



Analisis Dampak Kondisi Cuaca Ekstrem Terhadap Stabilitas Kinerja Jaringan Nirkabel

Axel Putra Alnis¹, Raja Akbar Sanjaini², Mahmudin³

¹⁻³ Program Sudi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, Indonesia

Email: 2304030013@students.unis.ac.id¹, 2304030041@students.unis.ac.id², Mahmudin@unis.ac.id³

Abstract. *Wireless networks have become an important part of modern communication infrastructure. However, their performance is often influenced by various environmental factors, including extreme weather conditions. This study aims to analyze the impact of various weather conditions such as heavy rain, high humidity, and extreme temperatures on the stability and quality of wireless networks. The method used is a quantitative approach with data collection of network performance under various weather conditions over a certain period of time. The parameters analyzed include latency, jitter, throughput, and packet loss rate. Initial results show that extreme weather, particularly heavy rain and high humidity, can lead to a significant decrease in network connection stability. These findings are expected to contribute to the planning and optimization of network systems, especially in areas with unpredictable climates.*

Keywords: *connection stability, extreme weather, network performance, wireless network*

Abstrak. Jaringan nirkabel sudah menjadi bagian yang penting dalam infrastruktur komunikasi modern. Namun, performanya seringkali dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk kondisi cuaca ekstrem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak berbagai kondisi cuaca seperti hujan lebat, kelembapan tinggi, dan suhu ekstrem terhadap stabilitas dan kualitas jaringan nirkabel. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data performa jaringan pada berbagai kondisi cuaca selama periode waktu tertentu. Parameter yang dianalisis meliputi latensi, jitter, throughput, dan tingkat kehilangan paket. Hasil awal menunjukkan bahwa cuaca ekstrem, khususnya hujan deras dan kelembapan tinggi, dapat menyebabkan penurunan signifikan dalam kestabilan koneksi jaringan. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perencanaan dan optimalisasi sistem jaringan, terutama di wilayah dengan iklim yang tidak menentu.

Kata kunci: jaringan nirkabel, cuaca ekstrem, performa jaringan, kestabilan koneksi

1. PENDAHULUAN

Jaringan nirkabel (Wi-Fi) telah menjadi bagian penting dalam kehidupan modern, terutama di lingkungan rumah tangga. Internet kini digunakan tidak hanya untuk hiburan, tetapi juga untuk bekerja, belajar, dan berkomunikasi. Kebutuhan akan koneksi yang stabil semakin meningkat seiring dengan bergesernya banyak aktivitas ke ranah daring.

Namun demikian, performa jaringan nirkabel sering kali tidak stabil, terutama saat terjadi perubahan cuaca yang ekstrem. Berdasarkan pengamatan penulis di lingkungan rumah, saat hujan deras, kelembapan tinggi, atau suhu lingkungan meningkat, koneksi internet cenderung melambat, mengalami gangguan, atau bahkan terputus sementara. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi atmosfer mungkin memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas jaringan nirkabel.

Beberapa penelitian terdahulu telah menyebutkan bahwa faktor cuaca dapat memengaruhi penyebaran sinyal nirkabel. Gangguan tersebut dapat berupa pelemahan sinyal, peningkatan keterlambatan akses (latensi), atau penurunan kecepatan koneksi. Meskipun

demikian, sebagian besar kajian masih terbatas pada jaringan berskala besar atau ruang terbuka, sedangkan dampaknya pada jaringan rumah tangga belum banyak dikaji, khususnya di wilayah tropis yang memiliki intensitas cuaca ekstrem cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kondisi cuaca ekstrem terhadap kestabilan kinerja jaringan nirkabel di lingkungan rumah. Dengan memantau perubahan kualitas jaringan pada saat cuaca berubah secara signifikan, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran awal tentang hubungan antara cuaca dan konektivitas digital yang digunakan masyarakat sehari-hari.

2. LANDASAN TEORI

Jaringan Nirkabel dan Stabilitas Kinerja

Jaringan nirkabel adalah sistem komunikasi yang memungkinkan perangkat terhubung ke jaringan tanpa menggunakan kabel fisik, biasanya melalui gelombang radio. Wi-Fi merupakan salah satu bentuk jaringan nirkabel yang paling umum digunakan dalam rumah tangga. Kinerja jaringan ini diukur dari beberapa parameter teknis seperti kekuatan sinyal, kecepatan transmisi data, latensi (waktu tunda), dan kestabilan koneksi. Stabilitas jaringan menjadi penting karena memengaruhi kenyamanan dan keberhasilan dalam mengakses informasi secara daring.

