

## Penerapan Jaringan Fiber Optik untuk Meningkatkan Keamanan dan Stabilitas Layanan RT/RW Net Berbasis Pemberdayaan Pemuda

Jafaruddin Gusti Amri Ginting<sup>1</sup>, Dadiiek Pranindito<sup>2</sup>, Yosita Dwiani Suryaningtiyas<sup>3</sup>, Zein Hanni Pradana<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Telkom University

jafargustiamri@telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, dadiekp@telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>,

yositad@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>, zeinhp@telkomuniversity.ac.id<sup>4</sup>

### ABSTRACT

*Limited internet service quality remains a major challenge in community-based RT/RW Net networks that rely on copper cables, mainly due to their vulnerability to lightning strikes and technical disturbances. This condition affects educational activities, religious services, and community-based economic activities, including home-based micro-enterprises and digital religious outreach. This community service program aims to modernize network infrastructure through the implementation of fiber optic technology that provides higher stability, safety, and sustainability, while strengthening local capacity in network management through technical and managerial training for youth groups. The implementation stages include coordination with community partners, deployment of fiber optic networks, network planning simulation using OptiSystem to ensure optical attenuation remains within safe limits, training on RT/RW Net management supported by cloud-based documentation systems, and hands-on training on fiber optic installation and MikroTik router configuration. The results show that the fiber optic network has been successfully implemented and currently serves 11 households and one mosque that regularly utilizes internet access for weekly live-streamed religious lectures. From a technical perspective, the fiber optic infrastructure improves network stability and reduces the risk of equipment damage caused by lightning. From social and economic perspective, reliable internet access supports distance learning, digital religious activities, and the operation of home-based micro-enterprises. The active involvement of local youth in installation and training activities enhances local technical capacity and contributes to the sustainability of the RT/RW Net system. This program demonstrates that fiber optic deployment combined with community empowerment can serve as an effective model for community-based digital infrastructure development.*

**Keywords:** access network; community empowerment; digital literacy; fiber optic; RT/RW Net

### ABSTRAK

Keterbatasan kualitas akses internet masih menjadi permasalahan utama pada jaringan RT/RW Net yang menggunakan kabel tembaga, terutama akibat tingginya kerentanan terhadap sambaran petir dan gangguan teknis lainnya. Kondisi tersebut berdampak langsung pada aktivitas pendidikan, sosial, keagamaan, serta ekonomi masyarakat, termasuk operasional usaha mikro berbasis rumah tangga dan kegiatan keagamaan berbasis digital. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan modernisasi infrastruktur jaringan melalui penerapan teknologi fiber optik yang lebih stabil, aman, dan berkelanjutan, sekaligus meningkatkan kapasitas pengelolaan jaringan oleh pemuda setempat melalui pelatihan teknis dan manajerial. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi awal dengan mitra, penggelaran jaringan fiber optik, simulasi perencanaan jaringan menggunakan perangkat lunak OptiSystem untuk memastikan redaman berada pada

batas aman, pelatihan pengelolaan RT/RW Net berbasis komputasi awan, serta pelatihan pemasangan jaringan fiber optik dan router MikroTik. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa jaringan fiber optik berhasil diimplementasikan dan saat ini telah melayani 11 rumah warga dan satu masjid yang secara rutin memanfaatkan internet untuk kegiatan live streaming kajian. Secara teknis, kualitas jaringan menjadi lebih stabil dan risiko kerusakan perangkat akibat petir dapat diminimalkan. Dari aspek sosial dan ekonomi, akses internet yang andal mendukung kegiatan pendidikan daring, dakwah digital, serta operasional UMKM berbasis rumah tangga. Keterlibatan aktif pemuda dalam instalasi dan pelatihan juga meningkatkan kapasitas lokal dalam pengelolaan jaringan, sehingga mendukung keberlanjutan program RT/RW Net. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan fiber optik yang disertai penguatan kapasitas masyarakat dapat menjadi model pengembangan infrastruktur digital berbasis kebutuhan nyata masyarakat.

