
Desain dan Implementasi Jaringan Internet yang Optimal di SD Lab UPI Cibiru

Tody Ariefianto Wibowo^{*1}, Leana Vidya Yovita², Uke Kurniawan Usman³, Ade Aditya Ramadha⁴
dan Ariffudin, Malldi Saesar⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Telekomunikasi,FTE, Telkom University, Indonesia

Email: ¹ariefianto@telkomuniversity.ac.id, ² leanna@telkomuniversity.ac.id, ³ ukeusman@telkomuniversity.ac.id, ⁴ adeadityaramadha@telkomuniversity.ac.id,
⁵mallsa@student.telkomuniversity.ac.id

Received : Feb 23, 2025; Revised : Mar 10, 2025; Accepted : Mar 19, 2025

Abstrak

Salah satu aspek penting dalam pendidikan modern adalah integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) ke dalam kurikulum sekolah. TIK tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai media untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam hal literasi digital, yang sangat diperlukan di era informasi saat ini. Permasalahan kualitas internet yang kurang baik di SD Lab UPI Kampus Cibiru, sebagai Masyarakat sasar pengabdian kepada Masyarakat ini, berdampak pada berbagai aspek pembelajaran. Guru-guru kesulitan mengakses materi ajar yang tersedia secara online, sehingga harus kembali mengandalkan metode pembelajaran konvensional yang tidak sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran masa kini. Solusi permasalahan tersebut telah berhasil diimplementasikan dan hasilnya adalah performansi jaringan meningkat dan monitoring jaringan dapat dilakukan dengan baik.

Kata Kunci : *jaringan internet; optimasi; performansi*

1. PENDAHULUAN

SD Laboratorium Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru (SD Lab UPI Kampus Cibiru) merupakan salah satu lembaga pendidikan dasar yang berada di bawah naungan Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Sekolah ini memiliki visi dan misi untuk mendidik siswa dengan mengedepankan kualitas pendidikan yang tinggi dan penggunaan teknologi informasi sebagai salah satu alat bantu dalam proses pembelajaran. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, masalah terkait kualitas internet dan Wi-Fi di sekolah ini telah menjadi kendala serius yang menghambat pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi.

Salah satu aspek penting dalam pendidikan modern adalah integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) ke dalam kurikulum sekolah. TIK tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai media untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam hal literasi digital, yang sangat diperlukan di era informasi saat ini [1]. Koneksi internet yang stabil dan cepat adalah prasyarat utama bagi terciptanya lingkungan pembelajaran yang efektif, terutama dalam mendukung kegiatan belajar mengajar yang memanfaatkan platform digital, seperti e-learning, video conference, serta akses terhadap berbagai sumber belajar online.

Permasalahan kualitas internet yang kurang baik di SD Lab UPI Kampus Cibiru ini berdampak pada berbagai aspek pembelajaran. Guru-guru kesulitan mengakses materi ajar yang tersedia secara online, sehingga harus kembali mengandalkan metode pembelajaran konvensional yang tidak sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran masa kini. Selain itu, siswa juga kehilangan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan digital mereka, karena terbatasnya akses terhadap internet.

Sesuai dengan kendala-kendala yang dipaparkan, maka permasalahan kualitas internet yang kurang baik harus segera diatasi untuk memastikan proses pembelajaran di SD Lab UPI Kampus Cibiru dapat berjalan dengan optimal.

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan untuk menyelesaikan masalah jaringan internet sesuai dengan yang telah dipaparkan. Program ini melibatkan dosen dan mahasiswa, khususnya Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom dalam melakukan langkah konkret dmeningkatkan kualitas jaringan internet di SD Lab UPI Kampus Cibiru.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan di SD Lab UPI Kampus Cibiru. Kegiatan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

i. Pemetaan permasalahan detail

Langkah pertama yang dilakukan adalah mendiskusikan mengenai masalah yang dihadapi masyarakat sasaran. Lebih lanjut, dilakukan survet detail terkait kondisi jaringan di SD Lab UPI Cibiru, meliputi:

- a. Pemeriksaan topologi eksisting di sekolah terkait jaringan internal dan eksternal
- b. Pengukuran performansi dan kondisi jaringan di sekolah, untuk 3 jenis media transmisi yang digunakan:
 - Pengukuran kuat sinyal di seluruh Gedung sekolah untuk mendapatkan data kuantatif terkait kondisi jaringan Wi-Fi menggunakan aplikasi G-NetTrack pada perangkat mobile
 - Pemeriksaan jaringan menggunakan BER tester untuk mendapatkan data koneksi layer 3 dan layer 2 (model lapis OSI)
 - Pemeriksaan jaringan optic menggunakan Optical Power meter
- c. Pemeriksaan kompatibilitas perangkat eksisting yang digunakan, meliputi jenis perangkat dan fitur-fitur yang tersedia saat ini .
- d. Wawancara dengan pengguna system jaringan, yaitu guru dan siswa.

