

Implementasi Perancangan dan Pemeliharaan Jaringan Internet Menuju Smart School pada MA Raden Fattah

Implementation of Designing and Maintenance the Internet Network to Gain Smart School in MA Raden Fattah

Ahmad Taufiq Akbar^{1*}, Bagus Muhammad Akbar², Shoffan Saifullah³, Andiko Putro
Suryotomo⁴, Rochmat Husaini⁵, Hari Prapcoyo⁶

^{1,2,4,5,6} Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Indonesia

³ AGH University, Polandia

ahmadtaufiq.akbar@upnvk.ac.id^{1*}, bagusmuhammadakbar@upnyk.ac.id², shoffans@upnyk.ac.id³,
saifulla@agh.edu.pl³, andiko.ps@upnyk.ac.id⁴, husaini@upnyk.ac.id⁵, hari.prapcoyo@upnyk.ac.id⁶

Alamat: Jalan Babarsari 2 Yogyakarta, Indonesia. 55281

Korespondensi penulis: ahmadtaufiq.akbar@upnyk.ac.id

Article History:

Received: Desember 22, 2024;

Revised: Januari 05, 2025;

Accepted: Januari 20, 2025;

Online available: Februari 01, 2025;

Keywords: network, internet,
computer, technology, education,
madrasah.

Abstract: Internet Network is one of the fields in informatics and electronics engineering which is now growing rapidly due to the issue of the industrial revolution 4.0 which is increasingly closely related to Cloud computing technology and the Internet of Things. Without resources and knowledge about computer networks, the Internet of things and Cloud computing are quite impossible to design. Computer networks give birth to internet access which is very much needed by every agency and even the entire community in the world. Especially in educational institutions such as Madrasah Aliyah (MA) Raden Fatah, which is located in Kalasan, Yogyakarta when in the era of the Covid-19 pandemic, it faces the challenge of disruption from offline learning to online learning. To answer the demands of the times, MA Raden Fattah is very enthusiastic in developing its institution towards a quality smart school. The network infrastructure available at MA Raden Fattah has not been optimized, so through this service, network design and management are carried out so that the need for access points that help students and teachers can be met. This service has succeeded in increasing the number of access points, optimizing the management of internet network resources at MA Raden Fattah, and improving the quality of teaching and learning services at the institution.

Abstrak

Jaringan Internet merupakan salah satu bidang dalam teknik informatika dan elektronika yang kini berkembang semakin pesat karena isu revolusi industri 4.0 yang semakin erat berkaitan dengan teknologi *Cloud computing* dan *Internet of Things*. Tanpa adanya sumber daya dan pengetahuan mengenai Jaringan komputer maka Internet of things dan Cloud computing cukup mustahil untuk dapat dirancang. Jaringan komputer melahirkan adanya akses internet yang sangat dibutuhkan oleh setiap instansi dan bahkan seluruh masyarakat di dunia. Terlebih pada institusi pendidikan seperti Madrasah Aliyah (MA) Raden Fatah, yang terletak di Kalasan, Yogyakarta ketika di era pandemi covid-19 ini menghadapi tantangan disrupsi dari pembelajaran luring menjadi pembelajaran daring. Untuk menjawab tuntutan zaman, MA Raden Fattah sangat antusias dalam mengembangkan instansinya menuju sekolah berkualitas smart school. Infrastruktur jaringan yang tersedia di MA Raden Fattah belum dioptimalkan, sehingga melalui pengabdian ini dilakukan perancangan dan manajemen jaringan agar kebutuhan *Wifi access point* yang membantu para siswa dan guru dapat tercukupi. Pengabdian ini telah berhasil meningkatkan jumlah access point, mengoptimalkan pengelolaan sumber daya jaringan internet pada MA Raden Fattah, dan meningkatkan kualitas layanan belajar mengajar pada instansi tersebut.

Kata Kunci: jaringan, internet, komputer, teknologi, pembelajaran, madrasah.

1. PENDAHULUAN

Jaringan Internet merupakan salah satu bidang bahasan teknik informatika dan elektronika yang semakin meningkat popularitasnya beberapa tahun terakhir karena isu revolusi industri 4.0 yang semakin erat berkaitan dengan teknologi *Cloud computing* dan *Internet of Things*. Tanpa adanya sumber daya dan pengetahuan mengenai Jaringan komputer maka *Internet of things* dan *Cloud computing* cukup mustahil untuk dapat dirancang.(Reihan Mutaqin *et al.*, 2023).

