan secara independen menggunakan bahasa Python 3.10+ pada lingkungan peramban Chromium headless. Arsitektur komunikasi dan komponen jaringan SATRIA-1 serta alur logika sistem disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Arsitektur Integrasi Monitoring Reference Terminal pada Jaringan SATRIA-1

Untuk mengoptimalkan kecepatan ekstraksi data grafik, sistem menggunakan teknik pembagian beban kerja secara paralel (*parallel worker distribution*). Sebanyak 120 beam dibagi secara seimbang ke dalam 3 unit *worker process* independen yang berjalan secara bersamaan (*concurrent execution*). Pemodelan eksekusi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja Sistem Auto Capture Report dengan Skema Paralel 3 Worker

Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan mencakup translasi rancangan desain ke dalam kode program Python menggunakan Visual Studio Code. Komponen utama program terdiri dari tiga modul inti:

1. **Modul Otomatisasi Browser (Playwright):** Bertanggung jawab melakukan otentikasi login ke Grafana, mengelola cookie sesi, mengatur resolusi viewport peramban (1920x1080 piksel), menavigasi URL parameter berdasarkan ID panel, dan menangkap gambar elemen grafik dalam format PNG.
2. **Modul Pemroses Dokumen (python-docx):** Bertanggung jawab membentuk struktur dokumen Word (.docx) secara otomatis, menetapkan header/footer, menyusun tabel kontainer gambar, menetapkan ukuran gambar proporsional, serta menambahkan keterangan label pada setiap beam.
3. **Modul Manajemen Sistem & Waktu (time, datetime, os, ctypes):** Mengelola struktur direktori penyimpanan sementara (*cache*), menghitung timestamp pelaporan, serta menyembunyikan konsol perintah saat dieksekusi oleh pengguna akhir.

Tahap Implementasi (Implementation)

Implementasi dilakukan di kantor operasional Divisi NOM PT Satelit Nusantara Tiga menggunakan perangkat laptop teknisi yang terhubung langsung ke jaringan LAN internal/VPN Grafana SATRIA-1. Pengujian dilakukan pada rentang waktu operasional riil dengan memproses 120 spot beam aktif.

Persamaan matematika yang digunakan untuk menghitung efisiensi peningkatan waktu operasional (ΔT) didefinisikan sebagai berikut [9]:

$$\Delta T\ (\%) = \lfloor (T - T) / T \rfloor \times 100\%\ manual\ \ otomatis\ manual$$

di mana T adalah total waktu pengerjaan secara manual (600 menit), dan T adalah total waktu manual otomatis eksekusi program Auto Capture Report.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum dan Spesifikasi Parameter

Sistem Auto Capture Report berhasil dibangun dan diuji pada lingkungan produksi Divisi NOM PT Satelit Nusantara Tiga. Parameter performa Reference Terminal yang diambil pada setiap spot beam mencakup 7 metrik utama sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Performa Reference Terminal SATRIA-1 yang Di-capture

No	Nama Parameter Performa	ID Panel Grafana	Rentang Waktu Evaluasi	Fungsi Analisis Operasional
1	Level Sinyal Terima (RSL)	87	Real-time (7 hari)	Mengevaluasi daya sinyal carrier & link margin
2	CN/OR (Previous Week)	33	Minggu Lalu (7 hari)	Analisis tren carrier-to-noise harian/ mingguan
3	CN/OR (Previous Month)	33	Bulan Lalu (30 hari)	Evaluasi degradasi historis & variasi musim/hujan
4	Spectral Efficiency (SE) Forward	97	Real-time (7 hari)	Efisiensi pemanfaatan bandwidth arah Forward
5	Spectral Efficiency (SE) Return	99	Real-time (7 hari)	Efisiensi pemanfaatan bandwidth arah Return
6	Symbol Data Rate (SDR) Forward	9	Real-time (7 hari)	Laju simbol & throughput data arah Forward
7	Symbol Data Rate (SDR) Return	10	Real-time (7 hari)	Laju simbol & throughput data arah Return

Implementasi Kode Program Python

Potongan kode program utama untuk inisialisasi eksekusi paralel Playwright dan pembuatan dokumen Word ditunjukkan pada Listing 1.

