

Studi Kepuasan Pengguna Internet Berbasis Fiber Optik di Lingkungan Rumah Tangga

Hijratun Anis Samadi^{1*}, Bambang Panji Asmara²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: ¹hijrasmdi@gmail.com; ²bambang@ung.ac.id

Received: 24 09 2025 | Revised: 27 09 2025 | Accepted: 29 09 2025 | Published: 30 09 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan internet berbasis fiber optik di lingkungan rumah tangga. Metode penelitian yang digunakan adalah survei kuantitatif dengan penyebaran kuesioner secara daring kepada responden di berbagai wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasa puas terhadap kecepatan dan kestabilan koneksi, meskipun terdapat sebagian responden yang mengeluhkan gangguan layanan dan kurangnya responsivitas dari penyedia layanan pelanggan. Faktor kecepatan, stabilitas, dan harga yang dianggap sebanding dengan kualitas layanan menjadi pendorong utama kepuasan, sedangkan aspek layanan non-teknis seperti penanganan keluhan memerlukan peningkatan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi penyedia jasa internet untuk mengoptimalkan kualitas layanan, khususnya pada aspek non-teknis, guna meningkatkan loyalitas pelanggan dan kualitas pengalaman pengguna.

Kata kunci: fiber optik, jaringan telekomunikasi, kepuasan pelanggan

1. Pendahuluan

Pada skala global, akses internet kecepatan tinggi telah menjadi kebutuhan dasar rumah tangga terutama sejak masa pasca-pandemi. Investasi dalam jaringan broadband fiber optik telah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal cakupan dan kecepatan layanan, terutama di daerah pedesaan dan pinggiran kota [1]. Peningkatan penetrasi ini memberikan dampak positif terhadap kualitas hidup masyarakat, serta membuka akses yang lebih luas terhadap peluang ekonomi, pendidikan, dan sosial [2]. Dalam studi sebelumnya, variasi kualitas layanan seperti kecepatan, latency, dan stabilitas jaringan terbukti berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna broadband tetap seperti fiber [3]. Namun, ada juga pendapat yang menyatakan bahwa faktor harga atau persepsi nilai sering kali menjadi faktor utama dalam menentukan loyalitas pengguna, dan terkadang bahkan lebih berpengaruh daripada kinerja teknis [4].

Saat ini, perdebatan teoretis muncul sebagian literatur menekankan dominasi kualitas jaringan sebagai faktor utama kepuasan konsumen, sementara yang lain menyoroti faktor biaya dan layanan tambahan seperti value-added services dan responsibilitas layanan pelanggan [3]. Analisis pola kutipan menunjukkan konsensus pada pentingnya kualitas teknis, namun terdiri pula argumen kuat tentang relevansi faktor non-teknis. Dari sudut metodologi, kebanyakan studi menggunakan survei kuantitatif berbasis regresi logistik. Thu dan Hue (2022) menerapkan model regresi untuk mengidentifikasi faktor seperti kualitas jaringan, struktur harga, layanan pelanggan, kemudahan, dan layanan tambahan sebagai prediktor kepuasan Sementara Nerjaku & Braimllari (2021) juga menggunakan regresi logistik untuk membuktikan bahwa kualitas jaringan dan persepsi harga mempengaruhi kepuasan, sedangkan jumlah pembayaran berkorelasi negatif [4].

Meskipun demikian, masih sedikit penelitian empiris yang secara khusus menyelidiki kepuasan pengguna fiber optik di rumah tangga di Indonesia, termasuk bagaimana kombinasi antara kinerja teknis, biaya, dan layanan mempengaruhi pandangan pengguna. Kurangnya penelitian ini menunjukkan perlunya studi yang lebih kontekstual mengenai fiber optik di dalam negeri. Urgensi penelitian semakin tinggi karena adopsi fiber optik di Indonesia meningkat pesat, termasuk implementasi FTTH dan FTTR yang mampu meningkatkan sinyal Wi-Fi dan keandalan jaringan dalam rumah tangga. Namun dampak terhadap kepuasan pengguna masih kurang terdokumentasi, khususnya dengan variabel layanan pelanggan dan persepsi biaya sebagai bagian dari konstruk kepuasan.