Jaringan komputer melahirkan adanya akses internet yang sangat dibutuhkan oleh setiap instansi dan bahkan seluruh masyarakat di dunia(Wulandari, 2023). Terlebih pada institusi pendidikan seperti Madrasah Aliyah (MA) Raden Fatah, yang terletak di Kalasan, Yogyakarta ketika di era pandemi covid-19 ini menghadapi tantangan disrupsi dari pembelajaran luring menjadi pembelajaran daring. Terkait dengan program unggulan yakni Komputer dan Multimedia, MA Raden Fatah juga memiliki misi untuk membekali siswa-siswinya dalam kompetensi jaringan komputer. Peningkatan minat untuk mempelajari jaringan komputer dan internet tersebut tumbuh dari Guru pengelola Lab dan para siswa MA Raden Fatah karena di era ini semakin memudahinya kemampuan komputasi perangkat jaringan dan komputer modern dan semakin berkembang pesatnya penyedia layanan Internet seperti Biznet, Iconnet, Indihome, Citranet dan sebagainya.

MA Raden Fatah memiliki 5 kompetensi keahlian, salah satunya adalah Komputer dan Multimedia (RPL). Kompetensi ini berfokus untuk menghasilkan sumber daya manusia yang mampu memaksimalkan kinerja komputer untuk mendukung perancangan dan pengembangan aplikasi Komputer dan Multimedia. Disamping itu, kemudahan akses internet menjadi sangat penting untuk selalu tersedia dan memadahi kegiatan belajar di MA Raden Fatah. Sejumlah perangkat infrastruktur IT di Madrasah tersebut masih ada yang belum dimanfaatkan secara maksimal seperti *Access point/Router*, Kabel LAN, dan manajemen router induk untuk dapat memperluas jaringan internet di sekolah tersebut. Beberapa ruangan penting seperti ruang kelas di gedung atas, ruang guru di gedung bawah, dan ruang perpustakaan di gedung bawah masih belum mendapatkan *access point* sehingga perlu dilakukan penataan dalam penyediaan *Wifi Access point* agar seluruh ruangan tersebut mendapatkan kemudahan dalam pemenuhan kebutuhan Internet.

Sampai saat ini di kompetensi Komputer dan Multimedia belum dibekali dengan kompetensi pembelajaran jaringan internet yang intensif. Hal ini cukup menjadi perhatian, mengingat begitu tingginya permintaan dunia kerja pada sumber daya manusia yang menguasai jaringan komputer, terutama terkait dengan instalasi, pengelolaan dan

implementasi jaringan komputer.(Nento and Manto, 2023)

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan pihak MA Raden Fatah dimana lokasi menggunakan laboratorium komputer dan multimedia sebagai lokasi sumber daya internet yang perlu untuk didistribusikan menggunakan kabel LAN, *SwitchHub* dan sejumlah Router pada setiap ruangan yang telah dipilih oleh pihak sekolah. Program ini dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 19 Januari 2022 pukul 07.30-14.00 WIB.

Tujuan dari pengabdian masyarakat dengan judul “Implementasi Perancangan dan *Maintenance* Jaringan Internet Menuju *Smart School* pada MA Raden Fatah” adalah mengoptimalkan jaringan internet dengan memanfaatkan dan mengkonfigurasi perangkat-perangkat *networking* yang tersedia, sehingga memperluas jangkauan kemudahan akses internet khususnya Wifi di setiap tempat pada gedung MA Raden Fatah. Kedepannya diharapkan dapat memberikan pelatihan kepada Guru pengelola Laboratorium Komputer MA Raden Fatah agar mampu mengoptimalkan dan mengelola jaringan internet dan wifi di instansi tersebut.

Pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa sumber akses internet yang semakin mudah didapatkan oleh seluruh pengguna karena jangkauan jaringan dari akses point yang semakin luas serta memenuhi kebutuhan sumber daya internet untuk kegiatan pembelajaran para siswa. Melalui pengabdian ini, diharapkan manajemen jaringan menjadi lebih mudah karena pengaturan jaringan terpusat pada *router* mikrotik sedangkan sebelumnya pengabdian masih terpusat pada modem bawaan yang dirasa kurang fleksibel untuk mengelola *bandwidth* dalam mengoptimalkan jaringan. Disamping itu, kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan minat Guru dan siswa untuk mempelajari, mengelola jaringan internet serta mampu memunculkan minat pihak MA Raden Fatah untuk menambahkan materi pelajaran tentang jaringan komputer baik sebagai mata pelajaran atau sebagai ekstrakurikuler dan kelompok studi/belajar.

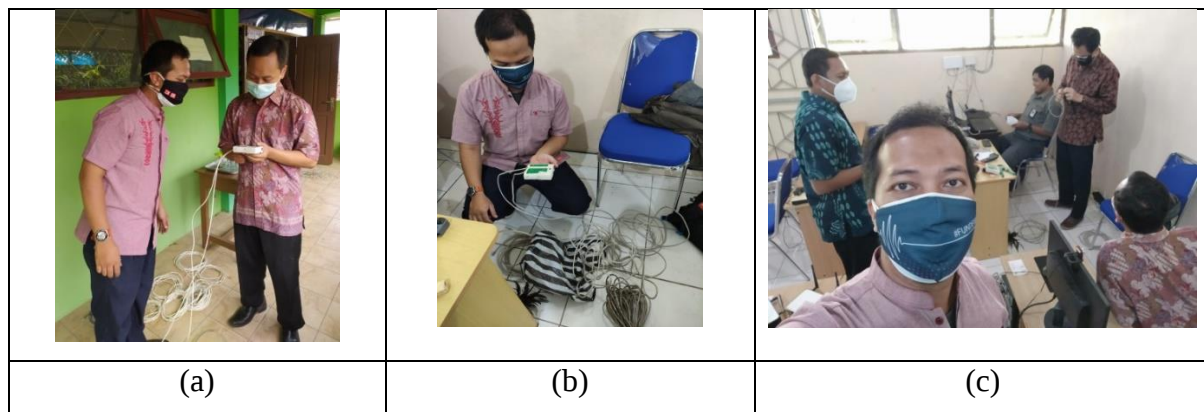
2. METODE

Pelaksanaan dilakukan dengan terlebih dahulu meninjau bersama Bapak Kepala MA Raden Fatah di lokasi sumber internet dan sasaran tempat yang akan diberikan *Wifi Access Point* sebagaimana pada Gambar 1 a. Kemudian dilakukan pengumpulan perangkat-perangkat meliputi Kabel UTP LAN, *Router* Mikrotik, *SwitchHub*, dan *Router* TPLink sebagai *access point* nantinya. Untuk Modem/Router Indihome telah terinstalasi di Lab Komputer sebagaimana pada Gambar 1 b.



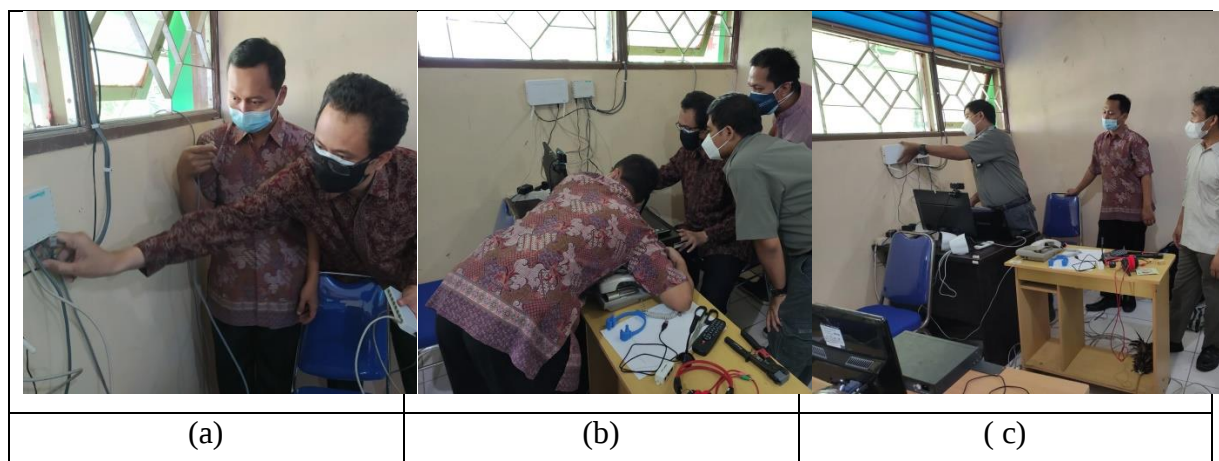
Gambar 1. Peninjauan Tim pengabdian Bersama Pak Kepala MA Raden Fattah

