

Pengembangan Sistem Network Automation Berbasis Django dan Genieacs pada Layanan RT/RW Net

Ketut Manik Yogantara^{1)*}, Gede Arna Jude Saskara²⁾, Ida Bagus Nyoman Pascima³⁾

¹⁾²⁾³⁾Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

¹⁾manik.yogantara@undiksha.ac.id, ²⁾jude.saskara@undiksha.ac.id, ³⁾gus.pascima@undiksha.ac.id



*Ketut Manik Yogantara

Histori Artikel:

Submit: 2025-10-10

Diterima: 2025-10-18

Dipublikasikan: 2025-10-19

Kata Kunci:

Django; Efektivitas ; GenieACS;
Network Automation

ABSTRAK

Pengelolaan layanan RT/RW Net seringkali menghadapi tantangan efisiensi operasional akibat proses konfigurasi perangkat jaringan manual yang memakan waktu dan rentan terhadap human error. Studi kasus pada RT/RW Net Reemoora menunjukkan adanya kesulitan dalam menonaktifkan pelanggan jatuh tempo dan memantau kualitas redaman sinyal perangkat secara real-time. Selain itu, tindakan pertama dalam mengatasi kualitas layanan seperti *reboot* perangkat router juga menjadi fokus pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji efektivitas sebuah sistem *network automation* berbasis web sebagai solusi terhadap masalah tersebut. Penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model pengembangan *Scrum Solo* yang bersifat interaktif dan dapat menerima perubahan selama proses pengembangan. Sistem ini dibangun menggunakan framework Django dengan integrasi GenieACS berbasis protokol TR-069 untuk manajemen perangkat jarak jauh. Fungsionalitas utama yang dikembangkan mencakup otomatisasi penonaktifan pelanggan, pemantauan redaman sinyal dengan notifikasi via Telegram, serta fungsi *reboot* perangkat jarak jauh. Pengujian *black box* dan *white box* menunjukkan 100% menandakan bahwa sistem berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya. Sejalan dengan itu, pengujian dari sisi pengguna sistem dilakukan melalui *user acceptance testing* (UAT) dengan standar ISO 9126. Pengujian tersebut memperoleh skor kelayakan keseluruhan 92,4% dengan kriteria sangat baik yang menunjukkan bahwa sistem layak digunakan. Pengujian pada aspek efisiensi memperoleh 97,3%. Temuan ini, menegaskan bahwa sistem yang dikembangkan merupakan solusi yang efektif dan layak untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan perangkat jaringan secara signifikan.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

LATAR BELAKANG

Era digital mendorong kebutuhan akses internet yang terjangkau, melahirkan model layanan berbasis komunitas seperti RT/RW Net. Namun, seiring bertambahnya pengguna, proses pengelolaan jaringan yang masih manual seringkali menjadi tidak efisien. Cara kerja ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga rentan menimbulkan kesalahan konfigurasi akibat human error (Nugroho & Pujiarto, 2022). Untuk mengatasi masalah ini, network automation hadir sebagai solusi yang memanfaatkan perangkat lunak atau skrip untuk mengotomatisasi pengaturan dan pengelolaan jaringan (Firmansyah, 2024).

Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa implementasi otomatisasi berhasil meningkatkan efisiensi, mempercepat konfigurasi, dan meminimalkan risiko kesalahan (Paksi & Widiasari, 2022), (Santyadiputra et al., 2021). Meskipun demikian, adopsinya pada skala RT/RW Net masih terbatas, sehingga studi kasus pada layanan Reemoora menjadi cerminan dari tantangan ini. Terdapat tiga masalah utama yang ditemukan akibat proses konfigurasi manual. Pertama proses kritis seperti penonaktifan pelanggan menunggak yang tidak hanya menyebabkan



