

PROPOSAL SKRIPSI

IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DENGAN METODE LOAD BALANCE EQUAL COST MULTI PATH (ECMP) PADA SMKN 7 PALANGKA RAYA



Disusun oleh

Tris Mala Dewi

19.53.021299

**PROGAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS BISNIS DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKA RAYA
2026**

ABSTRAK

Pertumbuhan pengguna jaringan Lokal (LAN) yang pesat seringkali menyebabkan terjadinya rekonstruksi jaringan, kongesti lalu lintas data, dan penurunan kualitas layanan (Quality of Service). Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menganalisis performa jaringan LAN dengan menerapkan metode Load Balancing Equal Cost Multi-Path (ECMP). Metode ECMP digunakan untuk membagi beban lalu lintas data secara merata melalui beberapa jalur utama yang memiliki bobot atau biaya yang sama, sekaligus menyediakan jalur cadangan (redundancy) untuk mengantisipasi kegagalan jaringan (failover).

Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan topologi jaringan menggunakan perangkat router [Sebutkan merk/tipe, misal: Mikrotik], konfigurasi routing dinamis/statis dengan ECMP, serta pengujian performa jaringan. Parameter Quality of Service (QoS) yang diukur dalam penelitian ini meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss, baik pada kondisi jaringan normal maupun saat terjadi simulasi putusnya salah satu jalur (link failure).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa implementasi metode ECMP berhasil mengoptimalkan pemanfaatan bandwidth pada seluruh jalur yang tersedia. Berdasarkan hasil pengukuran QoS, diperoleh peningkatan nilai throughput sebesar [X]% dan penurunan delay yang signifikan dibandingkan dengan jaringan sebelum menerapkan load balancing. Selain itu, fitur failover pada ECMP terbukti mampu mengalihkan lalu lintas data ke jalur alternatif dalam waktu [X] detik/milidetik tanpa memutuskan koneksi pengguna secara total. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan metode ECMP efektif meningkatkan efisiensi, keandalan (reliability), dan stabilitas performa jaringan LAN

Kata Kunci: LAN, Load Balancing, ECMP, Quality of Service (QoS), Failover.

ABSTRACT

The rapid growth of Local Area Network (LAN) users often leads to network congestion, bandwidth inefficiency, and a decline in Quality of Service (QoS). This study aims to implement and analyze LAN performance by applying the Equal Cost Multi-Path (ECMP) load balancing method. The ECMP method is utilized to distribute data traffic evenly across multiple primary paths that share the same routing cost, while simultaneously providing network redundancy to anticipate link failures.

The research methodology encompasses needs analysis, network topology design using [Mention the device/router brand, e.g., MikroTik] routers, configuration of ECMP routing, and network performance testing. The Quality of Service (QoS) parameters measured in this study include throughput, delay, jitter, and packet loss, evaluated under both normal network conditions and simulated link failure scenarios.

The test results demonstrate that the implementation of the ECMP method successfully optimizes bandwidth utilization across all available paths. Based on the QoS measurements, there is a [X]% increase in throughput and a significant reduction in delay compared to the network performance prior to implementing load balancing. Furthermore, the ECMP failover feature proved capable of redirecting data traffic to an alternative path within [X] seconds/milliseconds without causing a total connection dropout for the users. In conclusion, the application of the ECMP method effectively enhances the efficiency, reliability, and stability of LAN

Keywords: LAN, Load Balancing, ECMP, Quality of Service (QoS), Failover.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal proyek yang berjudul “IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DENGAN METODE LOAD BALANCE EQUAL COST MULTI PATH (EMCP) PADA SMK Negeri 7 PALANGKA RAYA ” tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis, hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga proposal skripsi ini dapat di selesaikan. Ucapan terima kasih ini penulis tunjukan kepada bapak Dr.Haryadi,M,Si,M,Sc selaku dosen pembimbing saya dalam menyusun proposal skripsi ini. Meskipun telah berusaha menyelesaikan proposal skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan proposal skripsi ini. Akhir kata,penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat di terima dan memberikan manfaat bagi yang membaca.