**Kata kunci:** fiber optic; jaringan akses; literasi digital; pemberdayaan masyarakat; RT/RW Net

## PENDAHULUAN

Akses internet yang stabil dan aman telah menjadi kebutuhan dasar masyarakat dalam mendukung berbagai aktivitas sosial, pendidikan, ekonomi, dan keagamaan. Di tingkat lingkungan permukiman, layanan internet berbasis komunitas seperti RT/RW Net berperan penting dalam menyediakan akses internet yang terjangkau bagi warga. Namun, pada banyak wilayah, infrastruktur RT/RW Net masih mengandalkan jaringan kabel tembaga yang memiliki keterbatasan dari sisi keamanan dan keandalan. Kabel tembaga bersifat konduktif terhadap listrik sehingga rentan mengalami kerusakan akibat sambaran petir dan gangguan elektromagnetik, yang berdampak langsung pada terganggunya layanan internet serta kerusakan perangkat elektronik milik warga (Pratikno et al., 2019).



**Gambar 2 Perangkat Jaringan yang Terkena Petir**

Gangguan jaringan yang terjadi secara berulang tidak hanya menurunkan kualitas layanan internet, tetapi juga menimbulkan dampak sosial dan ekonomi (Suhada et al., 2022). Proses pembelajaran daring menjadi terhambat, akses terhadap informasi publik dan layanan digital sulit dilakukan, serta aktivitas ekonomi berbasis digital mengalami kendala. Selain itu, pemanfaatan internet untuk kegiatan sosial dan keagamaan, seperti siaran langsung kajian rutin di masjid, sangat bergantung pada kestabilan jaringan (Herlina & Silalahi, 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberlanjutan layanan RT/RW Net tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan akses internet, tetapi juga oleh keamanan dan kualitas infrastruktur jaringan yang digunakan (Tisna et al., 2023).

Di sisi lain, pengelolaan RT/RW Net pada tingkat komunitas umumnya masih dilakukan secara manual dan belum terstruktur dengan baik. Keterbatasan pemahaman teknis dan manajerial menyebabkan pengelola kesulitan dalam melakukan pemeliharaan jaringan, pengaturan distribusi layanan, serta pencatatan administrasi dan keuangan. Padahal, keterlibatan sumber daya manusia lokal, khususnya pemuda, memiliki potensi besar untuk mendukung keberlanjutan layanan RT/RW Net apabila dibekali dengan keterampilan teknis dan manajemen yang memadai (Fahram et al., 2025).

Penggunaan jaringan fiber optik menjadi salah satu solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Fiber optik bersifat non-konduktif terhadap listrik sehingga lebih aman dari sambaran petir dan gangguan elektromagnetik, serta mampu menyediakan kapasitas bandwidth yang lebih besar dan stabil. Namun, penerapan teknologi ini memerlukan pemahaman teknis terkait perancangan topologi jaringan, manajemen redaman, serta pengelolaan perangkat jaringan yang tidak dapat dilepaskan dari peran aktif masyarakat sebagai pengelola.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada penerapan jaringan fiber optik untuk meningkatkan keamanan dan stabilitas layanan RT/RW Net melalui pendekatan pemberdayaan pemuda. Program ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek teknologi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas pemuda dalam pengelolaan jaringan dan manajemen layanan RT/RW Net, sehingga diharapkan mampu menciptakan layanan internet berbasis komunitas yang aman, stabil, dan berkelanjutan.

## **METODE PENELITIAN**

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif dan implementatif, di mana masyarakat, khususnya pemuda RW 2, berperan aktif sebagai mitra utama dalam seluruh proses kegiatan. Pendekatan ini bertujuan memastikan bahwa teknologi yang diterapkan dapat dikelola secara mandiri dan berkelanjutan oleh masyarakat setelah program selesai.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama sebagai berikut:



**Gambar 2 Tahapan Pengabdian Masyarakat**

Kegiatan diawali dengan identifikasi permasalahan mitra, khususnya terkait keterbatasan kualitas jaringan internet berbasis kabel tembaga yang sering mengalami gangguan akibat petir dan berdampak pada kerusakan perangkat warga. Identifikasi dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi awal dengan pengelola RT/RW Net serta perwakilan warga.

Tahap berikutnya adalah koordinasi awal dengan mitra, yang bertujuan menyepakati kebutuhan teknis, lokasi penggelaran jaringan, peran masing-masing pihak, serta jadwal pelaksanaan kegiatan. Pada tahap ini juga disepakati pemanfaatan jaringan untuk kebutuhan rumah tangga, UMKM, dan Masjid Rukhullah yang rutin digunakan untuk live streaming kajian.

