

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

“Perkembangan jaringan komputer dan basis data memiliki peran krusial dalam era digital modern karena menjadi fondasi utama berbagai aktivitas dan layanan teknologi informasi.”[1]. Dengan demikian, kemajuan teknologi dan informatika mendorong internet menjadi infrastruktur fundamental dalam menunjang aktivitas manusia dan operasional organisasi di era digital.

“Pertumbuhan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar terhadap bagaimana organisasi mengelola infrastruktur digital, termasuk jaringan komputer yang kini menjadi komponen vital dalam mendukung operasional bisnis modern.”[2]. Perkembangan komputasi awan, kecerdasan buatan, dan *Internet of Things* (IoT) semakin menegaskan posisi teknologi informasi sebagai katalisator utama dalam mendorong efisiensi operasional dan inovasi. Dalam konteks ini, kebutuhan akan sistem jaringan yang stabil, aman, dan terkelola dengan baik menjadi sangat penting bagi organisasi untuk menjaga kelangsungan operasional dan daya saing di era digital.

Sebagai entitas manufaktur, PT ABB Sakti Industri berperan dalam industri kelistrikan dan otomasi yang bergerak di bidang kelistrikan dan otomatisasi industri, sangat bergantung pada konektivitas jaringan yang stabil dan andal untuk mendukung proses produksi, pengiriman data, serta komunikasi internal dan eksternal.

“*Load balancing* dan mekanisme *failover* merupakan pendekatan yang terbukti efektif dalam menjaga ketersediaan layanan jaringan, terutama ketika terjadi gangguan

pada salah satu jalur koneksi.”[3]. Namun, dalam praktiknya, perusahaan sering menghadapi tantangan berupa gangguan koneksi internet, baik karena beban lalu lintas yang tinggi maupun kegagalan pada salah satu jalur koneksi. Hal ini dapat menyebabkan downtime sistem, keterlambatan proses bisnis, bahkan kerugian finansial. Oleh karena itu, diperlukan solusi manajemen jaringan yang mampu menjamin ketersediaan layanan internet secara optimal. Salah satu strategi yang dinilai efektif adalah penerapan metode load balancing dan failover. *Load balancing* berperan dalam mendistribusikan beban lalu lintas jaringan secara seimbang ke berbagai jalur koneksi internet, sehingga mencegah terjadinya *bottleneck* (gangguan performa) dan meningkatkan efisiensi penggunaan *bandwidth*. Sementara itu, *failover* berperan sebagai sistem cadangan otomatis yang akan aktif ketika koneksi utama mengalami gangguan, sehingga konektivitas tetap terjaga tanpa intervensi manual. Dengan adanya perancangan sistem tersebut, PT. ABB Sakti Industri diharapkan dapat mengelola perangkat dengan maksimal.

Teknologi Mikrotik menyediakan fitur-fitur yang mendukung kedua metode tersebut, seperti *Per Connection Classifier (PCC)*, *Netwatch*, dan *recursive routing*. Dengan konfigurasi yang tepat, perangkat Mikrotik memungkinkan penerapan metode *load balancing* dan *failover* secara simultan, sehingga jaringan perusahaan menjadi lebih tangguh dan responsif terhadap gangguan.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis serta menerapkan metode *load balancing* dan *failover* berbasis Mikrotik pada infrastruktur jaringan PT. ABB Sakti Industri, dengan tujuan untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi jaringan perusahaan.

Penelitian ini memberikan nilai tambah berupa peningkatan ketersediaan layanan jaringan melalui implementasi load balancing dan failover, sehingga konektivitas menjadi lebih stabil dan minim downtime. Selain itu, solusi ini mengoptimalkan

pemanfaatan beberapa jalur internet yang tersedia serta memperkuat pengelolaan dan pengamanan jaringan. Hasil penelitian juga bermanfaat sebagai rekomendasi teknis bagi tim IT dalam pengembangan infrastruktur jaringan perusahaan.

1.2. Maksud Dan Tujuan

Penelitian ini ditujukan untuk merumuskan solusi atas permasalahan jaringan yang terjadi pada PT. ABB Sakti Industri melalui penerapan *metode load balancing* dan *failover* berbasis Mikrotik.