Solusi yang diusulkan adalah penelitian survei kuantitatif terhadap pengguna fiber optik rumah tangga di beberapa kota di Indonesia. Indikator yang diukur meliputi kualitas jaringan, kecepatan, stabilitas, harga, layanan pelanggan, dan layanan tambahan. Model teori yang diadaptasi mencakup ACSI framework serta determinan layanan dari literatur Satisfaction broadband. Tujuan utama penelitian ini adalah memetakan tingkat kepuasan pengguna fiber optik di rumah tangga Indonesia dan mengidentifikasi faktor determinan utama. Manfaat praktisnya adalah memberikan rekomendasi strategi layanan kepada provider serta kebijakan tarif dan layanan yang dapat meningkatkan loyalitas pelanggan.

Penelitian ini juga secara teoritis memperluas evolusi pemikiran tentang kepuasan layanan broadband dengan menghadirkan analisis lokal berbasis domestik. Dengan demikian, kontribusinya tidak hanya bermanfaat secara praktis, tetapi juga menambah wawasan dalam literatur akademis di bidang telekomunikasi dan teori kepuasan konsumen.

Salah satu pencapaian teknologi komunikasi yang paling revolusioner dalam sejarah manusia. Media ini berbentuk serat tipis menyerupai rambut, namun terbuat dari kaca silika murni atau material polimer khusus, yang mampu menghantarkan cahaya untuk membawa informasi. Keajaiban teknologi ini terletak pada prinsip pemantulan internal sempurna (total internal reflection), di mana cahaya yang masuk ke dalam inti serat akan terus dipandu sepanjang jalur tanpa banyak kehilangan energi. Dengan kemampuan tersebut, fiber optik menjadi penghubung tak kasat mata yang mengikat berbagai belahan dunia dalam satu jaringan komunikasi global [5].

Serat optik hadir dalam dua jenis utama: single-mode dan multi-mode. Single-mode fiber memiliki inti sangat kecil, hanya sekitar 8–10 mikrometer, yang dirancang untuk membawa satu jalur cahaya. Hasilnya adalah transmisi dengan dispersi sangat rendah, ideal untuk jarak ratusan hingga ribuan kilometer dengan kecepatan luar biasa. Sebaliknya, multi-mode fiber memiliki inti lebih besar (50–62,5 mikrometer) dan mampu membawa banyak jalur cahaya sekaligus. Walau lebih rentan terhadap distorsi sinyal akibat dispersi modal, jenis ini tetap menjadi pilihan tepat untuk jaringan jarak pendek seperti di dalam gedung atau kampus.

Keunggulan fiber optik tidak hanya terletak pada kecepatannya yang dapat mencapai ratusan gigabit per detik, tetapi juga pada ketahanannya terhadap gangguan elektromagnetik dan kemampuannya menjangkau jarak yang sangat jauh tanpa memerlukan penguatan sinyal. Namun, kemajuan ini datang dengan tantangan: biaya instalasi yang relatif tinggi, kebutuhan akan peralatan khusus, serta proses pemasangan yang memerlukan keterampilan teknis tingkat tinggi. Di sisi lain, teknologi seperti Wavelength Division Multiplexing (WDM) telah memungkinkan satu serat tunggal membawa puluhan hingga ratusan saluran data sekaligus, semakin memaksimalkan potensinya [5]. Saat ini, fiber optik menjadi tulang punggung infrastruktur digital dunia. Dari kabel bawah laut yang menghubungkan benua,

jaringan metro yang mengalirkan data antar kota, hingga layanan internet berkecepatan tinggi di rumah-rumah, serat optik berperan menjaga kelancaran arus informasi. Dengan kemampuannya mengirimkan data dalam jumlah masif dengan latensi rendah, fiber optik tidak hanya menjadi bagian dari teknologi, tetapi juga fondasi dari kehidupan modern yang saling terhubung tanpa batas [5].