Selanjutnya dilakukan perencanaan teknis jaringan fiber optik, meliputi perancangan topologi jaringan, pemilihan perangkat (OLT, splitter, ONU, dan router), serta analisis redaman menggunakan simulasi OptiSystem untuk memastikan kualitas sinyal tetap aman hingga titik terjauh. Perencanaan ini mempertimbangkan penggunaan splitter seimbang dan splitter rasio agar redaman tidak berlebih (Wadly et al., 2023).

Setelah perencanaan selesai, dilakukan penyerahan perangkat kepada mitra, yang menandai dimulainya proses implementasi fisik jaringan. Perangkat diserahkan

kepada pengelola RT/RW Net sebagai bentuk alih teknologi dan tanggung jawab bersama (Nugroho et al., 2023).

Tahap berikutnya adalah pelatihan pengelolaan RT/RW Net, yang berfokus pada aspek manajemen layanan, pencatatan keuangan berbasis digital, serta pengelolaan pelanggan (Setyaningsih et al., 2021). Pelatihan ini ditujukan untuk meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola jaringan secara mandiri dan berkelanjutan (Prastowo & Yulianto, 2025).



**Gambar 3 Pelatihan Pengelolaan Jaringan dan Manajemen RT/RW Net**

Selanjutnya dilakukan pelatihan teknis pemasangan jaringan fiber optik dan konfigurasi router, termasuk praktik pemasangan kabel, terminasi, konfigurasi router MikroTik, serta dasar troubleshooting. Pelatihan ini melibatkan pemuda setempat sebagai upaya pemberdayaan dan regenerasi pengelola jaringan (Yuliansyah et al., 2024).

Tahap inti kegiatan adalah implementasi jaringan fiber optik, yang dilaksanakan secara bertahap dengan melibatkan dosen, mahasiswa, dan masyarakat. Hasil implementasi menunjukkan jaringan telah aktif pada 11 rumah warga dan 1 masjid.

Setelah jaringan aktif, dilakukan pendampingan dan evaluasi, meliputi pengujian kualitas jaringan, stabilitas layanan, serta evaluasi pemanfaatan jaringan oleh warga, UMKM, dan masjid (Hidayat & Kholik, 2024).

Tahap akhir adalah perencanaan keberlanjutan program, dengan mendorong pengelolaan mandiri RT/RW Net oleh mitra, pemanfaatan sistem manajemen digital, serta kesiapan sumber daya manusia lokal untuk pemeliharaan jaringan ke depan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai bentuk evaluasi awal terhadap pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, dilakukan pendokumentasian dan perangkuman capaian kegiatan berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Hasil pelaksanaan mencakup aspek

infrastruktur jaringan, pemanfaatan layanan internet, serta dampak awal terhadap aktivitas sosial dan ekonomi warga. Ringkasan capaian tersebut disajikan dalam bentuk tabel untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai luaran dan hasil yang telah dicapai hingga tahap ini.

**Tabel 1 Ringkasan Hasil Pelaksanaan Program Pengabdian**

No	Aspek	Indikator	Hasil yang Dicapai
1	Infrastruktur Jaringan	Media transmisi	Jaringan fiber optik menggantikan kabel tembaga
2	Infrastruktur Jaringan	Jumlah titik aktif	11 rumah warga dan 1 masjid terhubung jaringan fiber optik
3	Kualitas Layanan	Stabilitas koneksi	Koneksi internet lebih stabil dan minim gangguan
4	Keamanan Perangkat	Dampak petir	Risiko kerusakan router dan perangkat elektronik menurun
5	Perencanaan Jaringan	Simulasi teknis	Simulasi redaman jaringan dilakukan menggunakan OptiSystem
6	Topologi Jaringan	Pembagian sinyal	Kombinasi splitter seimbang (1:N) dan splitter rasio diterapkan
7	Aspek Ekonomi	Pemanfaatan UMKM	Jaringan digunakan oleh rumah tangga pelaku UMKM untuk aktivitas usaha
8	Aspek Sosial Keagamaan	Pemanfaatan masjid	Masjid Rukhullah menggunakan internet untuk live streaming kajian rutin
9	Pemberdayaan Pemuda	Keterlibatan teknis	Pemuda terlibat dalam instalasi dan pemeliharaan jaringan
10	Keberlanjutan Program	Pengelolaan jaringan	Jaringan RT/RW Net dikelola secara mandiri oleh warga

Secara teknis, jaringan fiber optik yang diterapkan menunjukkan peningkatan signifikan dari sisi stabilitas koneksi dan keamanan perangkat. Penggunaan media fiber optik yang tidak menghantarkan listrik terbukti mampu meminimalkan risiko kerusakan akibat sambaran petir, yang sebelumnya sering menyebabkan kerusakan router dan perangkat elektronik warga. Perencanaan topologi jaringan yang didahului oleh simulasi menggunakan OptiSystem memastikan nilai redaman tetap berada dalam batas aman, termasuk pada titik terjauh jaringan, sehingga kualitas layanan dapat terjaga secara merata.