Kabel LAN telah tersedia namun belum dimanfaatkan oleh pihak MA Raden Fatah. Setelah dilakukan uji konektivitas terhadap kabel seperti pada Gambar 2, ternyata seluruh kabel UTP LAN masih berfungsi dengan baik. Kemudian dilakukan pengujian pada router TPLink, dan semua *router* tersebut masih berfungsi dengan baik.



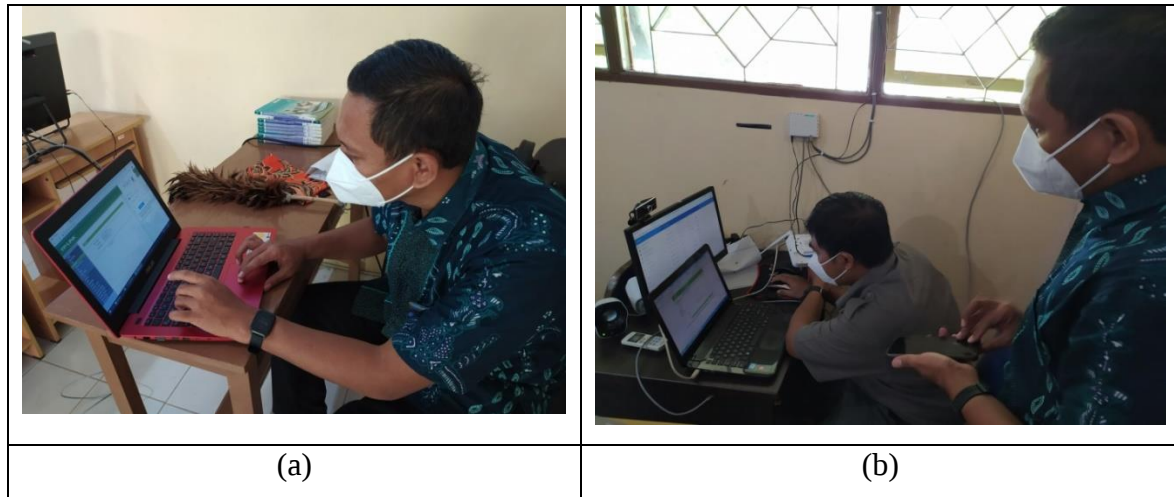
Gambar 2. Pemeriksaan Konektivitas Kabel LAN dan *Bridging* pada Mikrotik

Langkah berikutnya, dilakukan proses *Bridging* dari Modem Telkom Indihome (ISP) ke Mikrotik sebagaimana petunjuk yang telah dijelaskan sebelumnya. Dengan cara ini sumber internet dari indihome akan mudah dikelola dan diamankan melalui *Router* Mikrotik yang telah tersambung pada *port bridge* modem indihome sebagaimana pada Gambar 3.



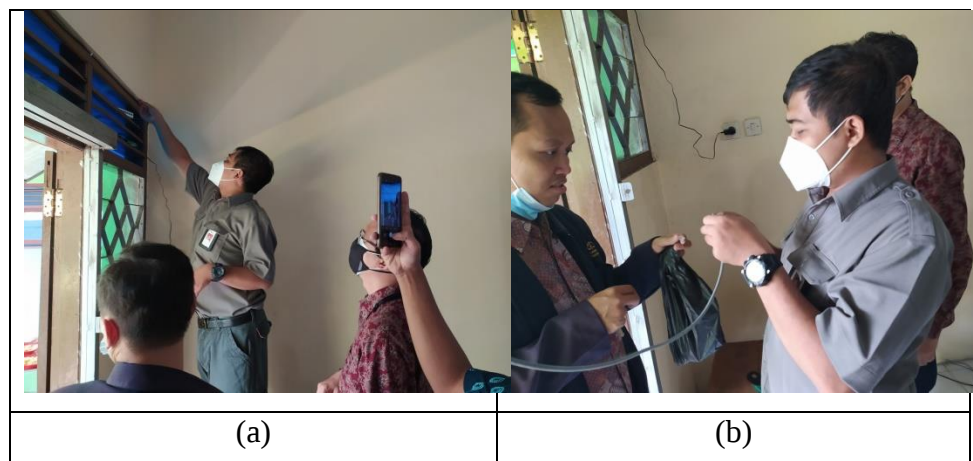
Gambar 3. Bridging Modem Indihome dengan Mikrotik