Internet adalah sebuah infrastruktur komunikasi global yang memungkinkan pertukaran data dan informasi secara real-time melalui protokol komunikasi standar TCP/IP. Menurut [6], internet merupakan ekosistem jaringan yang saling terhubung secara hierarkis, terdiri atas jaringan lokal, regional, hingga global, yang berfungsi untuk mendistribusikan data dalam bentuk paket digital. Karakteristik utama internet terletak pada sifatnya yang terbuka, terdesentralisasi, dan berbasis interoperabilitas, sehingga mampu menghubungkan miliaran perangkat tanpa bergantung pada satu otoritas pusat. Perspektif ini menempatkan internet tidak hanya sebagai infrastruktur teknis, tetapi juga sebagai medium sosial yang mendorong kolaborasi dan pertukaran informasi lintas batas geografis.

Secara teknis, mekanisme kerja internet melibatkan proses pengalamatan, pemecahan data menjadi paket-paket kecil, dan pengiriman paket tersebut melalui berbagai jalur jaringan hingga mencapai tujuan. Menurut [7], model referensi TCP/IP yang menjadi dasar arsitektur internet terbagi menjadi empat lapisan: link, internet, transport, dan aplikasi. Lapisan-lapisan ini bekerja secara sinergis untuk memastikan transmisi data yang efisien, reliabel, dan dapat diandalkan. Kelebihan sistem ini adalah kemampuannya untuk memilih jalur terbaik (routing) secara dinamis, sehingga tetap berfungsi meskipun sebagian jaringan mengalami gangguan.

Dalam perspektif sosial-teknologi, internet telah menjadi katalis utama transformasi digital. Menurut [8], internet memfasilitasi integrasi layanan seperti e-commerce, e-government, e-learning, dan komunikasi berbasis cloud yang mempercepat distribusi informasi dan meningkatkan efisiensi. Peran internet dalam pengembangan teknologi berbasis data, seperti Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan, juga memperluas fungsinya dari sekadar media komunikasi menjadi tulang punggung inovasi teknologi modern. Hal ini menjadikan pemahaman teoritik internet tidak hanya sebatas aspek teknis, tetapi juga mencakup implikasi sosial, ekonomi, dan budaya.

Pengguna internet adalah siapa pun, baik perorangan maupun kelompok atau organisasi, yang memanfaatkan jaringan internet untuk mencari, mengirim, atau menerima informasi dan layanan digital. Dalam konteks teknologi, pengguna internet adalah titik aktif (node) di dalam jaringan, yang terhubung menggunakan perangkat seperti komputer, ponsel pintar, tablet, atau perangkat khusus lain yang bisa terhubung ke internet. Aktivitas pengguna mencakup berbagai hal, mulai dari membaca informasi, membuat dan membagikan konten, berkomunikasi, hingga menggunakan layanan berbasis web atau aplikasi. Secara teknis, setiap pengguna memiliki alamat unik di jaringan, yang disebut Internet Protocol Address (IP Address), sehingga sistem dapat mengenali dan menghubungkan mereka untuk bertukar data.

Dari sisi sosial dan teknologi, pengguna internet tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai pencipta dan penyebar informasi di ruang digital. Perilaku dan peran pengguna dipengaruhi oleh tingkat kemampuan menggunakan teknologi (literasi digital), ketersediaan jaringan internet, aturan yang berlaku, serta akses terhadap perangkat yang memadai. Para pengguna inilah yang membentuk ruang publik digital, tempat interaksi, kerja sama, dan pertukaran ide terjadi tanpa batas geografis. Dengan kata lain, pengguna

adalah inti dari ekosistem internet—mereka yang menghidupkan dan memanfaatkan teknologi ini dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dan mengumpulkan data melalui kuesioner yang disebarakan secara online. Proses ini melibatkan pencarian sampel secara acak dari masyarakat pengguna internet rumah tangga di wilayah Gorontalo. Kuesioner mencakup aspek jenis jaringan, lama penggunaan, kecepatan, frekuensi gangguan, hingga persepsi harga dan aktivitas pengguna.