inefisiensi waktu namun juga dapat berdampak pada kerugian finansial akibat keterlambatan pemutusan layanan ataupun menurunnya kepuasan pelanggan akibat kesalahan pemutusan layanan. Kedua, Pengelola masih kesulitan dalam memantau kualitas redaman sinyal (*optical power*) secara *real-time*, yang merupakan parameter vital untuk menjaga stabilitas koneksi (Ridho et al., 2020), Akibatnya, tim teknis hanya dapat bertindak setelah menerima keluhan dari pelanggan yang berpotensi menurunkan kualitas layanan yang diberikan. Terakhir, tindakan dasar seperti melakukan *reboot* pada perangkat pelanggan tidak dapat dieksekusi dari jarak jauh. Keterbatasan ini memaksa setiap penanganan gangguan sederhana harus melalui kunjungan fisik atau panduan telepon yang memakan waktu.

Untuk mengisi celah antara kebutuhan dan praktik di lapangan, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem network automation berbasis web yang terpusat. Sistem ini dikembangkan menggunakan framework Django untuk antarmuka dan diintegrasikan dengan GenieACS, sebuah platform open-source yang memanfaatkan protokol TR-069 untuk manajemen dan pemantauan perangkat jarak jauh (Ilmi & Amrulloh, 2024). Sejalan dengan permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki tiga tujuan utama. Pertama, membangun sistem yang mampu mengotomasi penonaktifan pelanggan yang menunggak. Kedua, menyediakan fitur untuk pemantauan kualitas redaman router pelanggan. Ketiga mengimplementasikan fungsi reboot perangkat router jarak jauh melalui antarmuka sistem.

STUDI LITERATUR

Tantangan utama dalam pengelolaan jaringan konvensional adalah ketergantungannya pada proses konfigurasi manual. Pendekatan ini memiliki kelemahan fundamental yang telah dianalisis dari berbagai sudut pandang oleh penelitian sebelumnya. Firmansyah (2024) menyoroti masalah ini dari perspektif efisiensi waktu operasional, di mana studi kasusnya menunjukkan bagaimana proses deployment perangkat bisa memakan waktu berhari-hari. Melengkapi temuan Aziz & Haerudin (2022) lebih menekankan pada aspek risiko, yang menunjukkan *human error* bukan hanya soal inefisiensi, tetapi juga berpotensi tinggi menyebabkan gangguan layanan kritis. Mashudi (2022) kemudian mengikat kedua masalah tersebut dari perspektif ekonomi, dengan berargumen bahwa otomasi jaringan adalah solusi strategis untuk menekan biaya operasional yang timbul dari pemborosan waktu dan penanganan gangguan.

Tabel 1 Pemetaan Penelitian

Peneliti (Tahun)	Fokus Penelitian	Kesimpulan	Perbedaan dengan penelitian ini
Paksi & Widiyarsari (2022)	Efisiensi waktu dalam proses konfigurasi penambahan pengguna baru melalui antarmuka web.	Sebuah website berbasis Django terbukti efektif untuk menyederhanakan dan mempercepat tugas konfigurasi penambahan pengguna baru di RT/RW Net.	Hanya berfokus pada otomatisasi tugas konfigurasi (front-end). Penelitian ini tidak mengintegrasikannya dengan platform manajemen perangkat back-end seperti GenieACS yang mampu melakukan pemantauan perangkat secara mendalam (firmware-level).