Dari hasil survey detail ini dapat diketahui bahwa Infrastruktur yang digunakan oleh pihak sekolah cukup sederhana. Performansi jaringan yang dirasakan oleh penghuni sekolah masih kurang baik seperti sinyal WiFi yang lemah, koneksi internet yang sering terputus dan browsing yang lambat sehingga perlu adanya penanganan terkait hal tersebut. Hasil wawancara dengan guru dan siswa di SD Lab UPI Kampus Cibiru mengeluhkan kualitas sinyal Wi-Fi yang buruk, browsing yang lambat, serta koneksi internet yang sering terputus. Kondisi ini tidak hanya mengganggu proses pembelajaran di kelas, tetapi juga membatasi akses siswa terhadap sumber-sumber belajar yang berbasis daring. Hal ini kontradiktif dengan informasi terkait langganan internet sebesar 200MBps, dimana seharusnya kendala ini tidak terjadi. Dari hasil pengukuran performandi ditemukan bahwa permasalahan terletak pada jaringan Wi-Fi sekolah, sementara jaringan optic dan UTP dalam keadaan baik.

ii. Persiapan

Setelah dilakukan pemetaan permasalahan detail melalui survey lapangan dan wawancara, selanjutnya disiapkan strategi terkait desain jaringan yang akan diimplementasikan. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- Identifikasi pengguna internet di sekolah dengan menentukan berapa banyak guru,staff dan siswa yang menggunakan internet.
- Jenis aplikasi atau layanan yang digunakan oleh setiap pengguna.

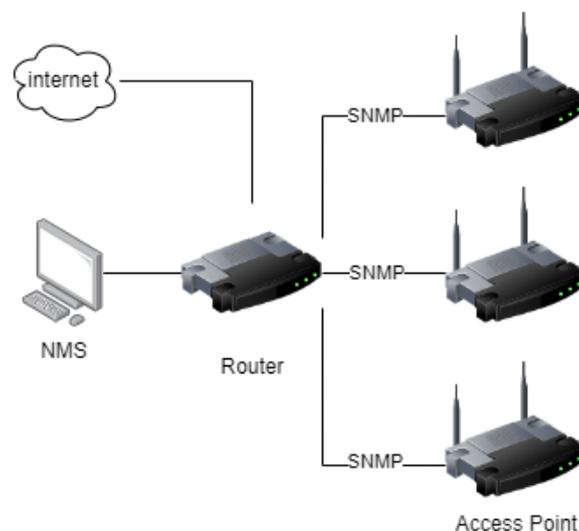
Atas dasar kebutuhan dari sisi user tersebut, kemudian dilakukan desain topologi jaringan beserta fitur-fitur yang perlu disediakan, jenis perangkat yang harus disediakan dan konfigurasi yang harus disiapkan.

iii. Pelaksanaan

Dari hasil desain, lebih lanjut dilakukan implementasi di SD Lab UPI Cibiru, dengan beberapa tambahan hal yang disediakan:

- a. Pengaturan strategi penempatan Access Point berdasarkan hasil pengukuran power sinyal pada awala survey. Pengaturan yang dilakukan berbeda dengan kondisi eksisting, Dimana pengaturan ini dilakukan untuk menghindari *dead spot* guna memastikan cakupan WiFi yang optimal.
- b. Fitur monitoring jaringan