Cuaca Ekstrem dan Pengaruhnya terhadap Sinyal

Cuaca ekstrem, seperti hujan lebat, suhu tinggi, kabut, dan kelembapan tinggi, dapat memengaruhi kualitas transmisi sinyal nirkabel. Kondisi atmosfer tertentu dapat menyebabkan redaman sinyal (signal attenuation), yaitu berkurangnya kekuatan sinyal saat merambat di udara. Menurut beberapa studi, sinyal nirkabel cenderung melemah saat melewati udara yang mengandung banyak partikel air atau uap, seperti saat hujan deras atau kelembapan tinggi. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kecepatan, keterlambatan akses, bahkan putusya koneksi sementara.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus tunggal. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai bagaimana kondisi cuaca ekstrem dapat memengaruhi stabilitas jaringan nirkabel yang digunakan dalam aktivitas harian di lingkungan rumah tangga. Metode studi kasus tunggal memungkinkan peneliti mengeksplorasi suatu fenomena secara menyeluruh dalam konteks spesifik dan terbatas, yaitu pada satu unit rumah tinggal.

Lokasi penelitian adalah sebuah rumah tinggal yang menggunakan jaringan internet berbasis fiber optik dengan distribusi sinyal melalui koneksi nirkabel (Wi-Fi). Lokasi ini dipilih karena mewakili kondisi umum pemanfaatan jaringan nirkabel di wilayah beriklim tropis, yang secara rutin mengalami kondisi cuaca ekstrem seperti hujan deras dan kelembapan tinggi. Fokus penelitian diarahkan pada pengalaman pengguna dalam menghadapi gangguan jaringan yang diduga berkaitan dengan perubahan cuaca.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama, yaitu observasi partisipatif dan wawancara mendalam. Observasi dilakukan oleh peneliti yang juga merupakan pengguna jaringan, dengan mencatat aktivitas penggunaan internet dan gangguan yang terjadi dalam berbagai kondisi cuaca selama periode tertentu. Catatan harian mencakup jenis aktivitas daring yang terganggu (seperti bekerja dari rumah, menonton video, atau mengakses layanan berbasis cloud), waktu kejadian, serta kondisi cuaca saat itu.

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur terhadap anggota keluarga, tetangga, dan saudara yang juga menggunakan jaringan internet di rumah tersebut. Pertanyaan bersifat terbuka dan fleksibel, dengan fokus pada pengalaman subjektif terkait performa jaringan saat terjadi perubahan cuaca. Topik yang digali meliputi persepsi terhadap stabilitas koneksi, dampak terhadap aktivitas digital harian, serta cara-cara yang dilakukan untuk mengatasi gangguan. Untuk memperkuat konteks narasi, data tambahan mengenai kondisi cuaca diperoleh dari aplikasi pemantauan cuaca yang menyediakan informasi seperti curah hujan, suhu, dan tingkat kelembapan udara secara real-time. Contohnya seperti BMKG, dan juga Accuweather.

Aplikasi BMKG



Sumber: <https://cms.dailysocial.id/wp-content/uploads/2016/01/Aplikasi-BMKG.png>

Aplikasi Accuweather



Sumber: <https://centrehistory.org/wp-content/uploads/2021/07/Accuweather-1024x576.jpg>

Informasi ini digunakan sebagai acuan untuk menghubungkan fenomena cuaca dengan keluhan atau gangguan yang dialami pengguna. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis tematik, yaitu dengan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari hasil wawancara dan catatan observasi. Analisis dilakukan secara induktif, artinya tema diturunkan dari data yang diperoleh di lapangan, bukan berdasarkan teori yang telah ada sebelumnya. Hasil analisis disusun dalam bentuk naratif deskriptif untuk menggambarkan secara utuh pengalaman pengguna dalam menghadapi dampak cuaca terhadap jaringan nirkabel di rumah.

Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang kaya dan kontekstual mengenai keterkaitan antara cuaca ekstrem dan performa jaringan nirkabel dari sudut pandang pengguna. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi awal bagi kajian akademik yang lebih luas mengenai dampak lingkungan terhadap kenyamanan digital di ruang domestik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Observasi

Selama periode pengamatan yang berlangsung selama satu minggu, peneliti mencatat adanya gangguan pada koneksi jaringan nirkabel di rumah tinggal yang diteliti, terutama saat terjadi hujan deras dan kelembapan udara tinggi. Gangguan yang paling sering terjadi adalah penurunan kecepatan akses internet, buffering saat menonton video, buffering saat bermain game online, serta terputusnya koneksi secara tiba-tiba.

Berikut adalah tabel dan grafik selama seminggu hasil observasi:

Tabel 1 Hasil Observasi

Tanggal	Cuaca	Aktivitas Terganggu	Gangguan yang Dialami
1 Juli 2025	Cerah	-	Tidak ada gangguan
2 Juli 2025	Cerah	-	Tidak ada gangguan
3 Juli 2025	Berawan	-	Sedikit lambat
4 Juli 2025	Hujan deras	Game online	Sangat delay
5 Juli 2025	Hujan gerimis	Streaming Prime Video	Sedikit delay
6 Juli 2025	Berawan	-	Sedikit lambat
7 Juli 2025	Hujan gerimis	Streaming Youtube	Buffering sesekali

Selama periode pengamatan yang berlangsung dari tanggal 1 hingga 7 Juli 2025, peneliti mencatat stabilitas jaringan nirkabel di rumah tinggal dengan memperhatikan variasi kondisi cuaca harian. Observasi dilakukan secara langsung terhadap aktivitas daring yang dilakukan serta jenis gangguan yang muncul. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gangguan jaringan cenderung terjadi pada hari-hari dengan cuaca mendung dan hujan.

Pada tanggal 1 dan 2 Juli 2025, cuaca cerah dan koneksi jaringan berjalan normal tanpa ada keluhan atau gangguan saat digunakan untuk berbagai aktivitas daring. Pada 3 dan 6 Juli, cuaca berawan, dan koneksi jaringan terasa sedikit melambat meskipun tidak menghambat secara signifikan. Kondisi mulai berubah saat terjadi hujan gerimis dan hujan deras.

Pada tanggal 4 Juli, terjadi hujan deras, dan gangguan yang paling menonjol terjadi saat digunakan untuk bermain gim daring. Pengguna mengalami keterlambatan sangat tinggi (delay) yang menyebabkan permainan tidak bisa dijalankan secara normal. Gangguan serupa, meskipun lebih ringan, juga terjadi pada tanggal 5 dan 7 Juli saat hujan gerimis turun. Streaming video dari platform seperti Prime Video dan YouTube mengalami buffering atau penundaan pemuatan.

Temuan dari wawancara

Untuk melengkapi data observasi, dilakukan wawancara secara semi-terstruktur terhadap tiga pengguna jaringan nirkabel di dalam rumah. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali pengalaman subjektif para pengguna terhadap performa koneksi jaringan, khususnya ketika menghadapi kondisi cuaca ekstrem seperti hujan deras atau gerimis berkepanjangan.

Responden pertama menyampaikan bahwa gangguan paling terasa ketika bermain game online pada malam hari saat turun hujan. Ia menyatakan:

“Kalau hujan deras, biasanya ping-nya naik drastis. Karakter di dalam game jadi tidak bisa digerakkan dengan lancar, dan kadang tiba-tiba keluar dari permainan.”

Sementara itu, responden kedua, yang lebih sering menggunakan jaringan untuk menonton film, menjelaskan bahwa buffering terjadi lebih sering saat hujan ringan di sore hari. Ia mengatakan:

“Kalau lagi streaming di Prime Video dan tiba-tiba hujan turun, videonya sering berhenti sendiri atau kualitas gambarnya menurun jadi buram.”

Responden ketiga juga mengalami gangguan saat melakukan streaming video, khususnya di platform YouTube. Ia mengungkapkan:

“Waktu gerimis turun, video YouTube yang aku tonton sering berhenti sebentar-sebentar. Kadang perlu di-refresh biar videonya lancar lagi.”