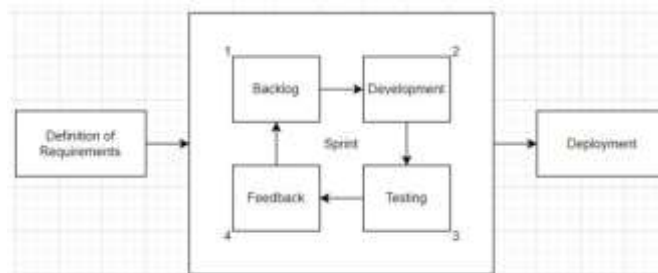
Alfaresa et al. (2023)	Performa teknis (kecepatan & keamanan) dari <i>library</i> otomasi fundamental (Paramiko).	Paramiko memiliki karakteristik yang valid untuk menjalankan tugas otomasi secara aman.	Menganalisis komponen <i>library</i> level-rendah, tidak membahas arsitektur sistem terintegrasi yang menggabungkan front-end dan back-end.
Ilmi & Amrulloh (2024)	Efisiensi pengelolaan perangkat ONT menggunakan protokol TR-069.	GenieACS terbukti efektif untuk manajemen perangkat di level <i>firmware</i> (back-end).	Hanya berfokus pada lapisan manajemen perangkat (back-end) dan tidak membangun antarmuka aplikasi (front-end) untuk mempermudah tugas otomasi.

Berdasarkan pemetaan pada Tabel 1, terlihat jelas adanya celah penelitian. Penelitian sebelumnya cenderung berfokus secara terpisah pada pengembangan antarmuka front-end (Paksi & Widiasari, 2022) atau optimasi manajemen back-end (Ilmi & Amrulloh, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan kedua domain tersebut menjadi sebuah sistem yang komprehensif untuk konteks RT/RW Net.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D). Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk baru serta menguji efektivitas produk tersebut dalam memecahkan permasalahan praktis di lapangan (Waruwu, 2024). Fokus pada penelitian ini adalah pengembangan sebuah sistem network automation berbasis web untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan pada layanan RT/RW Net.

Adapun model pengembangan yang digunakan berpedoman pada model Scrum Solo. Model ini dipilih karena sifatnya yang fleksibel dan iteratif, sehingga mampu beradaptasi dengan perubahan kebutuhan dan memungkinkan proses pengembangan sistem yang lebih cepat (Andipradana & Hartono, 2021). Model ini mencakup tiga tahapan utama yaitu Definition of Requirements (analisa kebutuhan dan perancangan), Sprint (pengembangan dan pengujian internal), dan Deployment (penerapan produk ke server pengguna) (Brito et al., 2020).



Gambar 1 Tahapan Scrum Solo

A. Tahapan Penelitian

Proses penelitian dan pengembangan sistem ini dilakukan melalui tiga tahapan utama sesuai model Scrum

Solo

1. Definition of Requirements

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan pengelola RT/RW Net Reemoora. Hasilnya kemudian disusun menjadi serangkaian kebutuhan fungsional yang diprioritaskan dalam sebuah *Product Backlog* untuk menjadi acuan pengembangan.

Tabel 2 Product Backlog

No	Item	Prioritas
1	Setup project Django, instalasi dan konfigurasi GenieACS	Tinggi
2	Fitur <i>Login</i>	Tinggi
3	Halaman <i>Dashboard</i>	Sedang
4	Fitur Server (CRUD, detail, lokasi ODP)	Tinggi
5	Fitur Paket (CRUD, Daftar IP Pool)	Sedang
6	Fitur Pelanggan (CRUD, detail, log redaman)	Tinggi
7	Fitur verifikasi pelanggan yang diedit	Sedang
8	Fitur <i>aktivasi</i> / nonaktifkan pelanggan (manual & jatuh tempo)	Sedang
10	Integrasi GenieACS (API data perangkat, reboot ONT, notifikasi telegram)	Sedang
11	Peta perangkat dan pelanggan	Sedang
12	Network Automation: auto konfigurasi server	Tinggi
13	Network Automation: bulk action (hapus data, verifikasi, aktivasi/nonaktifkan, tambah paket multi IP Pool)	Tinggi
14	Network Automation: nonaktifkan pelanggan jatuh tempo + email reminder	Tinggi

2. Sprint

Tahap *Sprint* adalah fase implementasi inti di mana semua fitur dari *Product Backlog* dikembangkan secara iteratif. Proses pengembangan sistem utama dilakukan menggunakan *framework* Django untuk membangun antarmuka web, sementara integrasi dengan perangkat keras memanfaatkan API dari GenieACS. Setiap siklus *sprint* menghasilkan bagian fungsional dari sistem yang telah melalui pengujian internal.

