# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Di tengah pesatnya perkembangan dan kemajuan teknologi pada era digital, jaringan internet, khususnya teknologi WiFi, semakin banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Konektivitas yang andal kini menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat, umumnya pada lingkungan perumahan. Salah satu solusi untuk menyediakan layanan internet yang terjangkau bagi masyarakat adalah melalui jaringan RT/RW Net. Dengan meningkatnya kebutuhan akan akses internet di masyarakat, maka muncul berbagai layanan akses internet murah seperti RT-RW net [1].

RT/RW Net adalah organisasi atau usaha perorangan untuk membangun jaringan internet skala kecil dengan menginduk kepada ISP (*Internet Service Provider*) swasta dalam hal perizinan [2]. RT/RW Net menjadi trend dalam perkembangan teknologi informasi karena mampu menyediakan akses internet dengan cakupan yang lebih luas dibandingkan warung internet (warnet), tetapi tetap dengan biaya yang relatif terjangkau.

*Ars Network* adalah salah satu usaha mikro yang bergerak di bidang penyediaan jasa layanan jaringan internet RT/RW Net dengan bekerja sama kepada ISP (*Internet Service Provider*) PT. Rtiga Global Media. *Ars Network* pertama kali di dirikan oleh Bapak Ibnu Setiawan pada tahun 2019, *Ars Network* berlokasi di Perumahan Graha Prima lama, Desa Mangun Jaya, RT.009, RW.016, Kecamatan



Implementasi Perancangan.., Muhammad Rizqi, Fakultas Ilmu Komputer, 2025

Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi. Saat ini, *Ars Network* memiliki 200 pelanggan yang di antaranya ada pengguna fiber optik aktif sejumlah 60 pelanggan yang tersebar di 1350 rumah pada Perumahan Graha Prima. Meskipun *Ars Network* memiliki basis pelanggan yang cukup signifikan, penulis telah melakukan wawancara ke pemilik *Ars Network* yang sedang menghadapi tantangan dalam hal efisiensi pada perancangan topologi jaringan, terutama terkait rute pendistribusian sinyal yang belum optimal agar menekan beban biaya dalam hal pemasangan jalur baru untuk di distribusikan ke pelanggan baru.

Permasalahan ini bisa berdampak pada hasil redaman, kecepatan dan stabilitas kualitas layanan internet serta rute pendistribusian sinyal internet. Namun demikian, tidak hanya media transmisi yang menentukan efisiensi dalam jaringan, tetapi juga pada rancangan topologi jaringan. Topologi jaringan yang efisien secara langsung akan mengurangi panjang kabel, titik percabangan, dan potensi gangguan transmisi.

Peningkatan infrastruktur jaringan juga penting untuk mengatasi masalah efisiensi distribusi jaringan dan meningkatkan kualitas layanan internet. Salah satu pendekatan yang dinilai paling efektif adalah pemanfaatan teknologi fiber optik. Fiber optik merupakan media transmisi berbasis serat kaca berukuran sangat kecil yang mampu mentransmisikan data dalam bentuk sinyal cahaya dengan kecepatan sangat tinggi dan tingkat latensi yang sangat rendah [3], yakni kurang dari 1 milidetik perkilometer.

Meskipun teknologi fiber optik menawarkan berbagai macam keunggulan, implementasinya memerlukan perencanaan yang matang, khususnya dalam aspek

desain topologi jaringan. Topologi jaringan yang dirancang secara efisien akan mampu mengoptimalkan rute transmisi data, meminimalkan risiko gangguan maupun kehilangan sinyal, serta mengurangi penggunaan kabel secara keseluruhan dan titik-titik percabangan yang tidak perlu. Menurut [4] Algoritma *Dijkstra* adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah jarak terpendek untuk sebuah lingkungan yang berarah.

Pebandingan algoritma *Dijkstra* dengan algoritma *Floyd-Warshall* dan *Breadth First Search* (BFS). Algoritma *Floyd-Warshall* efektif dalam pencarian jarak terpendek [5], tetapi memiliki kompleksitas waktu yang lebih besar dan tidak cocok untuk sistem dengan skala besar. Dengan demikian, penulis mencoba memperkuat dasar penelitian ini tentang pemilihan algoritma. Sementara itu, algoritma *Dijkstra* lebih efisien, memiliki kompleksitas waktu yang lebih rendah, dan dapat mempertimbangkan jalur secara akurat, sehingga sangat cocok untuk merancang jalur distribusi kabel fiber optik yang optimal berdasarkan jarak. Oleh karena itu, algoritma BFS hanya cocok untuk lingkungan yang tidak diperlukan karena memperlakukan semua jarak secara setara [6].

Beberapa studi lokal telah menyelidiki penerapan jaringan RT/RW Net menggunakan berbagai pendekatan teknis, termasuk metode NDLC, konfigurasi perangkat Mikrotik, dan analisis kualitas layanan (QoS). Namun, hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara khusus menggunakan algoritma *Dijkstra* untuk otomatisasi proses perancangan topologi jaringan yang bergantung pada data geospasial. Maka dari itu celah penelitian (*research gap*) ini menjadi dasar dari penelitian yang diusulkan. Ada keyakinan bahwa penggabungan pemodelan graf

berbasis data spasial dan algoritma *Dijkstra* dapat menghasilkan rancangan jaringan yang lebih efisien, hemat biaya, dan presisi secara geografis.