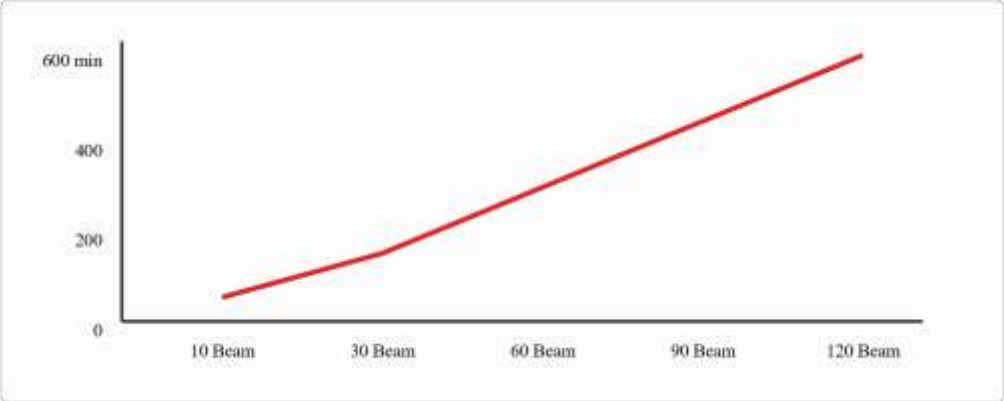
```
# Listing 1. Potongan Kode Eksekusi Paralel Worker Playwright & pythondocx import asyncio
from playwright.async_api import async_playwright from docx import Document from
docx.shared import Inches
async def run_worker(worker_id, beam_list, config):     async with async_playwright() as p:
        browser = await p.chromium.launch(headless=True)         page = await
browser.new_page(viewport={"width": 1920, "height": 1080})         await login_grafana(page,
config["url"], config["creds"])
        results = []         for beam in beam_list:
beam_shots = {}             for param_name, panel_id in config["panels"].items():
target_url = f"{config['url']}/d/{config['dashboard_id']}? viewPanel={panel_id}&var-
beam={beam}"                 await page.goto(target_url, wait_until="networkidle")
img_path = f"cache/beam_{beam}_{param_name}.png"                 await page.locator(".panel-
content").screenshot(path=img_path)                 beam_shots[param_name] = img_path
results.append((beam, beam_shots))         await browser.close()         return results
```

Analisis Kinerja dan Peningkatan Efisiensi Waktu

Pengujian kinerja dilakukan dengan membandingkan durasi pengerjaan metode manual versus metode otomatis berbasis Auto Capture Report pada jumlah beam yang bervariasi. Data hasil pengujian disajikan pada Tabel 2 dan Grafik perbandingan pada Gambar 3.

Tabel 2. Perbandingan Waktu Eksekusi Manual vs Otomatis Berdasarkan Jumlah Beam

Jumlah Spot Beam	Jumlah Total Gambar	Waktu Manual (Menit)	Waktu Otomatis (Menit)	Efisiensi Waktu (%)	Jumlah Error (Manual vs Otomatis)
10 Beam	70 Gambar	50	1,1	97.8%	2 / 0
30 Beam	210 Gambar	150	3,2	97.9%	5 / 0
60 Beam	420 Gambar	300	6,1	98.0%	11 / 0
90 Beam	630 Gambar	450	9,0	98.0%	18 / 0
120 Beam (Total)	**840 Gambar**	**600**	**12,2**	**98.0%**	**24 / 0**



Gambar 3. Grafik Perbandingan Durasi Pengerjaan Laporan Performa (Manual vs Otomatis)

Berdasarkan hasil perhitungan Persamaan (1), penerapan sistem Auto Capture Report berhasil memberikan efisiensi waktu sebesar:

$$\Delta T\ (\%) = \lfloor\ (\ 600 - 12{,}2\ )\ /\ 600\ \rfloor \times 100\% = 97{,}96\% \approx 98\%$$

Peningkatan efisiensi sebesar 98% ini membebaskan waktu kerja teknisi operasional hingga 9,8 jam per minggu. Waktu yang berhasil dihemat tersebut dialokasikan kembali untuk aktivitas penanganan gangguan (*troubleshooting*), evaluasi degradasi sinyal pada titik kritis, serta analisis ketersediaan layanan (*availability rate*).