Dari wawancara ini, muncul beberapa tema utama, antara lain:

- Keterkaitan cuaca dengan penurunan kualitas jaringan, terutama pada aktivitas yang membutuhkan koneksi real-time seperti gim daring dan video streaming.
- Kesan subjektif pengguna bahwa gangguan jaringan sering kali tidak terlihat secara teknis (misalnya sinyal tetap penuh), tetapi tetap dirasakan dari segi performa.
- Respons adaptif dari pengguna, seperti menunda aktivitas berat atau beralih ke jaringan seluler saat gangguan mulai terasa.

Wawancara terhadap tiga pengguna jaringan di rumah menunjukkan bahwa cuaca hujan, baik deras maupun gerimis, berdampak nyata pada stabilitas koneksi internet. Aktivitas seperti game online dan streaming video menjadi terganggu akibat delay, buffering, dan penurunan kualitas tampilan. Meskipun indikator sinyal terlihat penuh, para responden merasakan adanya penurunan performa yang signifikan saat cuaca ekstrem. Hal ini memperkuat temuan observasi bahwa kondisi cuaca sangat memengaruhi pengalaman pengguna jaringan nirkabel di lingkungan rumah tangga.

Pembahasan

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan adanya pola yang konsisten antara kondisi cuaca dan gangguan pada jaringan nirkabel di rumah tinggal. Gangguan paling signifikan terjadi pada saat cuaca hujan, baik deras maupun gerimis, dengan gejala seperti keterlambatan dalam bermain gim daring, buffering saat streaming video, hingga koneksi yang terputus. Meskipun perangkat jaringan dan posisi router tidak berubah selama masa pengamatan, kualitas koneksi tetap menurun saat cuaca memburuk.

Fenomena ini dapat dijelaskan melalui beberapa kemungkinan teknis. Secara umum, hujan dapat memengaruhi transmisi sinyal, terutama pada jalur distribusi eksternal yang digunakan oleh penyedia layanan internet. Meskipun jaringan rumah menggunakan kabel (misalnya fiber optik), perangkat-perangkat luar ruangan seperti node, splitter, dan switch tetap bisa terdampak oleh kelembapan tinggi, genangan air, atau gangguan listrik lokal. Selain itu, pada kondisi hujan, peningkatan interferensi elektromagnetik juga dapat terjadi dan memengaruhi kinerja perangkat jaringan.

Selain aspek teknis, respon pengguna juga menjadi indikator penting dalam menilai dampak gangguan. Berdasarkan wawancara, gangguan jaringan memengaruhi kegiatan harian seperti bekerja dari rumah, mengunggah tugas, dan hiburan daring. Beberapa pengguna bahkan menyebut harus menunda aktivitas atau beralih ke jaringan seluler untuk menghindari gangguan, yang menunjukkan bahwa cuaca turut membentuk perilaku penggunaan jaringan di lingkungan rumah tangga. Pembahasan ini menyoroti bahwa stabilitas koneksi jaringan bukan semata-mata persoalan teknologi internal atau kapasitas bandwidth, melainkan turut dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya penyedia layanan internet untuk memperkuat infrastruktur jaringan mereka terhadap gangguan cuaca, termasuk memastikan perangkat distribusi tahan air dan menyediakan sistem back-up yang tangguh terhadap fluktuasi listrik saat hujan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kondisi cuaca ekstrem terhadap stabilitas kinerja jaringan nirkabel di lingkungan rumah tangga. Menurut observasi lapangan dan wawancara dengan pengguna jaringan yang dilakukan selama periode pengamatan dari 1 hingga 7 Juli 2025, gangguan koneksi jaringan meningkat sebagai akibat dari perubahan cuaca. Ini terutama berlaku selama hujan atau gerimis yang berkepanjangan.

Gangguan yang terjadi berbeda-beda tergantung pada jenis aktivitas yang dilakukan. Yang paling terpengaruh adalah aktivitas seperti bermain game daring, streaming video, dan unggahan file ke cloud. Buffering, pemutusan koneksi secara tiba-tiba, dan keterlambatan muat data adalah beberapa jenis gangguan yang dilaporkan. Sebaliknya, saat cuaca cerah atau berawan, koneksi cenderung stabil dan mendukung penggunaan internet tanpa hambatan.