3. Deployment

Deployment merupakan Tahap akhir di mana sistem yang telah lulus pengujian diimplementasikan pada server milik pengguna akhir (Reemoora) agar siap untuk digunakan secara operasional.

B. Teknik Pengujian Produk

Untuk memvalidasi produk yang dihasilkan, dilakukan serangkaian pengujian komprehensif. Kualitas fungsional dan struktural sistem dipastikan melalui pengujian *black box* dan *white box* (Maspupah, 2024). Selanjutnya, dilakukan uji perbandingan kinerja dengan membandingkan durasi waktu antara proses manual dan otomatis untuk membuktikan peningkatan efisiensi secara kuantitatif. Terakhir, untuk mengukur efektivitas dan penerimaan dari sudut pandang pengguna, dilakukan *User Acceptance Testing* (UAT) (Yuliana et al., 2021). Pengujian ini melibatkan lima pengelola layanan Reemoora dan menggunakan instrumen kuesioner yang mengacu pada standar kualitas perangkat lunak ISO 9126 (Trisnadoli & Yanti, 2022). Enam aspek utama dievaluasi, yaitu *Functionality*, *Reliability*, *Usability*, *Efficiency*, *Maintainability*, dan *Portability*, dengan respons diukur menggunakan skala Likert.

Tabel 3 Skala Likert

% Jumlah Skor	Kriteria
20,00% - 36,00%	Tidak Baik
36,01% - 52,00%	Kurang Baik
52,01% - 68,00%	Cukup
68,01% - 84,00%	Baik
84,01% - 100%	Sangat Baik

HASIL

A. Hasil Pengembangan Sistem

Hasil dari proses pengembangan ini adalah sebuah sistem *network automation* berbasis web yang fungsional dan terpusat. Sistem ini memiliki tiga fungsionalitas utama yang dirancang untuk menjawab kebutuhan di lapangan:

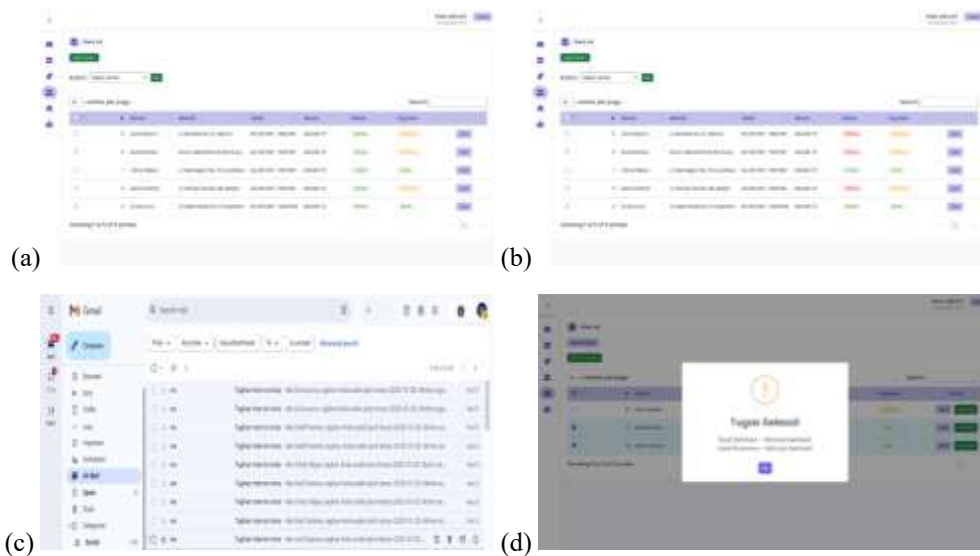
1. Manajemen Jaringan Terpusat: Sistem menyediakan antarmuka dasbor untuk mengelola data-data penting seperti server (MikroTik), IP Pool, paket layanan, dan data pelanggan dari satu tempat. Kemudahan penggunaan dan kelengkapan fitur ini terkonfirmasi melalui skor UAT pada aspek Fungsionalitas (98,0%) dan Usability (90,0%) yang keduanya memperoleh kriteria sangat baik.