Eliminasi Human Error dan Kualitas Dokumen Output

Di samping peningkatan kecepatan eksekusi, sistem otomatisasi berhasil menekan angka *human error* hingga 0%. Pada metode manual, kesalahan yang sering ditemui meliputi:

Orphan Panel / Parameter Terlewat: Kegagalan mengambil salah satu dari 7 parameter pada beam tertentu akibat kelelahan teknisi.

Inkonsistensi Format Tanggal: Pengaturan rentang waktu di Grafana yang tidak seragam antar beam (misalnya bercampur antara 24 jam, 7 hari, dan 30 hari).

Kesalahan Tata Letak Dokumen: Gambar grafik yang tertukar antar beam saat dimasukkan ke dalam Microsoft Word.

Sistem Auto Capture Report menjamin bahwa seluruh 840 panel grafik diambil dengan parameter resolusi, aspek rasio, dan rentang waktu yang presisi. Dokumen Word yang dihasilkan tersusun rapi dengan struktur bab, nomor beam, serta caption tabel yang seragam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem Auto Capture Report pada Divisi Network Operation and Maintenance PT Satelit Nusantara Tiga, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Sistem Auto Capture Report berbasis Python dengan mengintegrasikan library Playwright untuk otomatisasi browser dan python-docx untuk penyusunan laporan telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan sempurna menggunakan metode ADDIE.

Penggunaan eksekusi paralel multi-worker (3 workers) berhasil memangkas waktu pengerjaan pengambilan data grafik performa Reference Terminal dari 600 menit (10 jam) pada

metode manual menjadi rata-rata 12,2 menit pada metode otomatis, atau mencapai efisiensi pengerjaan sebesar 98%.

Sistem berhasil mengeliminasi potensi human error (dari 24 potensi kesalahan pada metode manual menjadi 0 error), serta menjamin konsistensi format laporan operasional mingguan yang diserahkan kepada pemangku kepentingan.

Saran

Untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem di masa mendatang, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur seleksi beam otomatis berbasis ambang batas (threshold filtering), sehingga sistem dapat melakukan capture khusus pada beam yang mengalami penurunan level sinyal di bawah kriteria SLA.
2. Mengintegrasikan modul notifikasi otomatis via Telegram Bot atau email API untuk memberikan alert seketika saat dokumen laporan mingguan selesai di-generate.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Manajemen dan Tim Teknis Divisi Network Operation and Maintenance (NOM) PT Satelit Nusantara Tiga yang telah memberikan izin fasilitas, bimbingan, serta data pendukung selama pelaksanaan pengujian sistem. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Civitas Akademika Program Studi D.IV Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug atas segala masukan dan dukungan akademis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi), 2023, *Profil Peluncuran dan Pengoperasian Satelit Republik Indonesia (SATRIA-1)*, Laporan Resmi Komdigi, Jakarta.

[2] Mahardhika, A., 2024, *Teknologi Komunikasi Satelit VSAT dan Aplikasinya di Indonesia*, Jurnal Teknologi Telekomunikasi, Vol. 12, No. 2, hal. 45-52.

[3] Singla, R., 2025, *High Throughput Satellite (HTS) Architecture & Spot Beam Capacity Management*, Satellite Communications Journal, Vol. 19, hal. 112-125.

[4] Ilcev, S. D., 2024, *Global Satellite Meteorological and Communication Systems*, Springer International Publishing, Cham.

[5] Sugiyanta, L., 2021, *Sistem Komunikasi Satelit: Konsep, Teknologi, dan Pengukuran Performa*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

[6] Rakly, M., dan Andriyani, N., 2025, *Otomatisasi Monitoring Grafana Menggunakan Python untuk Efisiensi Operational IT*, Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi, Vol. 8, No. 1, hal. 88-96.

[7] Rasam, dan Amsury, F., 2024, *Perancangan Sistem Informasi Automatic Capture Tool dengan Metode Analisa Cost Benefit*, Jurnal Teknologi Sistem Informasi (JTSI), Vol. 5, No. 1, hal. 193-202.

[8] Triansyah, F., 2022, *Pengembangan Sistem Berbasis Metode ADDIE dalam Dunia Industri & Pendidikan*, Jurnal Edukasi Teknologi, Vol. 15, No. 3, hal. 201-210.

[9] Javier, R., Mulyana, E., dan Pratama, A., 2025, *Automated Web Scraping and Reporting Tool for Large-Scale Network Infrastructure*, International Journal of Computer & Network Security, Vol. 14, No. 2, pp. 301-312.