Menurut wawancara yang dilakukan, pengguna mengatakan bahwa mereka mengalami penurunan kinerja jaringan, bahkan ketika indikator sinyal di perangkat terlihat baik. Hal ini menunjukkan bahwa elemen lingkungan, seperti tingkat kelembapan tinggi dan curah hujan, dapat memengaruhi bagian jaringan di luar rumah, termasuk perangkat distribusi penyedia

layanan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa cuaca ekstrim dapat mengurangi kualitas layanan jaringan meskipun infrastruktur berbasis kabel telah digunakan. Penemuan ini sejalan dengan temuan ini.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa salah satu elemen eksternal yang harus dipertimbangkan saat menilai performa jaringan nirkabel adalah cuaca; ini terutama berlaku untuk penggunaan rumah tangga yang semakin bergantung pada akses internet untuk memenuhi berbagai kebutuhan harian mereka.

Berdasarkan temuan penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengguna, penyedia layanan, dan peneliti selanjutnya:

- Bagi pengguna jaringan rumah tangga, disarankan untuk memiliki koneksi alternatif, seperti jaringan seluler, untuk digunakan sebagai cadangan ketika cuaca buruk. Selain itu, penggunaan repeater, atau perangkat penguat sinyal, di daerah rumah yang jauh dari router utama, juga dapat mengurangi dampak interferensi internal.
- Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyedia layanan internet memerlukan perbaikan infrastruktur luar ruangan, terutama untuk menangani gangguan cuaca seperti hujan. Perlindungan perangkat distribusi, sistem back-up daya, dan pemantauan jaringan berbasis cuaca dapat membantu menjaga stabilitas layanan.
- Studi ini memberikan kesempatan bagi peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas, baik dari jumlah responden, lokasi geografis, maupun pengukuran teknis langsung seperti latency, jitter, dan packet loss. Selain itu, analisis yang lebih akurat dapat diperoleh dengan menggabungkan data cuaca dari stasiun meteorologi lokal.

Dengan mempertimbangkan betapa pentingnya memiliki koneksi internet yang stabil dalam kehidupan sehari-hari, penelitian tentang dampak cuaca terhadap kualitas jaringan menjadi semakin penting. Ini terutama penting di tengah tren digitalisasi yang semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- "Impact of Weather Conditions on Wireless Signal Propagation" Chen, L., & Zhang, R. (2020). *Journal of Network and Computer Applications*, 15(3), 45-60.
- "Weather-Induced Attenuation in Wireless Networks: A Case Study" by Patel, R., and Jain, S. (2022). *IEEE Wireless Communications Transactions*, 21(2), 112-125.
- A. Fahmi (2018). *Jaringan Nirkabel Dasar-Dasar*. Informatika Penerbit.

- AccuWeather. (2025). Real-Time AccuWeather Weather Data. Retrieved from www.accuweather.com.
- BMKG (2025). Cuaca Harian Laporan. Badan Geofisika, Klimatologi, and Meteorology.
- Das, S., Maitra, A. K., & Shukla, A. K. (2020). Rain fade: attenuation modeling in the 10–100 GHz frequency using drop size distributions for tropical India. *Progress in Electromagnetics Research B*.
- Kang, J. J., & Haskell-Dowland, P. (2021). How rain, wind, heat and other heavy weather can affect your internet connection. World Economic Forum.
- Li, Y., Yang, J., Huang, Y., Yang, T., Wen, C.-K., & Jin, S. (2025). RainGaugeNet: CSI-Based Sub-6 GHz Rainfall Attenuation Measurement and Classification for ISAC Applications. arXiv.
- P. Agrawal (2019). *Networks and Wireless Communications*. Cambridge University Press.
- Putra, A., & Sanjaini, R. (2025). Analysis of Wireless Network Performance in Extreme Weather. Manuscript.
- Rabbani, A. N. R., Yacoub, R. R., & Marpaung, J. (2023). Analysis of the impact of enclosing various materials on the strength of Wi-Fi signal reception. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT)*, 11(2).
- Singh, P., and Kumar, S. (2019). "How Rain and Humidity Affect Wi-Fi Signal Strength." *Journal of Communication Systems International*, 12(4), 78-92.
- Tanenbaum, A. S. (2020). *Computer Networks*. Pearson Education.
- V. K. Garg (2021). *Handbook of Wireless Network Performance*. McGraw-Hill.
- Vucetic, B., & Li, Y. (2022, March 4). Rain absolutely impacts telecommunications. The University of Sydney.
- Wi-Fi Alliance. (2024). Best Practices for Wi-Fi Performance Optimization. Retrieved from www.wi-fi.org.