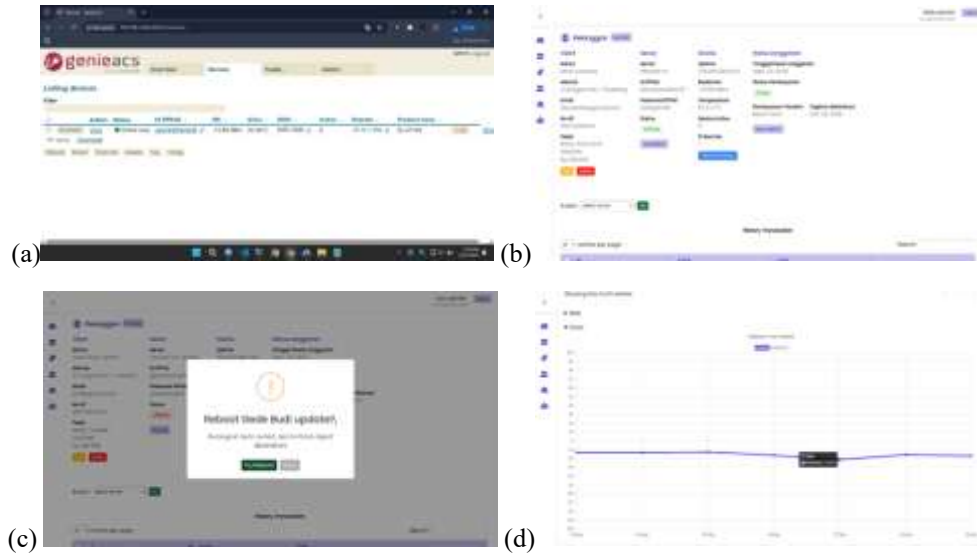
Gambar 2 (a) halaman dasbor sistem, (b) halaman daftar pelanggan, (c) halaman daftar paket, (d) halaman peta pelanggan dan perangkat odp

- Otomatisasi dan Peningkatan Efisiensi: Fitur inti sistem ini mengotomatiskan pekerjaan manual, yang terbukti meningkatkan efisiensi secara drastis. Hasil uji perbandingan kinerja menunjukkan proses aktivasi massal (bulk activation) untuk 10 pelanggan dapat diselesaikan hanya dalam 14,04 detik (peningkatan efisiensi 78%). Sementara itu, proses penonaktifan massal juga menunjukkan peningkatan signifikan, di mana waktu proses berkurang dari 45,18 detik menjadi hanya 15,61 detik (peningkatan efisiensi 65%). Dampak positif ini juga divalidasi oleh skor aspek Efficiency pada UAT yang mencapai 97,3%.



Gambar 3 (a) daftar pelanggan sebelum penonaktifan masal otomatis, (b) daftar pelanggan setelah penonaktifan masal otomatis, (c) pengiriman pengingat tagihan melalui email, (d) fitur aktivasi secara serentak

- Pemantauan dan Kontrol Perangkat: Melalui integrasi dengan GenieACS, sistem mampu melakukan pemantauan kualitas redaman sinyal perangkat pelanggan secara real-time, mengirimkan notifikasi peringatan via Telegram jika terjadi gangguan, dan melakukan fungsi reboot perangkat dari jarak jauh.



