

## **RANCANG BANGUN JARINGAN WIRELESS PTP DENGAN ACL UNTUK Mendukung SISTEM PENDETEKSI SUHU KELEMBAPAN**

**Maghfirah Sekar Tanjung<sup>1</sup>, Putri Hidayah Ilra<sup>2</sup>, Daniel Halomoan Saragi Napitu<sup>3</sup>**

Teknik Telekomunikasi<sup>1,2,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

maghfirahsekartanjung@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, putrihidayahilra@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,

daniel.napitu@polmed.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun jaringan wireless dengan topologi point-to-point yang dilengkapi dengan Access Control List (ACL) guna mendukung sistem pendeteksi suhu dan kelembapan di ruang server. Pemantauan suhu dan kelembapan secara real-time penting untuk menjaga kinerja serta mencegah kerusakan perangkat keras. Dengan memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak yang tersedia secara umum, penelitian ini berfokus pada pengembangan solusi yang efisien dan terjangkau. Proses perancangan meliputi pemilihan komponen, konfigurasi perangkat, dan pengujian sistem. ACL digunakan untuk membatasi akses pengguna dan menjaga keamanan jaringan dari akses yang tidak diizinkan. Sistem monitoring terintegrasi dengan jaringan wireless, memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan pemantauan kondisi lingkungan server secara terpusat. Hasil pengujian menunjukkan jaringan wireless mampu berfungsi optimal dan memenuhi kebutuhan pendeteksian suhu serta kelembapan di ruang server. Penerapan ACL meningkatkan keamanan jaringan, menjadikan sistem ini solusi efektif untuk pemantauan lingkungan server yang efisien dan terjangkau.

**Kata Kunci :** Jaringan *Wireless Point-to-Point*, Sistem Pendeteksi Suhu dan Kelembapan, *Access Control List (ACL)*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Dalam era digitalisasi, pemantauan suhu dan kelembapan secara real-time sangat penting, terutama dalam lingkungan seperti ruang server. Suhu ideal di ruang server harus berada antara 20 hingga 25 derajat Celsius untuk menjaga performa perangkat elektronik. Teknologi wireless point-to-point menjadi solusi modern untuk memantau kondisi ini tanpa memerlukan kabel, memanfaatkan gelombang frekuensi tinggi. Hal ini memungkinkan mobilitas yang lebih besar dan konektivitas yang efisien untuk berbagai perangkat seperti komputer, telepon seluler, dan sensor lingkungan (Sitohang, 2020).

Namun integrasi sistem pendeteksi suhu dan kelembapan dengan jaringan wireless point-to-point menghadapi tantangan keamanan dan kontrol akses di Indonesia. Access Control List (ACL) menjadi solusi penting untuk melindungi data sensitif, membatasi akses hanya pada pengguna atau perangkat terotentikasi. Dengan ACL, keamanan data dapat terjamin, akses tidak sah dicegah, serta lalu lintas data sistem pendeteksi suhu dan kelembapan diprioritaskan, memastikan keandalan dan efisiensi pemantauan lingkungan berbasis wireless.

#### **Rumusan Masalah**

1. Bagaimana menghubungkan jaringan *wireless point-to-point* dengan sistem pendeteksi suhu dan kelembapan agar data dapat dikirim dan diakses secara efisien dan aman?
2. Bagaimana penerapan Access Control List (ACL) pada jaringan *Point-To-Point* (PTP) dapat meningkatkan keamanan dan integritas data yang dikirimkan, serta mencegah akses yang tidak sah?

#### **Batasan Masalah**

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi jaringan wireless point-to-point dengan Access Control List (ACL) menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak komersial, seperti access point, antena wireless, router, dan switch. Selain itu, penelitian juga menekankan

fungsionalitas sistem pendeteksi suhu dan kelembapan, yang diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pengontrol sensor dan WebServer.

2. Dalam penelitian ini hanya diuji dalam skala kecil yaitu pada lingkungan laboratorium untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mengumpulkan dan mengirimkan data suhu dan kelembapan, dengan jarak maksimum 27 m.