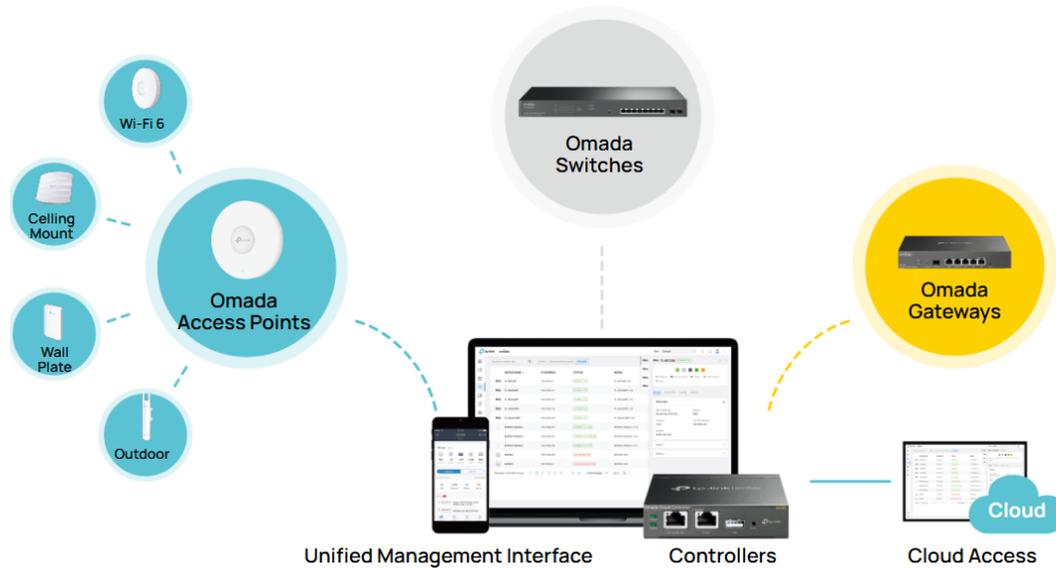
Fitur ini perlu disediakan agar admin dapat melakukan monitoring perangkat jaringan untuk mendapatkan informasi secara *real-time* dari setiap perangkat. Monitoring jaringan memiliki beberapa manfaat seperti admin dapat memperoleh gambaran yang jelas tentang semua perangkat yang terhubung dalam jaringan sehingga apabila terjadi masalah maka dapat dilakukan penanganan dengan cepat. Selain itu, system monitoring membantu admin dalam mengumpulkan informasi dari setiap perangkat maka dapat mengetahui kekurangan dari infrastruktur jaringan yang ada dan dapat menjadi pertimbangan dalam meningkatkan infrastruktur jaringan ke depannya [2].



Gambar 1. Topologi jaringan yang diimplementasikan

Sistem monitoring yang dibuat yaitu dengan memanfaatkan protokol SNMP (Simple Network Management Protocol) [3]. SNMP sendiri merupakan protokol manajemen jaringan standar sehingga pengelola jaringan dapat melihat atau mengubah informasi perangkat jaringan, dan memecahkan masalah berdasarkan informasi yang dikirimkan oleh perangkat tersebut secara tepat waktu. Protokol SNMP akan dikonfigurasi pada perangkat *Access Point* (AP) dan Router. Nantinya SNMP dapat membawa informasi dari setiap AP dan Router ke NMS (Network Management System) yang merupakan sebuah perangkat manajemen jaringan untuk memantau dan mengelola jaringan. NMS dapat menampilkan sebuah informasi berupa utilisasi perangkat seperti penggunaan CPU, disk, upload dan download. Dengan informasi tersebut tentunya pengelola jaringan akan dengan mudah mengetahui kondisi jaringan dan apabila terdapat masalah pada jaringan maka akan dengan mudah diketahui.

Secara umum, solusi yang diimplementasikan mendukung manajemen perangkat secara tersentralisasi. Hal tersebut akan memudahkan admin dalam kasus ini admin SD Labs untuk memonitor, mengontrol dan melakukan optimasi untuk seluruh perangkat jaringannya.



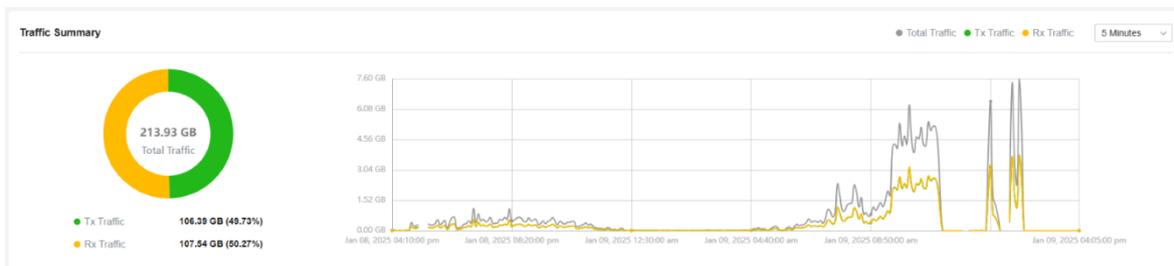
Gambar 2. Desain perangkat tersentralisasi menggunakan perangkat Omada [4]