Gambar 4 (a) Dasbor GenieACS, (b) Integrasi GenieACS untuk Menampilkan Data redaman, (c) Fitur Reboot Router Pelanggan, (d) Log Redaman Perangkat

B. Hasil Pengujian

Untuk memvalidasi sistem, serangkaian pengujian komprehensif telah dilakukan. Pengujian fungsional dengan metode black box (45 skenario) dan pengujian logika program dengan white box (16 skenario) keduanya mencapai tingkat keberhasilan 100%, yang mengindikasikan sistem berjalan sesuai rancangan tanpa *error*.

Kedua, dilakukan uji perbandingan kinerja untuk mengukur peningkatan efisiensi secara kuantitatif. Seperti yang disajikan pada Tabel 4, sistem otomatis terbukti secara signifikan lebih cepat daripada metode manual. Proses aktivasi 10 pelanggan menjadi 4,6 kali lebih cepat (peningkatan efisiensi 78,31%), sementara proses nonaktifkan menjadi 2,9 kali lebih cepat (peningkatan efisiensi 65,44%).

Tabel 4 Hasil Uji Perbandingan Kinerja

Aktivitas	Rata-rata Waktu Manual (detik)	Rata-rata Waktu Otomatis (detik)
Aktivasi 10 Pelanggan	64,76	14,04
Nonaktifkan 10 Pelanggan	45,18	15,61

Ketiga, validasi dari sisi pengguna melalui User Acceptance Testing (UAT) berdasarkan standar ISO 9126 menunjukkan hasil "Sangat Baik" dengan skor kelayakan keseluruhan 92,4%. Rincian hasil penilaian dari lima responden disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil *User Acceptance Testing*

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
<i>Functionality</i>	49	50	98,0%	Sangat Baik

<i>Reliability</i>	21	25	84,0%	Baik
<i>Usability</i>	45	50	90,0%	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	73	75	97,3%	Sangat Baik
<i>Maintainability</i>	21	25	84,0%	Baik
<i>Portability</i>	22	25	88,0%	Sangat Baik
Total	231	250	92,4%	Sangat Baik

PEMBAHASAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sangat efektif untuk mengatasi permasalahan di RT/RW Net Reemoora. Pengujian fungsional dengan metode black box dan white box mencapai tingkat keberhasilan 100%, yang membuktikan sistem berjalan sesuai rancangan tanpa error. Validasi utama dari pengguna melalui *User Acceptance Testing* (UAT) juga memperkuat temuan ini dengan skor kelayakan keseluruhan 92,4% (Sangat Baik).

Analisis mendalam pada hasil UAT menunjukkan bahwa skor tertinggi diraih oleh aspek Efisiensi (97,3%) dan Fungsionalitas (98,0%). Skor yang sangat tinggi pada aspek Efisiensi ini tidak hanya menunjukkan persepsi positif pengguna, tetapi juga didukung secara kuantitatif oleh hasil uji perbandingan kinerja. Pengujian tersebut membuktikan bahwa sistem mampu memangkas waktu proses seperti aktivasi massal hingga 78% dan nonaktifkan massal hingga 65% dibandingkan metode manual. Hal ini menegaskan bahwa fitur-fitur inti seperti otomatisasi dan bulk action berhasil menjawab masalah utama penelitian, yaitu menggantikan proses manual yang lambat dan rentan *human error*.

Keberhasilan sistem juga didukung oleh pengalaman pengguna yang positif, yang tercermin dari skor Usability (90,0%) dan Portability (88,0%). Hal ini menunjukkan bahwa antarmuka sistem dinilai mudah dipahami dan dioperasikan, serta dapat diakses secara fleksibel dari berbagai perangkat, yang merupakan faktor penting untuk adopsi teknologi di lingkungan kerja.

Sementara itu, aspek Reliability (84,0%) dan Maintainability (84,0%) yang mendapat kriteria "Baik" menunjukkan tingkat kepercayaan yang solid dari pengguna terhadap sistem yang baru diimplementasikan. Skor ini tidak mengindikasikan adanya kelemahan, melainkan sikap realistis pengguna terhadap stabilitas jangka panjang sistem baru yang terbukti bekerja tanpa error fatal selama masa pengujian.