2. Metode

Metode penelitian ini dipilih sesuai dengan kerangka permasalahan yang telah ditetapkan, sehingga pendekatan deskriptif kuantitatif menjadi pilihan yang sesuai untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan media yang tersedia. Prosedur pelaksanaan meliputi perancangan kuisisioner, penyebaran selama tiga minggu, dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS. Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan persentase, rata-rata skor, dan indeks kepuasan pelanggan (CSI) untuk mengukur tingkat kepuasan secara keseluruhan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil yang telah dikumpulkan sebagian besar responden menyatakan menggunakan jaringan fiber optik seperti IndiHome, Biznet, atau layanan serupa. Lama penggunaan mayoritas berada dalam rentang enam bulan hingga satu tahun, diikuti oleh pengguna lebih dari satu tahun. Tingkat kepuasan terhadap kecepatan internet menunjukkan bahwa sebagian besar responden menganggap layanan ini sangat memuaskan. Namun, tak sedikit pula yang menyatakan kecewa karena gangguan koneksi yang sering terjadi.

Dari sisi harga, sebagian besar pengguna menilai bahwa biaya yang mereka keluarkan sebanding dengan kualitas layanan yang diperoleh. Adapun aktivitas utama yang dilakukan saat menggunakan internet di rumah meliputi menonton tayangan streaming, bermain game, dan bersosial media. Secara keseluruhan, pengguna menyatakan puas terhadap layanan yang mereka gunakan, meskipun ada beberapa catatan penting terkait dengan stabilitas jaringan.

Penelitian ini melibatkan responden yang merupakan pengguna internet fiber optik di rumah tangga. Responden dibedakan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan status sebagai pekerja atau pelajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah perempuan (50,87%), meskipun selisihnya sangat tipis, yaitu hanya berbeda satu orang dibandingkan responden laki-laki (49,12%). Dari segi usia, sebagian besar responden berusia 21–25 tahun (77,19%). Sebagian kecil berusia di bawah 20 tahun (17,54%), dan hanya sedikit yang berusia 26–30 tahun (5,26%). Berdasarkan status, mayoritas responden adalah pelajar, dengan proporsi 80,70%. Sisanya adalah responden yang sudah bekerja, dengan proporsi 19,28%. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna internet fiber optik pada rumah tangga dalam penelitian ini didominasi oleh perempuan, berusia muda, dan sebagian besar masih berstatus pelajar.

Table 1. Klasifikasi Pengguna Berdasarkan Karakteristik Sosial Demografis

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (N)	Presentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-Laki	28	49.12%
	Perempuan	29	50.87%
Usia	>20 Tahun	10	17.54%
	21-25 Tahun	44	77.19%
	26-30 Tahun	3	5,26%
Status	Pelajar	46	80,70%
	Bekerja	11	19,28%

Waktu yang digunakan untuk akses internet Terkait dengan waktu yang dihabiskan responden selama mengakses internet, Berdasarkan data pada Tabel 2, lama waktu yang dihabiskan responden untuk mengakses internet bervariasi antara 1 hingga lebih dari 15 jam per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 22 orang, menggunakan internet selama lebih dari 15 jam per hari. Selanjutnya, terdapat 18 responden yang menghabiskan waktu 11–15 jam, dan 14 responden yang mengakses internet selama 6–10 jam. Sementara itu, pada kategori penggunaan di bawah 5 jam, jumlah responden relatif sedikit, dengan persentase sekitar 14,03%. Temuan ini menggambarkan bahwa mayoritas responden mengakses internet dalam durasi yang cukup lama setiap harinya.