Pemanfaatan kombinasi splitter seimbang (1:N) dan splitter rasio pada jalur tertentu menjadi solusi teknis yang efektif untuk mengendalikan redaman optik.

Pendekatan ini memungkinkan distribusi sinyal yang lebih optimal tanpa menurunkan kualitas layanan pada pelanggan akhir.

Hasil penting lainnya terlihat pada pemanfaatan jaringan oleh rumah tangga yang memiliki aktivitas UMKM. Beberapa rumah yang telah terpasang jaringan fiber optik digunakan sebagai basis usaha skala rumah tangga, seperti usaha makanan dan layanan berbasis daring. Akses internet yang stabil memungkinkan pelaku UMKM melakukan komunikasi dengan pelanggan, menerima pesanan secara online, serta memanfaatkan platform digital sederhana untuk mendukung aktivitas ekonomi keluarga. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas infrastruktur digital secara langsung berkontribusi pada penguatan ekonomi rumah tangga, meskipun dalam skala mikro.



**Gambar 4 UMKM Nasi Kuning yang Menggunakan Internet untuk Operasional Usaha**

Selain rumah warga, jaringan fiber optik juga dimanfaatkan oleh Masjid Rukhullah, yang secara rutin menggunakan internet untuk kegiatan live streaming kajian mingguan. Dengan koneksi yang lebih stabil, kegiatan dakwah tidak lagi terbatas pada jamaah di lokasi, tetapi dapat diakses oleh masyarakat yang lebih luas. Hal ini memperkuat fungsi sosial masjid sebagai pusat kegiatan keagamaan berbasis digital.



**Gambar 5 Pemanfaatan Internet oleh Masjid Rukhullah untuk Live Streaming Kajian**

Keterlibatan pemuda dalam proses perencanaan, instalasi, hingga pengelolaan jaringan menjadi faktor kunci keberhasilan program ini. Pemuda tidak hanya berperan sebagai pengguna, tetapi juga sebagai pengelola teknis RT/RW Net, sehingga terjadi transfer pengetahuan dan penguatan kapasitas sumber daya manusia lokal.

Secara keseluruhan, hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa modernisasi jaringan melalui fiber optik tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas teknis layanan internet, tetapi juga memberikan manfaat sosial dan ekonomi yang nyata. Pendekatan pengabdian yang mengintegrasikan teknologi dan pemberdayaan pemuda ini menunjukkan potensi sebagai model pengembangan layanan digital berbasis komunitas yang berkelanjutan. Keterlibatan warga dan pemuda dalam proses instalasi dan pelatihan memperkuat kapasitas lokal dalam pengelolaan jaringan, sehingga mendukung keberlanjutan program RT/RW Net ke depan. Integrasi antara infrastruktur digital, aktivitas ekonomi rumah tangga, dan fungsi sosial kemasyarakatan menjadikan program ini relevan sebagai model pengembangan Smart Village berbasis kebutuhan nyata masyarakat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan pembahasan, kesimpulan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Penerapan jaringan fiber optik berhasil meningkatkan stabilitas dan keamanan layanan RT/RW Net, terutama dengan mengurangi risiko kerusakan perangkat akibat sambaran petir yang sebelumnya sering terjadi pada jaringan berbasis kabel tembaga.
2. Jaringan fiber optik yang diimplementasikan telah berfungsi secara operasional pada 11 rumah warga dan Masjid Rukhullah, mendukung aktivitas pendidikan daring, usaha skala rumah tangga berbasis digital, serta layanan live streaming kajian keagamaan.
3. Perencanaan jaringan yang didahului oleh simulasi menggunakan OptiSystem serta penerapan kombinasi splitter seimbang dan splitter rasio terbukti mampu menjaga redaman sinyal dalam batas aman hingga titik terjauh jaringan.
4. Keterlibatan aktif pemuda dalam proses perencanaan, pelatihan, instalasi, dan pengelolaan jaringan meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial sumber daya manusia lokal.
5. Integrasi antara penerapan teknologi fiber optik dan pemberdayaan pemuda menunjukkan potensi sebagai model pengembangan layanan internet berbasis komunitas yang aman, stabil, dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan dan temuan yang diperoleh di lapangan, beberapa saran berikut disampaikan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan dan keberlanjutan program ke depan:

1. Pengembangan jaringan fiber optik disarankan untuk diperluas ke rumah warga lain secara bertahap dengan tetap mempertahankan perencanaan

teknis yang matang, termasuk analisis redaman dan pemilihan splitter yang sesuai, agar kualitas layanan tetap terjaga.