3. HASIL

Setelah implementasi selesai, selanjutnya pengujian system di dilakukan untuk beberapa hal, yaitu fungsi monitoring trafik, pengukuran ISP load, evaluasi optimasi, dan evaluasi RSSI.

i. Fungsi monitoring trafik

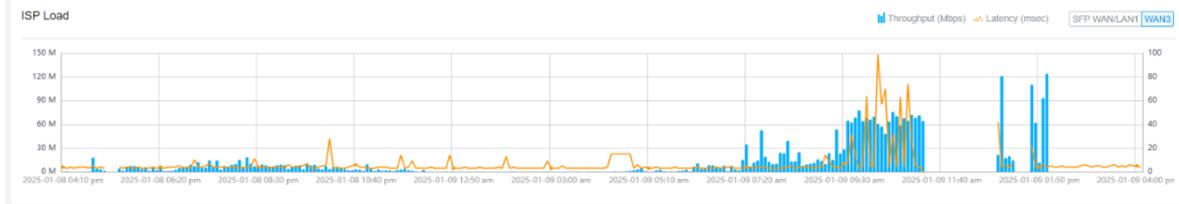
Monitoring trafik telah dapat berjalan dengan baik. Dashboard memperlihatkan trafik masuk dan keluar. Fitur ini dapat digunakna untuk mendapatkan Gambaran terkait beban trafik kelua dan masuk ke node router dalam periode waktu tertentu.



Gambar 3. Monitoring trafik Tx dan Rx

ii. Fungsi ISP load

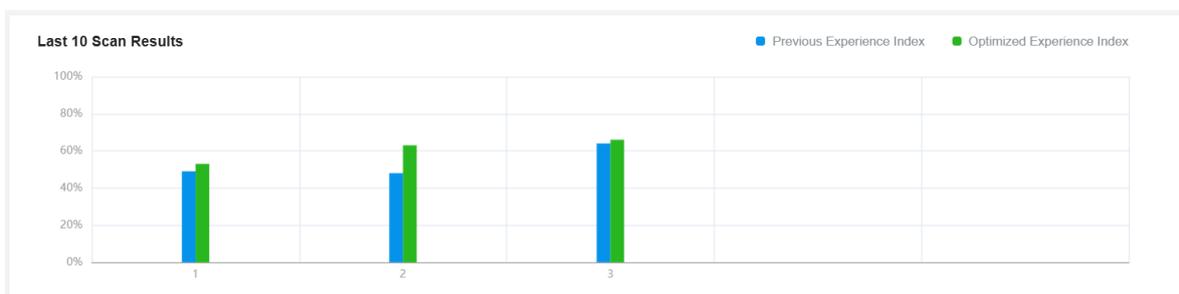
Fungsi ini dapat menampilkan parameter throughput dan latency pada jaringan. Troughput menggambarkan banyaknya data yang berhasil dikirimkan dan latency menunjukan delay pengiriman. Dengan fungsi ini, admin dapat memperoleh informasi terkait performansi system dan dapat segera melakukan penyesuaian jaringan jika diperlukan.