Setelah berhasil melakukan *bridging* seperti pada Gambar 3, dilakukan manajemen yaitu pembagian range IP Address DHCP untuk 4 jalur *Access Point* sebagaimana Gambar 4. Output dari Mikrotik inilah yang disalurkan ke 4 *Router Access Point* (TP link) dengan range IP *address* yang spesifik pada masing-masing AP, sehingga jangkauan Wifi dapat tersebar di kelas, di luar kelas, perpustakaan dan ruang Guru. Dengan IP Address DHCP maka setiap perangkat yang teroneksi Wifi akan mudah melakukan akses internet di setiap sisi bangunan MA Raden Fattah.



Gambar 4. Konfigurasi pembagian *range* IP DHCP sebagai sumber *Access Point*

Tahap berikutnya setelah konfigurasi IP pada setiap *router access point*, maka dilakukan crimping dan pengkabelan. Hal ini berguna untuk menghubungkan antar *router* dengan pusat sumber koneksi sehingga setiap ruangan yang ditargetkan akan memiliki wifi access point.



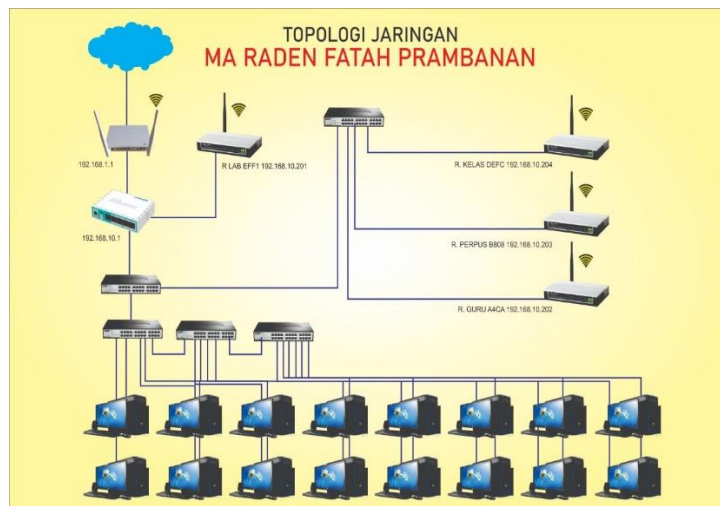


Gambar 5. Crimping dan Pengkabelan untuk menghubungkan antar Router Access Point

3. HASIL

Pengabdian masyarakat di MA Raden Fattah telah berjalan sesuai dengan target dan hasil yang diharapkan. Hasil dari Pengabdian ini terbentuklah jalur jaringan internet yang baru dengan Kabel LAN UTP yakni, dari port bridge Modem Telkom indihome ke *router* Mikrotik sebagai management jaringan pusatnya. Selanjutnya, dari port output 2 mikrotik ke *SwitchHub* untuk akses internet seluruh komputer di Lab (lantai atas). *Port* Mikrotik output 2 berikutnya terhubung ke AP 1 (*Router TP_Link 1*) di luar Lab Komputer. *Port* Mikrotik output 3 terhubung ke *switchHub* 4 port di luar lab, kemudian dari 1 port output *switchHub* tersebut disalurkan ke AP 2 (*Router TP_Link 2*) yang berada pada kelas di luar Lab lantai atas. Port output 2 *SwitchHub* disalurkan ke AP 3 (*Router TP_Link 3*) yang berada di perpustakaan lantai bawah. Port output 3 *SwitchHub* disalurkan ke AP 4 (*Router TP_Link 4*) yang berada di ruang Guru lantai bawah. Denah jaringan hasil optimalisasi

terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6 Denah Topologi Jaringan Internet MA raden Fattah