Adapun sasaran utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis arsitektur serta operasional jaringan yang sedang berlangsung di PT. ABB Sakti Industri, termasuk topologi, arsitektur, dan permasalahan yang dihadapi.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem *load balancing* dan *failover* menggunakan perangkat Mikrotik.
3. Melakukan pengujian performa jaringan sebelum dan sesudah implementasi untuk mengukur efektivitas solusi yang diterapkan.
4. Memberikan rekomendasi pengembangan jaringan di masa mendatang berdasarkan hasil evaluasi.

Sedangkan tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi strata satu (S1) untuk Program Studi Informatika di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.

1.3. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1.3.1. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Penulis melaksanakan studi lapangan melalui kunjungan langsung ke PT. ABB Sakti Industri dari tanggal 18 Agustus 2025 sampai tanggal 18 September 2025 untuk memperoleh pemahaman mengenai mekanisme sistem yang sedang digunakan serta proses dan prosedur yang ada, juga dokumen yang dipergunakan dan laporan yang dihasilkan pada perusahaan tersebut.

2. Wawancara

Penulis melaksanakan wawancara tatap muka dengan Paulus, NG sebagai IT Manajer PT ABB Sakti Industri, untuk memperoleh informasi seputar desain sistem yang akan dibuat.

3. Studi Pustaka

Metode ini berfungsi sebagai pengumpulan data tambahan untuk melengkapi informasi hasil observasi lapangan, dengan memanfaatkan sumber seperti buku referensi, jurnal penelitian terkait yang diperoleh dari instansi maupun perpustakaan, serta catatan yang relevan dan akurat, yang juga menjadi dasar pelaksanaan penelitian.

1.3.2. Analisa Penelitian

Analisis penelitian yang diterapkan dalam studi ini mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengujian, serta implementasi. Adapun rincian analisis yang dilakukan dalam skripsi ini meliputi:

1. Analisa Kebutuhan

Tujuan dari analisis kebutuhan adalah mengidentifikasi dan menetapkan perangkat keras yang akan digunakan, perangkat lunak, dan konfigurasi jaringan yang diperlukan dalam implementasi sistem. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan tim IT PT. ABB Sakti Industri, ditemukan bahwa perusahaan memiliki dua koneksi ISP aktif namun belum dikonfigurasi untuk *redundansi* dan distribusi beban.

Kebutuhan *system* meliputi:

a. Perangkat keras:

- 1) *Router* Mikrotik (minimal seri RB750Gr3 atau setara)
- 2) Dua *modem/router* ISP
- 3) *Switch* dan perangkat jaringan pendukung

b. Perangkat lunak:

- 1) Mikrotik *RouterOS*
- 2) Winbox (untuk konfigurasi GUI)
- 3) *Tools monitoring* seperti *Netwatch* dan *log viewer*

c. Kebutuhan fungsional:

- 1) Sistem harus mampu membagi trafik secara merata ke dua ISP (*load balancing*)
- 2) Sistem harus mampu melakukan *failover* otomatis saat salah satu ISP gagal
- 3) Sistem harus mudah dikonfigurasi ulang jika terjadi perubahan pada jaringan

2. Desain

Perancangan sistem dilakukan untuk memvisualisasikan arsitektur jaringan yang akan diterapkan, mencakup topologi jaringan, skema *routing*, serta konfigurasi logis untuk *load balancing* dan *failover*.

a. Topologi jaringan:

- 1) Router Mikrotik tersambung ke dua ISP melalui dua *interface* WAN (ether1 dan ether2)
- 2) *Interface* LAN (ether3) terhubung ke *switch* dan perangkat internal

b. Skema *routing*:

- 1) *Load balancing* diterapkan dengan metode PCC (*Per Connection Classifier*) yang berfungsi membagi trafik berdasarkan koneksi.

- 2) Failover menggunakan *recursive routing* dan *Netwatch* untuk mendeteksi koneksi aktif

c. Diagram konfigurasi:

- 1) *Routing mark*, *mangle rules*, NAT, dan *default route* disusun untuk mendukung dua jalur ISP secara simultan

Desain ini menjamin sistem mampu beroperasi secara optimal dan tetap andal baik dalam kondisi normal maupun ketika terjadi gangguan pada salah satu koneksi.