Hasil penelitian ini mengonfirmasi temuan dari studi sebelumnya, seperti yang ditunjukkan oleh Paksi & Widiasari (2022) bahwa sistem berbasis web memang efektif untuk efisiensi operasional. Meskipun demikian, perbandingan secara eksplisit menunjukkan keunggulan fungsional dari sistem yang dikembangkan. Penelitian terdahulu tersebut berfokus pada otomasi konfigurasi satu arah, di mana sistem mengirimkan perintah untuk melakukan tugas spesifik seperti penambahan pengguna baru.

Sistem dalam penelitian ini melampaui kapabilitas tersebut dengan mengintegrasikan GenieACS, yang memungkinkan pemantauan kondisi perangkat secara dua arah. Artinya, sistem tidak hanya bisa memberi instruksi kepada router, tetapi juga mampu menerima dan menampilkan kembali data vital dari perangkat seperti kualitas redaman sinyal secara *real-time*. Keunggulan fungsional inilah kemampuan untuk mengontrol jalannya konfigurasi sekaligus memantau kondisi perangkat secara aktif yang menjadikan solusi ini lebih superior dan holistik untuk kebutuhan manajemen RT/RW Net.

Keberhasilan sistem yang diuji pada RT/RW Net Reemoora ini memiliki implikasi yang lebih luas, baik secara praktis maupun ilmiah. Secara praktis, sistem yang dikembangkan dapat diadopsi sebagai model bagi pengelola RT/RW Net lain untuk meningkatkan standar operasional mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa dengan teknologi yang tepat, pengelola dapat beralih dari pola kerja reaktif yang menunggu adanya keluhan, menjadi proaktif dengan kemampuan memantau kualitas redaman sinyal secara real-time. Penerapan model seperti ini secara umum dapat meningkatkan stabilitas layanan dan kepuasan pelanggan, yang merupakan faktor kunci dalam pengembangan layanan internet komunitas. Dari sisi ilmiah, kontribusi utama penelitian ini adalah pembuktian bahwa integrasi antara network automation dan platform GenieACS merupakan sebuah arsitektur yang fungsional dan efektif. Keberhasilan integrasi ini menyajikan sebuah model yang solid dan dapat menjadi landasan bagi penelitian mendatang.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan memvalidasi sebuah sistem network automation berbasis web yang efektif untuk layanan RT/RW Net Reemoora. Sistem yang dibangun dengan mengintegrasikan framework Django dan platform GenieACS terbukti fungsional dalam menyediakan manajemen jaringan terpusat, fitur otomasi tugas rutin, serta pemantauan perangkat secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem sangat layak digunakan. Pengujian fungsional (black box dan white box) mencapai keberhasilan 100%, sementara pengujian penerimaan pengguna (UAT) memperoleh skor kelayakan keseluruhan 92,4% dengan kriteria "Sangat Baik". Skor tertinggi pada aspek Efisiensi (97,3%) menegaskan bahwa sistem ini secara signifikan mampu mengatasi masalah utama, yaitu inefisiensi akibat proses manual.