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terdapat sejumlah kendala yakni masih kurangnya peralatan *crimping*, karena beberapa alat *crimping* tidak presisi dalam memotong dan menyambungkan ke port RJ45. Hal itu menyebabkan setiap anggota tim bergantian dalam melakukan pengkabelan dan pembuatan *port* kabel pelatihan. Kendala berikutnya berupa kurangnya klem dan *reel* kabel untuk menjadi ruang kabel jaringan agar terlihat rapi. Beberapa dinding dan sarana untuk menempelkan kabel tidak kondusif (terlalu keras dan terlalu lunak) pada kayu atap, sehingga cukup sulit dalam pemasangan klem kabel LAN yang melintasi anatr ruangan. Karena hanya menggunakan klem, maka jalur kabel LAN yang dirancang masih kurang terlihat rapi pada beberapa sisi jalur. Kendala berikutnya adalah, belum terpasangnya pelindung AP1 (*Access Point 1*) karena terletak pada sudut lantai atas yang rawan terkena terpaan angin dan hujan. Meskipun dengan kendala tersebut, jaringan internet tetap berfungsi dan menjadikan lebih mudah dalam melakukan akses wifi pada setiap ruangan MA Raden Fattah.

Pihak sekolah sangat antusias dalam merespon hasil pengabdian ini. Berdasarkan wawancara dengan Kepala MA Raden Fattah, Bapak Yazid Shofwan, S.Pd., M.Sc., kendala sebelumnya telah teratasi dengan adanya pengabdian ini yang telah mengoptimalkan perangkat-perangkat jaringan yang tersedia sehingga akses internet menjadi semakin mudah dan berprospek melancarkan kegiatan belajar mengajar para Guru dan siswa. Meskipun demikian, di masa yang akan datang, pengabdian ini akan dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan kepada para Guru agar dapat melakukan pengelolaan jaringan di madrasah tersebut. Harapannya Guru akan semakin mudah dalam menyalurkan ilmunya kepada para murid khususnya untuk mata pelajaran yang berkaitan dengan jaringan

Dengan demikian setiap ruang memiliki *hotspot access point* dan memudahkan setiap perangkat akan terhubung *online* dengan mendapatkan IP Address secara DHCP. Disamping itu, pengelolaan jaringan secara terpusat pada *Router* Mikrotik akan lebih mengamankan jaringan karena Mikrotik memiliki fasilitas *firewall* yang dapat dikelola secara optimal.

4. DISKUSI

Optimalisasi jaringan *access point* di lingkungan sekolah merupakan langkah strategis yang sangat penting untuk mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi digital. Jaringan yang optimal memastikan akses internet yang stabil, mempercepat proses belajar-mengajar, dan mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi seperti *Learning Management System* (LMS), video konferensi, dan akses ke sumber daya pendidikan daring. Namun, selain memastikan stabilitas koneksi, aspek manajemen jaringan dan keamanannya juga memegang peranan yang tidak kalah penting (Wu, Zhang and Li, 2020).

Penggunaan perangkat seperti Mikrotik *Router* dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan performa dan keamanan jaringan di sekolah. Perangkat ini menawarkan fitur-fitur canggih, seperti kontrol *bandwidth*, isolasi jaringan, dan *firewall*, yang berfungsi melindungi jaringan dari ancaman eksternal. Menurut Ahmed, Khan and Alam, (2021), konfigurasi Mikrotik *Router* yang tepat dapat mengurangi insiden keamanan hingga 40% di lingkungan pendidikan. Selain itu, segmentasi jaringan menggunakan Mikrotik memungkinkan pemisahan jaringan siswa, staf, dan perangkat IoT sekolah, sehingga mengurangi risiko serangan siber.

Manajemen jaringan yang efisien dengan Mikrotik juga mendukung pengaturan *bandwidth* otomatis, sehingga setiap pengguna mendapatkan kualitas koneksi yang optimal tanpa mengganggu pengguna lainnya (Kumar and Singh, 2019). Lebih lanjut, integrasi *Virtual Private Network* (VPN) pada Mikrotik *Router* memberikan lapisan keamanan tambahan, melindungi data sensitif seperti informasi akademik dan keuangan sekolah. Sebagaimana disebutkan oleh Jones and Smith, (2020), pemantauan jaringan secara real-time melalui perangkat ini memungkinkan administrator untuk segera mendeteksi dan menangani ancaman potensial.