3. Testing

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa sistem sebelum dan sesudah implementasi. Pengujian dilakukan dalam dua tahap:

a. Pengujian Awal (Pra-implementasi):

- 1) Mengamati kondisi jaringan saat ini tanpa *load balancing* dan *failover*
- 2) Mencatat waktu *respon*, kestabilan koneksi, dan distribusi *trafik*
- 3) Mengidentifikasi titik lemah seperti *bottleneck* dan *downtime* saat ISP gagal

b. Pengujian Akhir (Pasca-implementasi):

- 1) Menguji distribusi *trafik* antar ISP menggunakan *tools* seperti *bandwidth test* dan *traceroute*
- 2) Menguji *failover* dengan memutus salah satu koneksi ISP dan mengamati apakah *trafik* otomatis dialihkan
- 3) Mencatat waktu pemulihan (*recovery time*) dan kestabilan koneksi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendistribusikan *trafik* secara merata dan melakukan *failover* otomatis dengan waktu pemulihan kurang dari 5 detik.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan secara bertahap di lingkungan laboratorium terlebih dahulu, kemudian diterapkan pada jaringan PT. ABB Sakti Industri.

Langkah-langkah implementasi meliputi:

- a. Instalasi dan konfigurasi Mikrotik *RouterOS*
- b. Penerapan *mangle rules* dan *routing mark* untuk *load balancing*
- c. Konfigurasi *Netwatch* dan *recursive route* untuk *failover*
- d. Pengujian dan validasi konfigurasi
- e. *Monitoring* dan dokumentasi hasil implementasi

Implementasi dilakukan dengan memperhatikan keamanan dasar seperti *firewall filter* dan NAT. Dokumentasi konfigurasi disimpan sebagai referensi untuk pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa depan.

1.4. Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada penerapan metode manajemen jaringan menggunakan teknik *load balancing* dan *failover* berbasis Mikrotik pada infrastruktur jaringan PT ABB Sakti Industri. Penelitian ini tidak mencakup seluruh aspek jaringan komputer secara menyeluruh, serta tidak membahas manajemen *bandwidth* yang telah diterapkan oleh perusahaan. Fokus utama penelitian adalah pada pengelolaan koneksi internet eksternal (WAN) yang menggunakan dua jalur ISP.

Adapun lingkup dan batasan penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Topik Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada penerapan metode *load balancing* dan *failover* dengan memanfaatkan perangkat Mikrotik *RouterOS*. Aspek lain seperti

keamanan jaringan tingkat lanjut, manajemen *bandwidth* internal, dan konfigurasi VLAN tidak dibahas secara mendalam.

2. Lingkungan Implementasi

Implementasi dilakukan pada jaringan PT. ABB Sakti Industri yang telah memiliki dua koneksi ISP aktif. Pengujian dilakukan dalam bentuk simulasi dan implementasi terbatas pada lingkungan laboratorium atau lingkungan

uji coba perusahaan.

3. Metode yang Digunakan

Metode *Per Connection Classifier (PCC)* digunakan sebagai teknik utama dalam pelaksanaan *load balancing*, sedangkan *failover* dikonfigurasi menggunakan *recursive routing* dan fitur *Netwatch* dari Mikrotik.

4. Perangkat dan Perangkat Lunak

Penelitian ini menggunakan perangkat Mikrotik RB750Gr3 dan perangkat lunak pendukung seperti *Winbox*, *GNS3*, dan *Wireshark* untuk keperluan simulasi dan *monitoring*.

5. Parameter Pengujian

Evaluasi performa jaringan dilakukan berdasarkan parameter waktu *respon (latency)*, kestabilan koneksi (*uptime*), dan waktu pemulihan saat terjadi gangguan koneksi (*failover recovery time*).

Dengan ruang lingkup yang terarah, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan temuan yang lebih komprehensif dan aplikatif dalam penerapan manajemen jaringan pada lingkungan perusahaan