### **Tujuan Penelitian**

1. Mengembangkan Jaringan *wireless point to point* yang efisien dan handal untuk mendukung pemantauan suhu dan kelembapan yang luas dan terpencil.
2. Mengintegrasikan ESP32 sebagai mikrokontroler untuk mengontrol kinerja sensor suhu dan kelembapan .agar data sensor dapat diolah dan dikirim melalui jaringan wireless.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1. Jaringan wireless Point-To-Point**

Jaringan wireless menggunakan gelombang radio sebagai media komunikasi tanpa kabel, ideal ketika lingkungan tidak memungkinkan penggunaan kabel. Terdapat dua jenis utama, yaitu point-to-point dan point-to-multipoint. Penelitian ini berfokus pada jaringan point-to-point, yang menghubungkan dua perangkat langsung melalui frekuensi radio, seperti antena Wi-Fi. Keunggulan jaringan wireless meliputi mobilitas, kemudahan instalasi, fleksibilitas lokasi, efisiensi biaya, dan jangkauan luas (Duskarnaen & Nurfalah, 2017).

#### **2. Access Control List (ACL)**

*Access Control List* adalah daftar perangkat yang berisi alamat MAC yang diizinkan untuk mengakses jaringan tertentu. Daftar ini membantu router menentukan paket mana yang akan diterima atau ditolak berdasarkan alamat asal, alamat tujuan, protokol, dan nomor port. ACL sangat berguna untuk mengontrol lalu lintas dalam sebuah jaringan, menyaring paket yang tidak diinginkan selama komunikasi data, sehingga mencegah akses atau paket data yang mencurigakan dan meningkatkan keamanan jaringan (Simamora et al., 2011).

#### **3. Access Point**

*Access Point* adalah perangkat keras yang menghubungkan perangkat nirkabel ke jaringan lokal, sering disebut sebagai Wireless Local Area Network (WLAN). Fungsinya mengirim dan menerima data dari adapter wireless melalui antena dan transceiver, yang memancarkan serta menerima sinyal. Biasanya, Access Point terhubung ke router, hub, atau switch melalui kabel Ethernet untuk memancarkan sinyal internet ke perangkat klien (Aswin et al., 2021).

#### **4. Router wireless**

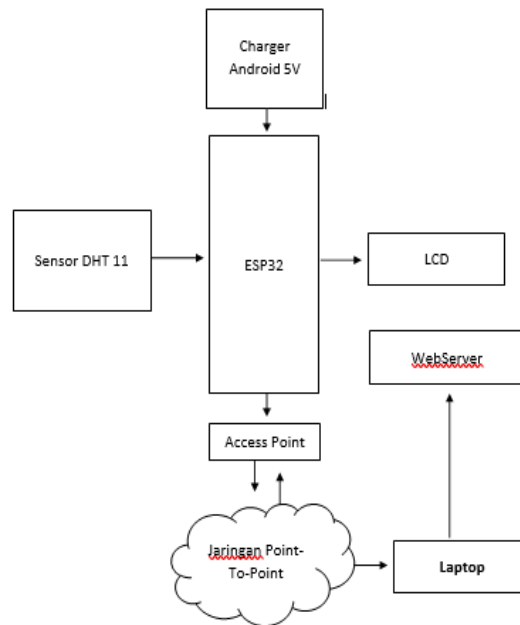
*Router wireless* adalah perangkat yang digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal radio (*elektromagnetik*) dalam jaringan *wireless*. *Router* ini memungkinkan perangkat seperti komputer, *smartphone*, dan perangkat IoT untuk berkomunikasi satu sama lain melalui gelombang radio tanpa memerlukan kabel fisik.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode pengamatan langsung untuk mendapatkan hasil akurat dalam konfigurasi jaringan wireless dengan *Access Control List (ACL)* pada topologi point-to-point, mendukung sistem deteksi suhu dan kelembapan. Penulis memantau kinerja perangkat seperti ESP32, switch, access point, dan router selama pengujian. Pengujian dilakukan dengan perintah ping untuk mengukur performa jaringan, termasuk RTT dan packet loss. Metode ini memungkinkan pemantauan real-time dan memberikan pemahaman jelas tentang kinerja jaringan dan implementasi ACL.

### Rancangan Penelitian

Perancangan blok diagram ini memberikan gambaran tentang bagaimana sistem sensor suhu dan kelembapan bekerja dengan menggunakan jaringan wireless point-to-point. Diagram ini membantu dalam merencanakan sistem.



