

**IMPLEMENTASI PROTOKOL NSTRIME UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI DATA PADA JARINGAN *WIRELESS***

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

Dandy Abizar Pamungkas

09040581822028

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

DESEMBER 2022

HALAMAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI PROTOKOL NSTREME UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI DATA PADA JARINGAN *WIRELESS*
PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

DANDY ABIZAR PAMUNGKAS

NIM 09040581822028

Palembang, 12 Desember 2022

Pembimbing I,



Ahmad Heryanto, M.T.

NIP 198701222015041002

Pembimbing II,

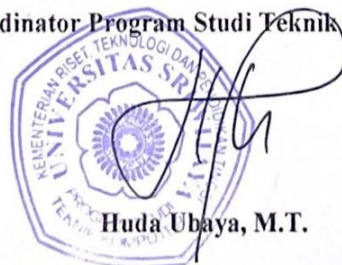


Adi Hermansyah, M.T.

NIK 1613033004890001

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

Tanggal : 28 November 2022

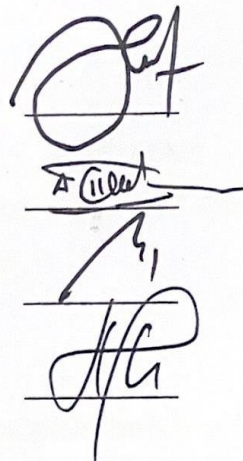
Tim Penguji :

1.Ketua : Ahmad Fali Oklilas, M.T.

2.Pembimbing I : Ahmad Heryanto, M.T.

3.Pembimbing II : Adi Hermansyah, M.T.

4.Penguji : Huda Ubaya, M.T.



Four handwritten signatures are shown, each on a horizontal line. The first signature is a large, stylized 'A'. The second signature is 'A. Heryanto'. The third signature is 'Adi Hermansyah'. The fourth signature is 'Huda Ubaya'.

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dandy Abizar Pamungkas

NIM : 09040581822028

Program Studi : Teknik Komputer

Peminatan : Teknik Komputer Jaringan

Judul : Implementasi Protokol NSTREME untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Data Pada Jaringan *WIRELESS*

Hasil iThenticate/Turnitin : 6%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 12 Desember 2022



Dandy Abizar Pamungkas

NIM 09040581822028

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan takut salah. Kamu akan tahu mengenai kegagalan, lanjutkanlah usahamu.”

Benjamin Franklin

”Kehidupan akan segera membaik saat kita berani mengambil risiko. Keberanian melangkah adalah kunci kesuksesan.” **Christian Andrianto**

“Sesungguhnya tipu daya Wanita itu sangat dahsyat” **(Q.S. Yusuf : 28)**

PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas Allah Subhanahu wa Ta'ala,
kupersembahkan karya kecil ini untuk...*

Kedua orang tua tercinta

(Bapak Barni Wito dan Ibu Lili Octarina)

Keempat saudaraku tercinta

(Dimas Willy Kasenda, Dea Dwi Farina Ayunani, Dinda Putri Karina dan

Dinny Alya Azzahra)

Sahabat seperjuanganku

(Ahmad Arbain dan Khafiz Syahputra)

Almamater perjuangan

(Universitas Sriwijaya)

Desember 2022

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat nikmat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan projek akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI PROTOKOL NSTREME UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DATA PADA JARINGAN WIRELESS “**. Penulisan projek ahir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, membimbing, dan terus mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktik ini di antaranya:

1. Allah SWT, yang selalu memberikan rencana dan jalan yang terbaik, mempermudah segala urusan, yang telah memberikan kesehatan, ilmu dan rizki yang tak dapat di hitung jumlahnya.
2. Nabi Muhammad SAW, yang mana mengingatnya membuat hati terasa tenang, kata-kata dalam riwayat hadistnya selalu memberikan semangat serta motivasi untuk terus menuntut ilmu dan berlomba dalam kebaikan.
3. Kedua Orang tua, keempat saudara, serta keluarga tercinta, yang senantiasa untuk mendidik serta memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
4. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Projek Akhir, yang telah memberikan bimbingan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
5. Bapak Adi Hermansyah, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Projek Akhir, yang telah memberikan support dan referensi kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
6. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing dari awal masuk hingga selesainya projek akhir.