Keberhasilan ini juga terbukti secara kuantitatif, di mana sistem mampu memangkas waktu proses aktivasi massal hingga 78% dan nonaktifkan massal hingga 65% dibandingkan metode manual. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi praktis untuk meningkatkan efektivitas operasional dan kualitas layanan pada penyedia internet skala komunitas. Meskipun penelitian ini telah mencapai tujuannya, terdapat beberapa arah pengembangan yang dapat dieksplorasi oleh penelitian di masa depan. Pertama, perlu dilakukan pengujian skalabilitas per-instansi. Walaupun sistem diinstal di server terpisah, penting untuk menguji seberapa baik performa satu instansi ketika harus mengelola jumlah pelanggan dan perangkat yang terus bertambah misalnya dari puluhan menjadi ratusan untuk memastikan tidak ada penurunan kinerja. Kedua, perlu adanya analisis dan standardisasi keamanan. Mengingat setiap server akan dikelola secara terpisah, perlu dikembangkan panduan penguatan keamanan untuk setiap instalasi, terutama terkait proteksi data pelanggan di server lokal dan pencegahan akses tidak sah. Ketiga, fungsionalitas sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan *payment gateway*. Dengan *payment gateway*, internet pelanggan akan langsung aktif otomatis setelah membayar, tanpa perlu campur tangan pengelola. Proses ini bisa dipermudah lagi melalui aplikasi *mobile*.

REFERENSI

- Alfaresa, Y., Arifwidodo, B., & Khair, F. (2023). Automate IGP and EGP routing protocol configuration using a network automation library. *Jurnal Online Informatika*, 8(2), 222–231. <https://doi.org/10.15575/join.v8i2.1157>
- Andipradana, A., & Hartono, K. D. (2021). Rancang bangun aplikasi penjualan online berbasis web menggunakan metode scrum. *Jurnal Algoritma*, 18(1), 161–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-1.869>
- Aziz, A., & Haerudin, H. (2022). Perancangan otomatisasi jaringan berbasis web dengan django (studi kasus Pt.platinum Citra Indonesia). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(6), 583–592. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- Brito, J. N., Rebelo, C., & Brito, M. A. (2020). Scrum solo application in a project with a strong integration component. *Proceedings of the 36th IBIMA Conference*.
- Firmansyah, I. (2024). Implementasi network automation pada GNS3 untuk otomasi konfigurasi di PT. Semut Merah Squad. *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, 2(2), 43–48. <https://ejournal.amikstiekomsu.ac.id/index.php/BIIT>

- Ilmi, M. A. S., & Amrulloh, M. F. (2024). Peningkatan efisiensi manajemen perangkat ONT melalui implementasi protokol TR-069 dengan aplikasi GenieACS berbasis cloud. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5251>
- Mashudi, M. (2022). Network automation menggunakan bahasa pemrograman python. *Jurnal Teknik industri, Sistem informasi dan Teknik Informatika*, 19(9). <https://doi.org/10.1109/TIP.2010.2047902>
- Maspupah, A. (2024). Literature review: advantages and disadvantages of black box and white box testing methods. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 21(2), 151–162. <https://doi.org/10.33480/techno.v21i2.5776>
- Nugroho, S., & Pujiarto, B. (2022). Network automation pada beberapa perangkat router menggunakan pemrograman python. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(1), 79–86. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202293947>
- Paksi, Y. C. E., & Widiyari, I. R. (2022). Perancangan dan implementasi website network automation pada RT RW Net Dusun Senden Magelang dengan framework django. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 3(5), 1313–1322. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.5.350>
- Ridho, S., Yusuf, A. N. A., Andra, S., Sirin, D. N. S., & Apriono, C. (2020). Perancangan jaringan fiber to the home (FTTH) pada perumahan di daerah Urban. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(1), 94–103.
- Santyadiputra, G. S., Listartha, I. M. E., & Saskara, G. A. J. (2021). The effectiveness of automatic network administration (ANA) in network automation simulation at Universitas Pendidikan Ganesha. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012028>
- Trisnadoli, A., & Yanti, D. (2022). Analysis of prototyping methods implementation for library information systems development in SMAN 3 Bengkalis. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 11(3), 280–289. <https://doi.org/10.23887/janapati.v11i3.50160>
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Yuliana, A., Anggraeni, M., & Syani, M. (2021). Aplikasi sistem pelayanan administrasi persuratan masyarakat di kantor Desa Cihampelas Kab. Bandung Barat. *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, 3(1), 51–56. <https://doi.org/10.35970/jinita.v3i1.618>