Gambar 1. Blok Diagram

#### Penjelasan Blok Diagram:

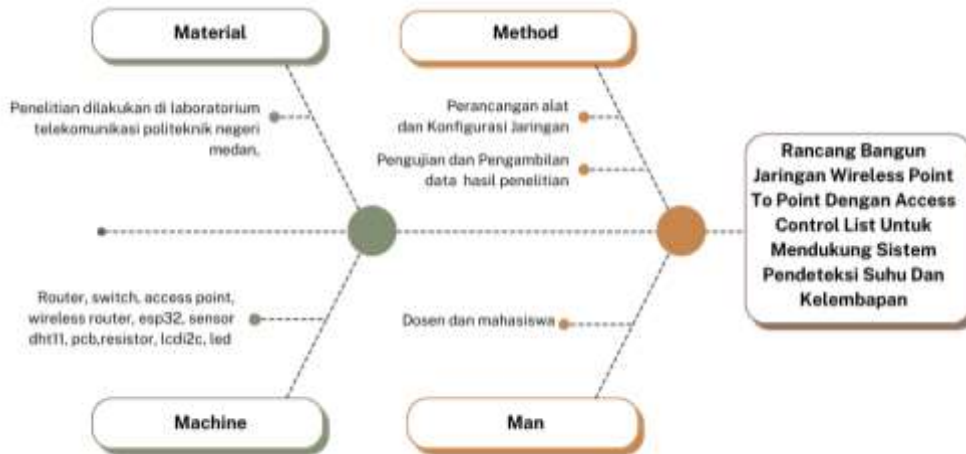
**Input:** Sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembapan di ruang server, lalu mengirimkan data analog ke mikrokontroler ESP32. Sumber daya untuk sensor disuplai oleh charger Android.

**Proses:** ESP32 memproses data dari DHT11, mengonversinya menjadi informasi suhu dan kelembapan. Data ditampilkan di LCD dan dikirim ke WebServer melalui jaringan wireless point-to-point dan Access Point, yang menghubungkan ESP32 ke WebServer untuk pemantauan jarak jauh melalui laptop.

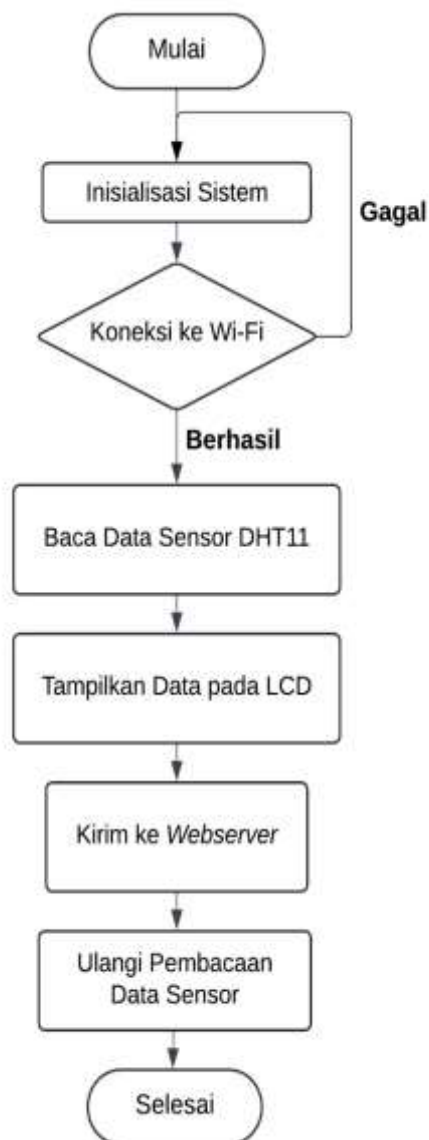
**Output:** LCD menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time di ruang server, sementara WebServer memungkinkan pemantauan online dari perangkat lain.

#### Bagan Alur Penelitian

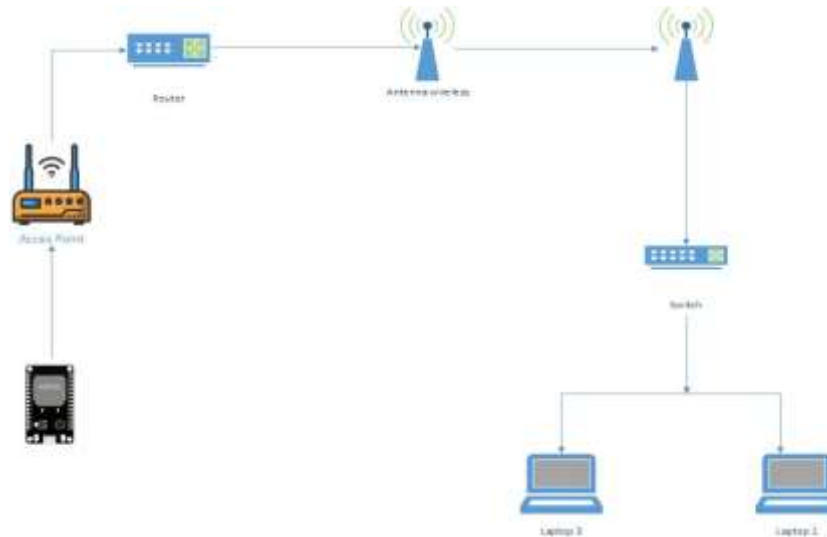
Dalam penelitian ini, bagan alur penelitian akan digambarkan berdasarkan diagram alir *fishbone*, *flowchart*, dan topologi Jaringan.