Table 2. Responden Menurut Waktu Yang Dihabiskan Selama Penggunaan Internet Dalam Seminggu

Lama Akses	Frekuensi (n)	Presentase (%)
< 5 Jam	3	14,03%
6-10 Jam	14	24,56%
11-15 Jam	18	31,57%
>15 Jam	22	38,59%

Konten yang di akses selama menggunakan internet Terkait dengan fenomena dimaksud, temuan mengindikasikan bahwa aktivitas yang paling banyak dilakukan responden saat menggunakan internet adalah browsing dan mengakses media sosial. Aktivitas ini dilakukan oleh 22 responden atau sebesar 38,59% dari total keseluruhan responden. Hal ini menunjukkan bahwa internet menjadi sarana utama bagi mereka untuk mencari informasi, berinteraksi, dan terhubung dengan orang lain melalui berbagai platform digital.

Selain itu, kegiatan belajar secara daring melalui Zoom atau kuliah online juga cukup banyak dilakukan, yaitu oleh 15 responden atau 26,31%. Aktivitas ini menunjukkan bahwa internet fiber optik dimanfaatkan secara signifikan untuk mendukung kebutuhan pendidikan. Menonton atau streaming film dan video juga menjadi salah satu kegiatan populer, dilakukan oleh 12 responden atau 21,05%, yang mencerminkan peran internet dalam menyediakan hiburan digital.

Di sisi lain, bermain game online menjadi aktivitas yang paling sedikit dilakukan dibandingkan kategori lainnya, yakni hanya oleh 8 responden atau 14,03%. Meskipun proporsinya kecil, hal ini tetap menggambarkan bahwa internet juga digunakan sebagai media hiburan interaktif. Secara keseluruhan, data ini memperlihatkan bahwa internet fiber optik di lingkungan rumah tangga dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari hiburan, pembelajaran, hingga komunikasi dan interaksi sosial.

Table 3. Ragam Konten Internet Yang Diakses Responden

Jenis Konten	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Belajar/ Zoom/ Kuliah Online	15	26,31
Menonton/Streaming	12	21,05
Bermain Game Online	8	14,03
Browsing/Sosial Media	22	38,59

Distribusi Kepuasan Pengguna Internet Fiber Optik di Lingkungan Rumah Tangga Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa tingkat kepuasan terhadap kecepatan internet berada pada kategori tinggi. Sebagian besar responden menyatakan sangat puas (43,86%) dan puas (31,58%) terhadap kecepatan koneksi yang mereka gunakan. Sementara itu, responden yang merasa cukup puas berjumlah 17,54% dan yang menyatakan kurang puas hanya 7,02%, serta tidak ada responden yang menyatakan tidak puas sama sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa layanan internet fiber optik secara umum mampu memenuhi ekspektasi pengguna dari sisi kecepatan transmisi data.

Dari sisi frekuensi gangguan, mayoritas responden melaporkan bahwa koneksi internet mereka jarang mengalami gangguan (52,63%), diikuti oleh kategori kadang-kadang (35,09%), dan hanya 12,28% yang menyatakan sering mengalami gangguan. Hasil ini mengindikasikan bahwa kestabilan jaringan fiber optik tergolong baik, walaupun masih terdapat sebagian kecil pengguna yang mengalami kendala secara berkala.

Terkait persepsi harga terhadap kualitas layanan, sebanyak 70,18% responden menilai harga yang mereka bayarkan sesuai dengan kualitas yang diterima, sedangkan 29,82% menganggap harga tersebut tidak sesuai. Dari perspektif kepuasan keseluruhan, 42,11% responden merasa sangat puas dan 33,33% merasa puas, diikuti 17,54% cukup puas, dan 7,02% kurang puas. Pola ini memperlihatkan bahwa mayoritas pengguna memiliki pengalaman positif terhadap layanan fiber optik secara menyeluruh.