Penulis

Tris Mala Dewi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1.Kinerja Jaringan.....	6
2.2 Jaringan Komputer	6
2.3. Jenis – Jenis Jaringan Komputer	7
2.3.1. Personal Area Network (PAN)	7
2.3.2. Local Area Network (LAN).....	7
2.3.3. Metropolitan Area Network (MAN)	8
2.3.4. Wide Area Network (WAN)	8
2.3.5. Jaringan WLAN (Wireless Local Area Network)	9
2.4. Load Balance.....	9
2.6. Bandwith	10

2.7. Perangkat Jaringan	11
2.8. Kabel <i>Twisted Pair</i>	11
2.9. Mikrotik	12
2.10. Wireshark	12
2.11. Topologi jaringan.....	13
2.12. IP Address	13
2.13. Standar QoS (Quality of Service).....	14
2.14. Parameter Quality of Service (QoS).....	15
2.14.1 Throughput	15
2.14.2 Delay	16
2.14.3 Jitter	16
2.14.4 Packetloss	17
2.14.5 Standar QOS.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Metode Penelitian.....	18
3.2. Metode Pengumpulan Data	18
3.2.1. Studi Lapangan.....	19
3.2.2. Studi Literatur	20
3.3. Perencanaan Tindakan (Action Planning)	20
3.4. Pengambilan Tindakan (Action Taking).....	20
3.5. Melakukan Evaluasi.....	20
3.6. Penyusunan Laporan	20
3.7. Physical Topologi	20
3.8. Logical Topologi.....	21
3.9. Software (Perangkat Lunak)	21
3.10. Hardware (Perangkat Keras)	22

3.11. Tahapan Penelitian	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PAN	7
Gambar 2.2 LAN	8
Gambar 2.3 MAN	8
Gambar 2. 4. WAN	9
Gambar 3.1 Topologi Star	21
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Troughput</i>	16
Tabel 2.2 Kategori <i>Latency</i>	16
Tabel 2.3 Kategori <i>Jitter</i>	16
Tabel 2.4 Kategori Degredasi	17
Tabel 2.5 Indeks	17
Tabel 3.1 Perangkat Lunak	22
Tabel 3.2 Perangkat Keras	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Kebutuhan manusia terhadap kebutuhan komunikasi dan informasi mendorong kemajuan sarana komunikasi dan informasi yang sangat pesat. Kemajuan yang pesat dalam dunia informasi dan komunikasi menjadikan perkembangan sarana jaringan komunikasi dan informasi yang beragam. komputer menjadi salah satu alat komunikasi dan pengelola informasi yang sangat pesat pertumbuhannya. Dengan menggunakan jaringan computer yang dapat menghubungkan antara computer dengan computer lain menjadikan computer sebagai sarana yang diandalkan dalam masa kecanggihan sarana komunikasi dan informasi saat ini. Salah satu bentuk perkembangan jaringan komputer adalah internet. Kemudahan sarana komunikasi dan informasi yang diberikan internet menjadikan implementasi internet sebagai sarana unggulan setiap lembaga.

Perangkat yang digunakan selain komputer desktop dan laptop, penggunaan perangkat mobile seperti smartphome dan tablet semakin mendominasi akses internet. Ini berarti lebih banyak orang dapat terhubung dengan internet secara mudah dan praktis.

Akses Cepat dan Luas Perkembangan infrastruktur internet seperti jaringan 4G dan 5G, serta upaya untuk mengurangi kesenjangan digital, telah memberikan akses yang lebih cepat dan luas kepada lebih banyak orang di seluruh dunia.

Sosial media *platform* media sosial seperti *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, dan *TikTok* telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari banyak orang. Pengguna internet secara luas terlibat dalam berbagi konten, berinteraksi dengan teman dan keluarga, serta mengikuti perkembangan terbaru.

SMK Negeri 7 Palangka Raya adalah sebuah sekolah menengah kejuruan yang membutuhkan jaringan LAN yang handal dan efisien. Seiring dengan perkembangan teknologi dan peningkatan penggunaan aplikasi berbasis jaringan di sekolah, kebutuhan akan koneksi internet yang stabil dan beban lalu lintas yang seimbang semakin penting.

Kondisi kinerja jaringan merujuk pada keadaan dan performa jaringan komunikasi, terutama dalam hal kecepatan, keandalan, latensi, dan kapasitas. Kondisi kinerja jaringan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk infrastruktur fisik, lalu lintas data, perangkat keras, perangkat lunak, dan faktor lingkungan.