Gambar 2. Bentuk Fishbone Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Flowchart



Gambar 4. Topologi Jaringan

### Penjelasan Topologi Jaringan

Topologi jaringan dimulai dengan ESP32 yang dikonfigurasi sebagai webserver, terhubung ke access point melalui SSID dan password. IP yang dihasilkan digunakan untuk mengakses webserver dari laptop melalui jaringan wireless PTP. Switch multilayer berperan sebagai router, menghubungkan perangkat dengan dua port: satu ke router wireless dan satu ke access point. DHCP pada switch memberikan IP ke access point, memungkinkan koneksi antara ESP32 dan switch. Data dari ESP32 ditransmisikan melalui router wireless yang bertindak sebagai server, menghubungkan ke beberapa router client dan laptop untuk menampilkan data di webserver.

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik telekomunikasi POLMED.

### Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

#### 1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara uji coba pengiriman data dari tiap titik pada topologi jaringan. Uji coba dilakukan dengan menggunakan packet internet groper (Ping).

#### 2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan menganalisis waktu penerimaan, pengiriman, serta packet loss data saat proses pentransmisi data berlangsung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Tabel 1. Pengujian Pertama (Ruang Komputer)

Percobaan	Ping Statistic (byte)			Waktu Round Trip (ms)		
	Dikirim	Diterima	Loss	Minimum	Maksimum	Rata-rata
1.	10	10	0 (0%)	35 ms	123 ms	90 ms
2.	10	10	0 (0%)	27 ms	108 ms	67 ms
3.	10	10	0 (0%)	63 ms	114 ms	90 ms
4.	10	10	0 (0%)	73 ms	121 ms	94 ms
5.	10	10	0 (0%)	40 ms	104 ms	73 ms
6.	10	10	0 (0%)	39 ms	125 ms	86 ms
7.	10	10	0 (0%)	65 ms	117 ms	83 ms
8.	10	10	0 (0%)	28 ms	136 ms	62 ms
9.	10	10	0 (0%)	34 ms	127 ms	77 ms
10.	10	10	0 (0%)	32 ms	141 ms	97 s

**Tabel 2.** Pengujian kedua (Di Depan Ruang Komputer)

Percobaan	Ping Statistic (byte)			Waktu Round Trip (ms)		
	Dikirim	Diterima	Loss	Minimum	Maksimum	Rata-rata
1.	10	10	0 (0%)	43 ms	135 ms	75 ms
2.	10	10	0 (0%)	30 ms	125 ms	80 ms
3.	10	10	0 (0%)	31 ms	119 ms	78 ms
4.	10	10	0 (0%)	61 ms	130 ms	93 ms
5.	10	10	0 (0%)	49 ms	128 ms	84 ms
6.	10	10	0 (0%)	28 ms	116 ms	78 ms
7.	10	10	0 (0%)	35 ms	146 ms	79 ms
8.	10	10	0 (0%)	30 ms	128 ms	83 ms
9.	10	10	0 (0%)	28 ms	120 ms	71 ms
10.	10	10	0 (0%)	10 ms	121 ms	85 ms

**Tabel 3.** Hasil Pendeteksi Suhu dan Kelembapan

Pc	Lokasi	Web Server		LCD	
		Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan
	Indoor	14.10 °C	75.00 %	14.10 °C	75.00 %
	Outdoor	33.80 °C	62.00 %	33.80 °C	62.00 %

Pengujian dilakukan dengan membandingkan kesesuaian tampilan data suhu dan kelembapan pada LCD yang berada di dalam ruangan dan di luar ruangan dengan data yang ditampilkan pada *webserver*. Untuk mendapatkan update data terbaru dari *webserver* lakukan muat ulang pada *webserver*.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian *Access Control List*

No.	IP Address Sumber	IP Address Tujuan	Hasil
1.	192.168.100.11	192.168.10.100	Berhasil
2.	192.168.100.110	192.168.10.100	Tidak Berhasil
3.	192.168.100.120	192.168.10.100	Tidak Berhasil

*Access control list* diterapkan untuk mengatur akses terhadap data sensor suhu dan kelembapan, memastikan bahwa hanya pengguna yang dapat mengakses informasi tersebut.

### Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem sensor suhu dan kelembapan yang terhubung dengan ESP32 berfungsi baik dalam mengumpulkan dan mengirimkan data melalui jaringan wireless. Penggunaan access point berhasil memperluas jangkauan transmisi, memungkinkan pemantauan real-time dari jarak jauh, dan Access Control List (ACL) memastikan hanya pengguna berwenang yang dapat mengakses data.

Pada pengujian pertama dan kedua, tidak ada paket data yang hilang, dengan waktu round trip tetap dalam rentang yang dapat diterima. Data suhu dan kelembapan yang terdeteksi konsisten antara tampilan di *webserver* dan LCD, menunjukkan suhu 14.10°C dan kelembapan 75.00% di dalam ruangan, serta suhu 33.80°C dan kelembapan 62.00% di luar ruangan. ACL memastikan hanya IP yang diizinkan yang dapat mengakses data.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian jaringan *wireless* dengan *access control list* pada topologi *point-to-point* untuk mendukung sistem pendeteksi suhu dan kelembapan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jaringan *wireless Point-To-Point* berhasil terhubung dengan baik ke sistem pendeteksi suhu dan kelembapan dengan memberikan hasil akurat antara sensor dan perangkat penerima, baik secara lokal (LCD) maupun jarak jauh (*webserver*). Berdasarkan hasil sensor suhu dan kelembapan yang didapatkan di indoor pada LCD dan *webserver* untuk suhu 14.10 °C dan untuk kelembapannya 75.00 %. Sedangkan di outdoor pada LCD dan *webserver* mendapatkan nilai suhu 33.80°C dan untuk kelembapan 62.00%.
2. LCD dan *Webserver* mampu menampilkan data suhu dan kelembapan secara *real-time* dan responsif, baik untuk akses local (LCD) maupun jarak jauh (*webserver*). Namun, untuk

memastikan bahwa *webserver* responsif kembali, perlu dilakukan *reload* atau penyegaran ulang, sehingga untuk dapat mengupdate data sensor suhu dan kelembapan yang terbaru diperlukan delay selama 1 detik.

3. *Access Control List* (ACL) membatasi akses hanya kepada pengguna atau perangkat yang diizinkan. Dan pada *point-to-point* ini hanya mengizinkan pada 1 *IP address* yaitu 192.168.100.11. Dengan penerapan ACL, Data suhu dan kelembapan dapat dijaga keamanannya dari akses yang tidak diizinkan dengan memblokir *IP address* yang tidak sah.

#### **SARAN**

Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk melindungi data yang dikirim dan diterima, terutama saat mengakses sistem yang dilindungi oleh ACL, agar informasi tetap aman dan privasi terjaga. Gunakan protocol HTTPS.
2. Lakukan pemeriksaan rutin terhadap sensor suhu dan kelembapan di ruang server untuk mencegah kerusakan komponen sensitif dan memastikan stabilitas serta kinerja optimal sistem.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Selain itu, terima kasih kepada P3M (Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) Politeknik Negeri Medan. Terakhir, apresiasi saya sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aswin, T., Imansyah, F., Pontia W, F. T., Marpaung, J., & Yacoub, R. R. (2021). Analisis Penerapan Access Point Dalam Rentang Frekuensi 2400-2500 MHz di Balmon Kelas II Pontianak. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 1–11. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/51176>.
- Duskarnaen, M. F., & Nurfalah, F. (2017). Analisis, Perancangan, Dan Implementasi Jaringan Wireless Point To Point Antara Kampus A Dan Kampus B Universitas Negeri Jakarta. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 1(2), 134–141. <https://doi.org/10.21009/pinter.1.2.6>.
- Simamora, S. N. M. P., Hendrarini, N., & Sitepu, L. E. (2011). Metode Access Control List sebagai Solusi Alternatif Seleksi Permintaan Layanan Data Pada Koneksi Internet. *Jurnal Teknologi Informasi Politeknik Telkom*, 1(1), 15–19.
- Sitohang, N. (2020). Analisis Kelemahan Keamanan pada Jaringan Wireless. *Analisis Keamanan Jaringan Wireless*, XI(1), 38–46.