Dalam Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Khaidir Fahram, Vina Vijaya Kusuma, dan Wahyu Firmansyah (2025) dalam jurnal IFTECH yang berjudul "Perancangan Jaringan RT/RW Net dengan Fiber Optik Berbasis Mikrotik di FAQIH Teknologi". Menunjukkan bahwa efisiensi dalam pembangunan jaringan RT/RW Net sangat penting, tetapi penelitian ini belum memperhatikan aspek optimasi topologi yang didasarkan pada algoritma jalur terpendek secara matematis. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dengan menghadirkan pendekatan baru melalui integrasi algoritma *Dijkstra* untuk meningkatkan efisiensi distribusi jaringan fiber optik di lingkungan permukiman, yang menurut [4] digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan jarak terpendek pada lingkungan yang berbeda. Sedangkan Menurut [7] pemilihan topologi jaringan merupakan keputusan strategis yang mempengaruhi efisiensi, keandalan, dan performa sistem komunikasi data.

Karena fokus utama penelitian ini adalah untuk optimalisasi distribusi jaringan dengan menggunakan pendekatan algoritmik berbasis spasial. Algoritma *Dijkstra* digunakan sebagai metode utama karena kemampuannya untuk membuat jalur distribusi kabel fiber optik yang efektif dan sesuai dengan kondisi geografis. Maka berdasarkan latar belakang permasalahan, penulis mengangkat judul penelitian ini dengan judul "**Implementasi Perancangan Topologi Jaringan Fiber Optik Pada RT/RW Net Menggunakan Algoritma *Dijkstra* Dalam Mendukung Layanan Internet Berkualitas Tinggi**".

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, di dapat identifikasi beberapa permasalahan utama yang di hadapi oleh *Ars Network* sebagai penyedia layanan RT/RW Net di lingkungan perumahan adalah sebagai berikut:

1. Rute distribusi jaringan fiber optik milik *Ars Network* belum dirancang secara efisien.
2. Pada saat ini di *Ars Network* memiliki permasalahan dalam efisiensi rute distribusi jaringan fiber optik yang berdampak pada tingginya biaya infrastruktur.
3. Belum adanya pemanfaatan algoritma pencarian jalur terpendek seperti algoritma *Dijkstra* dalam proses perencanaan rute yang terstruktur dan akurat untuk jaringan fiber optik *Ars Network*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara terbaik untuk membuat topologi jaringan fiber optik yang efektif dalam mendistribusikan sinyal internet ke jaringan RT/RW Net?
2. Bagaimana algoritma *Dijkstra* dapat membantu dalam menentukan jalur kabel fiber optik yang paling cocok berdasarkan jarak terpendek?
3. Bagaimana dampak implementasi fiber optik dengan topologi Algoritma *Dijkstra* terhadap kualitas layanan internet di *Ars Network*?

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada jaringan RT/RW Net *Ars Network* di Perumahan Graha Prima lama sebagai studi kasus.
2. Algoritma *Dijkstra* ini digunakan khusus untuk menentukan jalur terpendek dengan parameter utama jarak geografis.
3. Penelitian ini hanya menggunakan algoritma *Dijkstra* tanpa melakukan perbandingan implementatif langsung dengan algoritma seperti Floyd-Warshall atau BFS.
4. Penerapan Algoritma *Dijkstra* hanya di terapkan untuk calon pelanggan baru saja.
5. Teknologi yang diimplementasikan hanya fiber optik, tidak mencakup media transmisi lain seperti kabel tembaga atau nirkabel.
6. Evaluasi kualitas layanan dibatasi pada parameter kecepatan transfer data internet, dan kualitas redaman yang di dapat dari penerapan algortima *Dijkstra*.
7. Penelitian ini tidak mencakup aspek perancangan pada pembuatan aplikasi baik berbasis website maupun android, dan aspek keamanan jaringan atau faktor eksternal lainnya.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang topologi jaringan fiber optik yang efektif untuk layanan RT/RW Net pada *Ars Network* di perumahan Graha Prima.

2. menggunakan algoritma *Dijkkstra* untuk memilih jalur kabel fiber optik terpendek dan terbaik.
3. Mengevaluasi peningkatan kualitass layanan internet setelah implementasikan fiber optik dengan topologi berbasis algoritma *Dijkstra*.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah literatur ilmiah tentang pemanfaatan algoritma *Dijkstra* dalam bidang jaringan komputer, terutama dalam perancangan topologi jaringan fiber optik.
2. Menciptakan fondasi akademis untuk penelitian lebih lanjut tentang efisiensi jaringan RT/RW Net yang bergantung pada algoritma *Dijkstra*.
3. Memberikan solusi teknis kepada *Ars Network* untuk merancang jaringan fiber optik yang hemat biaya dan efisien.
4. Membantu meningkatkan kualitas distribusi sinyal internet kepada pelanggan baru, dengan mempertimbangkan jalur terpendek dan efisiensi penggunaan kabel.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan uraian mengenai susunan dari penulisan itu sendiri yang dibuat secara teratur sehingga dapat memberikan gambaran secara menyeluruh. Adapun sistematika penulisan ini terdiri dari 5 (lima) bab, adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Pada Bab ini menguraikan tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Pada Bab ini memaparkan tentang teori-teori yang terkait pada pembahasan penelitian berdasarkan judul penelitian.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada Bab ini membahas tentang metodologi penelitian menjelaskan metodologi penelitian yang digunakan, meliputi metode pengumpulan data, kerangka penelitian, alur kerja jaringan, desain topologi jaringan milik *Ars Network*, dan existing jaringan awal.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil perhitungan dan temuan yang diperoleh selama proses penelitian serta pembahasan secara mendalam terhadap hasil tersebut yang telah di analisis guna untuk menafsirkan

data danmengungkap makna temuan dalam kaitannya dengan permasalahan yang diteliti.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini memuat rangkuman dari keseluruhan hasil penelitian serta sejumlah saran yang disusun berdasarkan temuan dan pembahasan. Selain itu, bagian ini juga mengulas keterbatasan yang dihadapi dalam penelitian serta memberikan rekomendasi untuk penelitian di masa mendatang.