Load balance equal cost multi path (EMCP) merupakan metode yang efektif untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan dan membagi beban lalu lintas secara merata antara beberapa jalur koneksi. Dengan menerapkan *load balancing*, sekolah dapat menghindari kemungkinan terjadinya bottleneck pada jaringan, mengurangi waktu respons yang lambat, dan meningkatkan kinerja jaringan secara keseluruhan. Melalui implementasi jaringan LAN dengan metode *load balance equal cost multi path* (EMCP), SMK Negeri 7 Palangka Raya dapat mengidentifikasi kebutuhan jaringan yang spesifik, mengevaluasi infrastruktur jaringan yang ada, dan memilih metode *load balancing* yang tepat sesuai dengan lingkungan jaringan yang dimiliki. Dengan demikian, sekolah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya jaringan, mengoptimalkan kinerja jaringan, dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna jaringan di dalam lingkungan sekolah.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diutarakan sebelumnya, maka permasalahan yang akan diangkat oleh penulis dalam laporan tugas akhir adalah bagaimana menganalisis kinerja jaringan LAN pada proses download maupun upload dengan paramater delay, packet loss, throughput dan jitter di SMK Negeri 7 Palangka Raya.

1.3.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah nya adalah “ Implementasi kinerja jaringan Lan dengan metode *load balance equal cost multi path* (ECMP) pada SMK Negeri 7 Palangka Raya “

1.4.Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Implementasi jaringan LAN dengan *metode load balance equal cost multi path* (EMCP) pada SMK Negeri 7 Palangka Raya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara konfigurasi *Load Balance* pada mikrotik di SMK Negeri 7 Palangka Raya
2. Melakukan Monitoring Dan Mengcapture traffic LAN
3. Optimalisasi jaringan LAN dari hasil monitoring *traffic* Jaringan

1.5.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja jaringan LAN dengan metode *load balance equal cost multi path* (EMCP) pada SMK Negeri 7 Palangka Raya.

1.6.Manfaat Penelitian

Manfaat dari implementasi jaringan LAN dengan *metode load balance equal cost multi path* (EMCP) pada SMK Negeri 7 Palangka Raya adalah sebagai berikut :

- a. Peningkatan kinerja jaringan

Dengan menerapkan *load balance*, kinerja jaringan dapat ditingkatkan secara signifikan. Beban lalu lintas yang merata di antara jalur koneksi yang tersedia akan mengurangi risiko terjadinya bottleneck dan waktu respons yang lambat. Hal ini akan meningkatkan kecepatan akses dan pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi dan sumber daya jaringan.

- b. Optimalisasi penggunaan sumber daya

Metode *load balance* memungkinkan penggunaan sumber daya jaringan secara efisien. Dengan membagi beban lalu lintas secara

merata, penggunaan bandwidth dapat dioptimalkan sehingga tidak ada jalur yang terbebani berlebihan. Ini akan mengurangi kemungkinan pemborosan sumber daya jaringan dan memaksimalkan penggunaan perangkat jaringan yang ada.

c. Peningkatan ketersediaan jaringan

Dengan adanya *load balance*, ketersediaan jaringan dapat ditingkatkan. Jika terjadi kegagalan pada salah satu jalur koneksi, lalu lintas dapat dialihkan ke jalur lain secara otomatis. Ini akan meminimalkan dampak dari gangguan pada jaringan dan menjaga kelancaran akses pengguna ke layanan jaringan di SMK Negeri 7 Palangka Raya.

d. Skalabilitas jaringan yang lebih baik

Load balance memungkinkan penambahan jalur koneksi baru secara fleksibel ketika kebutuhan jaringan meningkat. Dengan demikian, analisis jaringan dengan metode *load balance equal cost multi path* (EMCP) akan membantu SMK Negeri 7 Palangka Raya dalam menghadapi pertumbuhan lalu lintas jaringan yang lebih besar di masa depan tanpa mengurangi kinerja atau kualitas layanan.

e. Pengalaman pengguna yang lebih baik

Dengan meningkatnya kinerja, ketersediaan, dan penggunaan sumber daya jaringan yang efisien, pengalaman pengguna dalam menggunakan jaringan di SMK Negeri 7 Palangka Raya akan meningkat. Pengguna akan mendapatkan akses yang lebih cepat, stabil, dan dapat diandalkan ke aplikasi dan sumber daya jaringan, sehingga meningkatkan produktivitas dan kepuasan pengguna.

1.7.Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan proposal laporan tugas akhir terdiri dari bab dan masing – masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda. Sebagai gambaran di sini penulis menyertakan garis – garis besarnya yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bagian bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian, serta sistematis penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari Penelitian yang studi pustaka, berserta susunan kajian teori yang telah disesuaikan dengan tema tugas akhir.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bagian bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti Dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan. Metode Penelitian merupakan sistematis dan logis dalam menyusun secara bertahap dalam pengerjaan selama pembuatan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat meliputi hasil analisis dan pembahasan hasil analisis tersebut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian bab ini merupakan kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.