Gambar 4. Monitoring parameter throughput dan latency

iii. Evaluasi WLAN Optimization

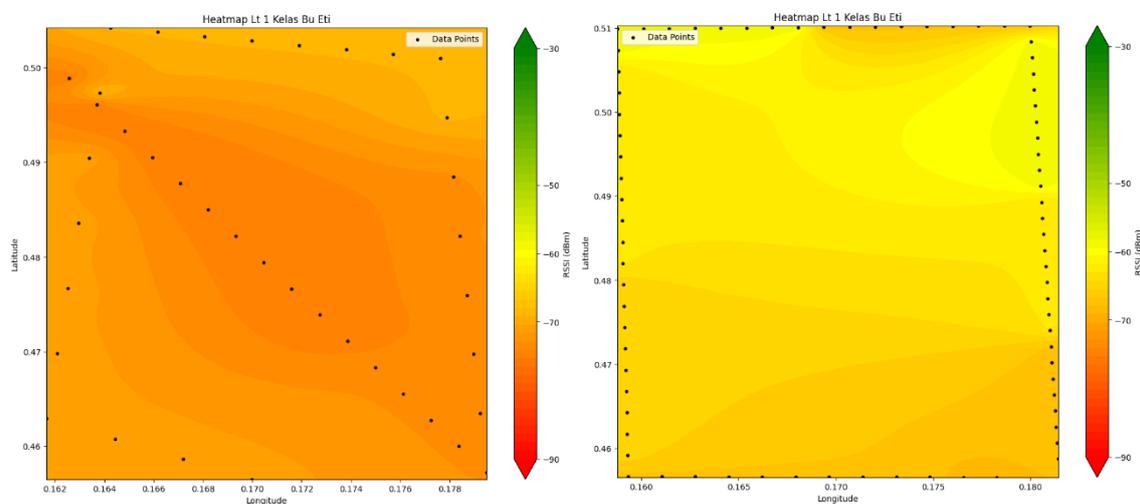
Fungsi ini menunjukkan bahwa optimasi yang dilakukan mencapai experience index yang meningkat. Optimasi yang dilakukan oleh system secara otomatis ini memperhatikan parameter penting terkait pemilihan kanal dan pengaturan power sehingga penyediaan performansi jaringan dapat lebih stabil.