8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Staff di Program Studi Teknik Komputer, khususnya Mbak Faula yang selalu membantu menyelesaikan proses administrasi.
10. Keluarga Besar Fakultas Ilmu Komputer, bagian akademik, kemahasiswaan, tata usaha, perlengkapan, dan keuangan.
11. Seluruh Pimpinan yang ada di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
12. Teman teman seperjuangan angkatan 2018 yang saling menghibur satu sama lain Dalam pengerjaan projek akhir Ncek, Danker, Dios, Jogi, Korpis, Korba, Kobri, Joer, Pajar. Sukses selalu untuk kita semua.
13. Serta semua pihak yang telah membatu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian projek akhir ini. Terima kasih semuanya.

Semoga dengan terselesainya projek ahir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua dalam mempelajari Implementasi Protokol NSTREME untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Data Pada Jaringan *WIRELESS*.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan laporan projek akhir ini, agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Palembang, 9 Desember 2022

Dandy Abizar Pamungkas

IMPLEMENTASI PROTOKOL NSTREME UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DATA PADA JARINGAN *WIRELESS*

Oleh :

Dandy Abizar Pamungkas

09040581822028

Abstrak

Fokus dari penelitian ini adalah *router* yang banyak digunakan untuk membuat koneksi jaringan *wireless* dan sudah ada protokol yang memiliki sifat khusus yang meningkatkan *throughput*. Protokol yang dimaksud adalah protokol Nstreme, yang mendukung kecepatan data sangat tinggi dengan *overhead* protokol rendah per *frame*, tidak ada batasan protokol pada koneksi, dan tidak ada pelambatan pada koneksi jarak jauh. Dengan latar belakang diatas maka dibuatlah konsep untuk mengimplementasikan jaringan *wireless point to point* pada router menggunakan protokol nstreme dan membandingkan *throughput* protokol IEEE 802.11 dengan protokol nstreme menggunakan *wireless point to point*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jaringan *wireless point to point* berhasil diimplementasikan menggunakan protokol nstreme, dan menjalankan nstreme pada *router* RB951Ui-2HND. Berdasarkan hasil pengujian *speedtest.net* dengan menggunakan protokol nstreme lebih baik dibandingkan dengan protokol IEEE 802.11, dan nilai *throughput* yang didapat dengan protokol nstreme lebih baik dan lebih stabil.

Kata kunci : Nstreme, IEEE 802.11, *Throughput*, *Wireless Point to Point*.

***NSTREME PROTOCOL IMPLEMENTATION TO IMPROVE DATA
COMMUNICATION CAPABILITIES ON WIRELESS NETWORKS***

By :

Dandy Abizar Pamungkas

09040581822028

Absrtact

The focus of this research is that wireless routers that are widely used to create wireless network connections, and there are protocols that have special properties that increase throughput. Create wireless network connections using protocols that have special properties that increase throughput. The protocol in question is the Nstreme protocol, which supports very high data rates with low protocol overhead per frame, no protocol limitations on connections, and no throttling on remote connections. With the background above, a concept was created to implement a point-to-point wireless network on a proxy using the nstreme protocol and compare the throughput of the point to point wireless protocol with the nstreme protocol using the IEEE 802.11 protocol. The test results show that the point to point wireless network was successfully implemented using the IEEE 802.11 protocol, running nstreme on router RB951Ui-2HND. running nstreme on router RB951Ui-2HND. Based on the results of testing the long distance link using the nstreme protocol is better than the IEEE 802.11 protocol, and the throughput value obtained with the nstreme protocol is better and more stable.