Jika dilihat dari durasi penggunaan harian, responden cenderung menggunakan internet dalam waktu yang sangat panjang, dengan 38,60% mengakses lebih dari 15 jam per hari dan

31,58% selama 11–15 jam per hari. Sebanyak 24,56% menggunakan internet selama 6–10 jam, sedangkan hanya 14,03% yang menggunakannya kurang dari 5 jam. Intensitas penggunaan ini mencerminkan peran internet fiber optik yang semakin penting dalam mendukung aktivitas sehari-hari, mulai dari komunikasi, pembelajaran daring, hiburan digital, hingga pekerjaan berbasis internet.

Table 4. Hasil Survei Kepuasan Pengguna Internet Fiber Optik Pada Responden Rumah Tangga

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kepuasan Kecepatan Internet	Sangat Puas (5)	25	43,86
	Puas (4)	18	31,58
	Cukup Puas (3)	10	17,54
	Kurang Puas (2)	4	7,02
	Tidak Puas (1)	0	0
Frekuensi Gangguan	Jarang	30	52,63
	Kadang-kadang	20	35,09
	Sering	7	12,28
Harga dan Kualitas	Sesuai	40	70,18
	Tidak Sesuai	17	29,82
Kepuasan Keseluruhan	Sangat Puas	24	42,11
	Puas	19	33,33
	Cukup Puas	10	17,54
	Kurang Puas	4	7,02

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa internet berbasis fiber optik telah menjadi tulang punggung konektivitas rumah tangga, memberikan kecepatan dan kestabilan yang diakui oleh mayoritas pengguna. Pengalaman positif ini tercermin dari tingginya tingkat kepuasan terhadap aspek teknis, yang membuat aktivitas seperti menonton streaming, bermain game, hingga bekerja dari rumah berjalan lancar. Meski demikian, perjalanan menuju kepuasan penuh belum sepenuhnya tercapai.

Beberapa pengguna masih menghadapi tantangan berupa gangguan koneksi dan layanan pelanggan yang dinilai kurang responsif. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas teknis saja belum cukup; perhatian pada aspek layanan non-teknis seperti komunikasi, transparansi, dan kecepatan penanganan keluhan sangat dibutuhkan. Dengan perbaikan yang tepat pada dimensi ini, penyedia layanan tidak hanya dapat mempertahankan pelanggan yang sudah ada, tetapi juga memperkuat kepercayaan dan loyalitas mereka.

Secara keseluruhan, fiber optik memberikan kontribusi besar bagi kenyamanan hidup di era digital, namun kualitas layanan pelanggan menjadi kunci tambahan untuk memastikan pengalaman yang benar-benar memuaskan.

Daftar Pustaka

- [1] I. Moral-arce, M. Gorriti, and M. Gomez-antonio, "Machine Translated by Google Makalah dalam Ilmu Regional tangga di daerah pedesaan Machine Translated by

- Google,” vol. 104, 2025.
- [2] J. Valentín-sívico, C. Canfield, S. A. Low, and C. Gollnick, “Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ’ s public news and information ,” no. January, 2020.
 - [3] T. T. Thu and T. T. Hue, “Determinants of User Satisfaction with Fixed Broadband Internet Services during the Covid-19 Pandemic,” vol. 3, no. 2, pp. 163–184, 2022.
 - [4] S. Nerjaku and A. Braimllari, “Network quality, price perception and customer satisfaction: Case of internet service providers in Albania,” *CEUR Workshop Proc.*, vol. 2872, no. November, pp. 84–93, 2021.
 - [5] G. S. Rajiv Ramaswami, Kumar Sivarajan, *Optical Networks: A Practical Perspective*. 2009. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?redir_esc=y&hl=id&id=WpByp4Ip0z8C&q=
 - [6] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, “Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications,” *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376, Oct. 2015, doi: 10.1109/COMST.2015.2444095.
 - [7] O. Textbooks and H. I. C. T. Academy, *DATA COMMUNICATIONS AND NETWORK*.
 - [8] W. Elmasry, A. Akbulut, and A. H. Zaim, “Empirical study on multiclass classification-based network intrusion detection,” *Comput. Intell.*, vol. 35, no. 4, pp. 919–954, Nov. 2019, doi: 10.1111/COIN.12220.