Selain itu, untuk memastikan jaringan yang stabil, implementasi teknologi Wi-Fi 6 menjadi salah satu solusi utama. Kim, Park and Lee, (2021) mencatat bahwa Wi-Fi 6 mampu meningkatkan kapasitas jaringan dan mengurangi interferensi antar perangkat,

yang sangat penting di lingkungan sekolah yang menggunakan banyak perangkat terkoneksi. Dengan menggabungkan optimalisasi stabilitas akses dan keamanan jaringan, penggunaan perangkat seperti Mikrotik *Router* tidak hanya meningkatkan kualitas koneksi, tetapi juga memberikan perlindungan menyeluruh bagi pengguna jaringan sekolah. Hal ini mendukung ekosistem pembelajaran yang modern, aman, dan handal.

5. KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan di MA Raden Fattah ini berjalan dengan baik dan lancar. Perancangan dan maintenance yang dihasilkan dapat diterima dengan baik meskipun belum ada pelatihan khusus kepada Guru untuk mengelola jaringan tersebut. Meskipun beberapa kendala ditemui selama pengabdian, namun target pengabdian tetap tercapai karena akses internet semakin mudah. Begitu juga fasilitas untuk melakukan pengelolaan jaringan semakin optimal dengan terinstallnya Router Mikrotik sebagai manajemen jaringan pusat di MA Raden Fattah. Seluruh perangkat yang digunakan untuk instalasi jaringan ini meliputi kabel UTP, *Router AP*, *Router Mikrotik*, *SwitchHub* dan Modem Indihome adalah milik MA Raden Fattah. Sehingga melalui pengabdian ini maka seluruh perangkat jaringan tersebut berhasil dioptimalkan. Pihak Madrasah sangat antusias dan memiliki prospek untuk menggiatkan pembelajaran jaringan pada para siswa di MA Raden Fattah setelah terlaksanakannya pengabdian ini

Pengakuan/Acknowledgements

Kami sangat berterimakasih kepada MA Raden Fattah, Kalasan, Yogyakarta atas apresiasi dan dukungan dalam pelaksanaan pengabdian kami dengan judul “Implementasi Perancangan dan *Maintenance* Jaringan Internet Menuju *Smart School* pada MA Raden Fatah”. Rasa terimakasih juga kami haturkan kepada pihak Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta yang telah mengizinkan terlaksananya pengabdian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmed, S., Khan, R., & Alam, M. (2021). Enhancing network security in educational institutions using advanced router configurations. *International Journal of Network Security*, 23(2), 154–167.
- Jones, T., & Smith, L. (2020). Real-time network monitoring for educational networks: Benefits of router-based solutions. *Journal of Cybersecurity and Education*, 18(4), 210–225.
- Kim, S., Park, H., & Lee, J. (2021). Next-generation Wi-Fi for schools: Benefits and challenges of Wi-Fi 6 implementation. *International Journal of Network Management*, 29(1).

- Kumar, R., & Singh, D. (2019). Proactive network management strategies for educational institutions. *Advances in Educational Networking*, 12(4), 167–182.
- Mutaqin, R., et al. (2023). Pembuatan website pelayanan pemerintahan desa Sukalaba: Meningkatkan kualitas pelayanan dan keterbukaan informasi bagi masyarakat. *NUSANTARA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 206–213. <https://doi.org/10.55606/nusantara.v3i3.1610>
- Nento, F., & Manto, R. (2023). Title article. *Peran Teknologi dalam Dunia Pendidikan*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- Wu, H., Zhang, J., & Li, Y. (2020). Impact of network stability on digital learning in educational environments. *Journal of Educational Technology*, 35(3), 245–259.
- Wulandari, R. (2023). Dampak perkembangan teknologi dalam pendidikan di masa pandemi bagi kaum milenial. *Jurnal PGSD Indonesia*, 2(1), 66–76. <https://doi.org/10.24036/jpol.v2i1.20>