Keywords : Nstreme, IEEE 802.11, Throughput, Wireless Point to Point.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penelitian.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 NSTREME.....	5
2.2 Standar IEEE 802.11.....	6
2.2.1 Macam-macam Standar <i>Wireless</i>	7
2.3 Router.....	9
2.4 Mikrotik.....	9
2.4.1 Macam-macam Mikrotik.....	10
2.4.2 Mikrotik RB951-2nD.....	10
2.4.3 SSID.....	11
2.4.4 Jenis jenis jaringan komputer.....	11
2.5 Wireless Controller.....	13

2.6 CSMA/CA.....	15
2.6.1 Jenis CSMA/CA.....	17
2.6.2 Fungsi CSMA/CA.....	17
2.7 Hub Polling	17
2.8 WLAN.....	18
2.9 Throughput.....	18
2.10 Winbox.....	18
2.11 Access Point Huawei HG8245H5	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Kerangka Kerja Penelitian	20
3.2 Perancangan Sistem.....	21
3.2.1 Perancangan Topologi.....	21
3.2.2 Desain Topologi.....	21
3.2.3 Pengalamatan IP Topologi Penelitian.....	23
3.2.4 Komponen Perangkat Keras.....	23
3.2.5 Komponen Perangkat Lunak.....	25
3.2.6 Setting MikroTik ISP (<i>Internet Service Provider</i>).....	25
3.2.7 Setting MikroTik NSTREME	29
3.3 Skenario Pengujian Protokol Wireless NSTREME MikroTik.....	30
3.3.1 Skenario Pengujian Ping Speed	31
3.3.2 Skenario Pengujian Bandwidth Test.....	32
3.3.3 Skenario Pengujian Koneksi Pada Website Speedtest.net.....	32
3.3.4 Skenario Pengambilan Data	33
3.4 Hasil dan Pembahasan.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pendahuluan	35
4.2 Tahapan Pengujian <i>Ping Speed</i> MikroTik	35
4.2.1 Ping Speed Wireless Protokol 802.11.....	35
4.2.2 Ping Speed Wireless Protokol Nstreme	36
4.2.3 Hasil Pengujian Ping Speed	37