2. Pendampingan lanjutan bagi pemuda sebagai pengelola RT/RW Net perlu terus dilakukan, terutama dalam aspek pemeliharaan jaringan dan manajemen layanan, guna memastikan keberlanjutan dan peningkatan kualitas layanan internet berbasis komunitas.
- 3.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fahram, M., Kusuma, V., & Firmansyah, W. (2025). Perancangan jaringan RT/RW Net dengan fiber optik berbasis MikroTik di Faqih Teknologi. *IFTECH*, 7(1), 59–69.
- Fahreza, A., Hartanto, P., Suryaningtiyas, Y. D., Van Marsally, S., & Arum, M. P. (2024). The role of e-trust in mediating the impact of social media marketing via Instagram on e-purchase decisions. In *Proceedings of the International Conference on Digital Business Innovation and Technology*.
- Herlina, D. S., & Silalahi, L. B. (2021). Membangun Karakter Bangsa melalui Literasi Digital. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 24(3), 215–225.
- Hidayat, W. H., & Kholik, N. (2024). Implikasi hukum atas perubahan bisnis UMKM: Strategi adaptasi era digital dan e-commerce di Indonesia. *Jurnal Analisis Hukum*, 7(1), 70–84.
- Nugroho, A. A., Pranindito, D., & Wahyudi, E. (2023). Implementasi dan analisis jaringan fiber to the tower dengan menggunakan teknologi GPON. *Dinamika Rekayasa*, 19(2), 119–129.
- Pranindito, D., Pattinasarani, P., & Cahyadi, E. F. (2017). Simulasi dan analisis QoS video conference melalui jaringan interworking IMS-UMTS menggunakan OPNET. *Jurnal Infotel*, 9(1), 147–157.
- Prastowo, I. Y., & Yulianto, S. (2025). Desain jaringan fiber to the home di Desa Butuh Kidul. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(2), 541–548.
- Pratikno, B., Layyinah, S. Y., Pratiidina, G. M., & Suryaningtiyas, Y. D. (2019). The power of Weibull and exponential distributions on testing parameters shape. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 255(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/255/1/012029>
- Segara, A. J. T., Bahtiar, A. R., Suryaningtiyas, Y. D., Al Haya, H. A., & Kamil, R. D. (2024). Sustainable digital business expansion pada industri kreatif batik Banyumas melalui sistem informasi berbasis website. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(6), 11970–11976.
- Setyaningsih, R., Suryani, U., Arief, M., Bramantoro, S., & Hamsal. (2021). Pelatihan literasi digital sebagai pembangkit UMKM Desa Mekarsari. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan*, 7(3), 1–7.
- Suhada, D. I., Delviga, Agustina, L., Siregar, R. S., & Mahidin. (2022). Analisis keterbatasan akses jaringan internet terkait pembelajaran daring selama pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 256–262.

# **El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat**

**Vol 6 No 1 (2026) 171-180 P-ISSN 2746-9794 E-ISSN 2747-2736**

**DOI: 10.47467/elmujtama.v6i1.10821**

- Tisna, D. R., Nugroho, K. T., & Abdillah, R. Z. (2023). Penerapan jaringan RT/RW Net menggunakan perangkat MikroTik di Desa Glinggangan. *Jurnal EEMISAS*, 2(2), 14-23.
- Wadly, F., Fitriani, W., & Muslim. (2023). Perancangan jalur FTTH (fiber to the home) di Desa Kota Pari menggunakan aplikasi SmallWorld. *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, 3(4), 163-169.
- Yuliansyah, E., Rahman, R., & Fahlevi, M. R. (2024). Implementasi jaringan fiber optic dan hotspot server RT/RW-Net berbasis MikroTik dengan fitur Mikhmon. *Jurnal Media Akademik*, 2(8), 1-9.