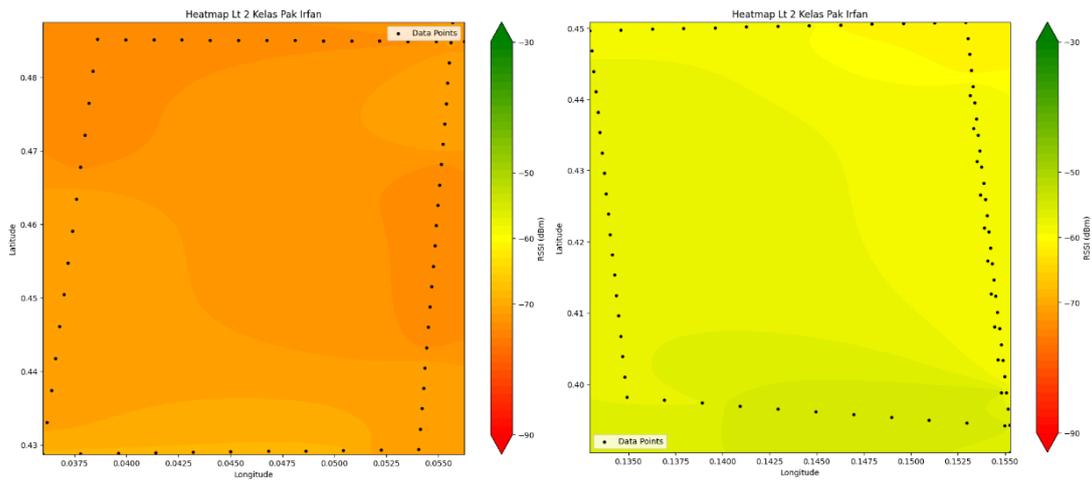
Gambar 5. WLAN optimization

iv. Hasil Pengukuran sinyal sebelum dan sesudah implementasi

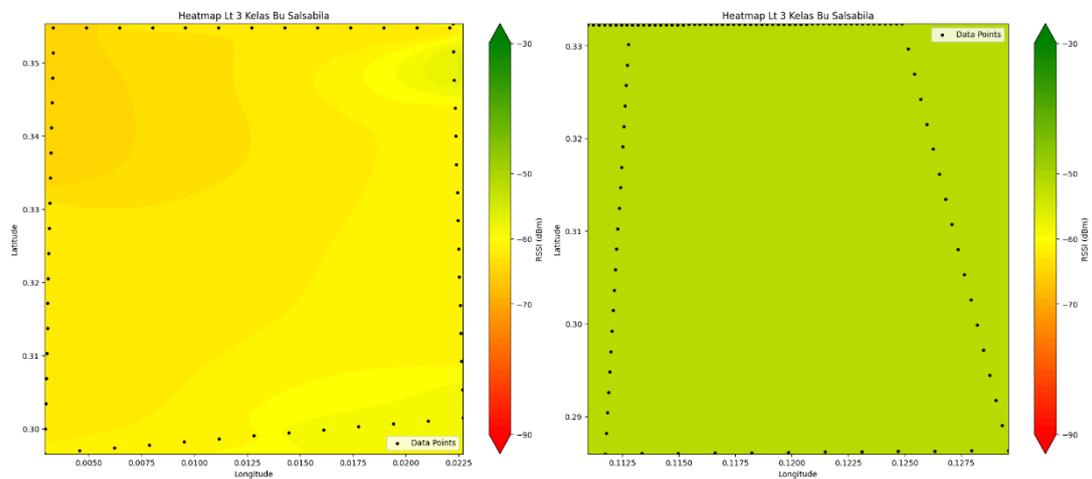
Setelah dilakukan implementasi, maka diukur kembali performansi system dengan menggunakan parameter RSSI (Received Strength Signal Indicator), yang menunjukkan kuat sinyal yang diterima pada suatu titik. Pada lantai 1 gedung, RSSI yang awalnya di sekitar -70 dBm meningkat menjadi sekitar -60 dBm. Pada lantai 2, RSSI yang awalnya di sekitar -70dBm meningkat menjadi sekitar -50dBm. Pada lantai 3, RSSI yang awalnya sekitar -50dBm meningkat menjadi sekitar -40dBm. Ini berarti rata-rata sinyal meningkat 10 kali lipat daripada sebelum implementasi dilakukan.



(a) RSSI Salah Satu Kelas Lt1 Sebelum dan Sesudah Implementasi



(b) RSSI Salah Satu Kelas Lt2 Sebelum dan Sesudah Implementasi



(c) RSSI Salah Satu Kelas Lt3 Sebelum dan Sesudah Implementasi

Gambar 5 (a,b,c). RSSI sebelum dan sesudah implementasi

4. DISKUSI

Mitra merasa sangat terbantu dengan program abdimas ini, karena dengan selesainya abdimas ini sinyal yang terdapat pada SD UPI kampus Cibiru menjadi lebih baik dan dapat dilakukan monitoring dengan lebih mudah



Gambar 6. Serah Terima kepada Kepala Sekola SD UPI Kampus Cibiru

5. KESIMPULAN

Dari kegiatan yang telah dilakukan, dapat diambil Kesimpulan sebagai berikut:

1. Performansi jaringan berdasarkan parameter RSSI meningkat rata-rata 10dBm.
2. Telah dapat dilakukan monitoring traffic internal yang melalui jaringan.
3. Telah dapat dilakukan monitoring traffic yang masuk dan keluar dari jaringan.
4. Sistem dapat melakukan optimasi secara otomatis terkait pemilihan kanal dan pengaturan power sehingga penyediaan performansi jaringan dapat lebih stabil

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih hanya ditujukan kepada penyandang dana atau donatur dan mitra. Ucapan terima kasih juga dapat disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya pengabdian masyarakat .

Terima kasih atas dukungan dari Universitas Telkom, para asisten Riset Grup Adaptive Network, para asisten laboratorium Mobile Communications atas kontribusinya terhadap pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Terima kasih kepada Kepala Sekolah SD Lab UPI Cibiru beserta jajarannya untuk dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat tahun 2024 ini. Program ini melibatkan dosen dan mahasiswa, khususnya Fakultas Teknik Elektro, CoE Telkom Infra Project, CoE IS-IoT, Adaptive Network Research Group, dan Mobile Communication Lab untuk melakukan berbagai langkah konkret dalam meningkatkan kualitas jaringan internet di SD Lab UPI Kampus Cibiru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ashya Ravika Mahar Rhani , Arum Sutrisni Putri, "Peranan dan Manfaat TIK",
<https://www.kompas.com/skola/read/2020/10/02/163628769/peranan-dan-manfaat-tik>.
Diakses pada 23 Agustus 2024.
- [2] C. Systems, "What is Network Monitoring?," 2024.
- [3] M. Fedor, M. L. Schoffstall, J. R. Davin, and Dr. J. D. Case, "Simple Network Management Protocol (SNMP)," May 1990, *RFC Editor*. doi: 10.17487/RFC1157.
- [4] "Omada Cloud Software Defined Networking (SDN) | Cloud Centralized Management | TP-Link."
Accessed: Feb. 23, 2025. [Online]. Available: <https://www.omadanetworks.com/id/omada-sdn/>