4.3 Tahapan Pengujian Bandwidth Test.....	38
4.3.1 Bandwidth Test Wireless Protokol 802.11 RX	38
4.3.2 Bandwidth Test Wireless Protokol 802.11 TX	39
4.3.3 Bandwidth Test Wireless Protokol 802.11 Both	40
4.3.4 Bandwidth Test Wireless Protokol Nstreme Rx.....	40
4.3.5 Bandwidth Test Wireless Protokol Nstreme Tx.....	41
4.3.6 Bandwidth Test Wireless Protokol Nstreme Both	42
4.3.7 Hasil Pengujian Bandwidth Test	42
4.4 Tahapan Pengujian Speedtest.net	44
4.4.1 Speed Test Wireless Protokol IEEE 802.11	44
4.4.2 Speed Test Wireless Protkol Nstreme	45
4.4.3 Hasil Perbandingan Speedtest.net	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Cara Kerja Nstreme	6
Gambar 2.2 Layer 802.11	6
Gambar 2.3 Mikrotik RB951-2nD	10
Gambar 2.4 Personal Area Network	11
Gambar 2.5 Local Area Network	12
Gambar 2.6 Metropolitan Area Network	12
Gambar 2.7 Wide Area Network	13
Gambar 2.8 Skema CSMA/CA pada Ethernet	16
Gambar 2.9 Hub Polling Topologi	17
Gambar 2.10 Aplikasi Winbox	18
Gambar 2.11 Huawei HG8245H5	19
Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Kerja Penelitian	20
Gambar 3.2 Topologi Access Point	21
Gambar 3.3 Desain Topologi Jaringan IEEE 802.11	22
Gambar 3.4 Desain Topologi Jaringan Nstreme	22
Gambar 3.5 Konfigurasi Wlan IEEE 802.11	25
Gambar 3.6 Setting Security Profile	26
Gambar 3.7 Bridge	26
Gambar 3.8 Bridge Ports	26
Gambar 3.9 Setting DNS Router	27
Gambar 3.10 Setting IP Router Mikrotik	27
Gambar 3.11 Setting IP Laptop	28
Gambar 3.12 Pengujian Melalui Command Prompt	28
Gambar 3.13 Konfigurasi Wlan Nstreme	29
Gambar 3.14 Enable Nstreme	29
Gambar 3.15 Pengujian Melalui Command Prompt	30
Gambar 3.16 Proses Pengujian Wireless Protocol 802.11 dan Nstreme	30
Gambar 3.17 Skenario Pengujian Ping Speed	31
Gambar 3.18 Skenario Pengujian Bandwidth Test	32
Gambar 3.19 Skenario Pengujian Speedtest.net	33
Gambar 4.1 Konfigurasi Ping Speed 802.11	35
Gambar 4.2 Ping Speed 802.11	36
Gambar 4.3 Konfigurasi Ping Speed Nstreme	36
Gambar 4.4 Ping Speed Nstreme	37
Gambar 4.5 Konfigurasi Bandwidth Test	38
Gambar 4.6 Bandwidth Test 802.11 RX	39
Gambar 4.7 Bandwidth Test 802.11 TX	39
Gambar 4.8 Bandwidth Test 802.11 Both	40
Gambar 4.9 Bandwidth Test Nstreme RX	41
Gambar 4.10 Bandwidth Test Nstreme TX	41
Gambar 4.11 Bandwidth Test NStreme Both	42
Gambar 4.12 Gambar Speedtest 802.11	45
Gambar 4.13 Gambar Speedtest Nstreme	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 IP Address Topologi	23
Tabel 3.2 Komponen Perangkat Keras.....	24
Tabel 4.1 Tabel Grafik Ping Speed	37
Tabel 4.2 Tabel Grafik Bandwidth Test TX.....	43
Tabel 4.3 Tabel Grafik Bandwidth Test RX.....	43
Tabel 4.4 Tabel Grafik Bandwidth Test Both.....	44
Tabel 4.5 Tabel Grafik Speedtest Undu/Download	46
Tabel 4.6 Tabel Grafik Speedtest Unggah/Upload	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
SKTA.....	A-1
Kartu Konsultasi Pembimbing I.....	B-1
Kartu Konsultasi Pembimbing II	B-2
Verifikasi Hasil Siluet	C-1
Surat Rekomendasi Projek pembimbing I.....	D-1
Surat Rekomendasi Projek Pembimbing II	D-2
Turnitin Plagiarism	E-1
Form Revisi Penguji.....	F-1
Form Revisi Pembimbing I	F-2
Form Revisi Pembimbing II	F-3

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wireless network adalah sebuah media transmisi yang menggunakan gelombang radio. Perkembangan jaringan tanpa kabel selalu terkait dengan kebutuhan transmisi data pengguna. Standar IEEE 802.11 a/b/g adalah koneksi nirkabel yang berperan penting dalam proses pertukaran data. Kecepatan transfer data tergantung pada ukuran dan sifat dari setiap jaringan data. Ini dapat diukur dalam satuan waktu tertentu atau yang disebut throughput. Protokol standar IEEE 802.11 a/b/g lambat dan tidak dapat diandalkan untuk mentransfer data melalui jaringan nirkabel point-to-point. Perangkat harus mengizinkan perangkat lain untuk memilih stasiun untuk mengirim dan menerima data dari perangkat lain. Proses ini juga disebut polling[1].

Jika beberapa stasiun perlu diservis secara bersamaan, perangkat dapat menunda proses pemungutan suara, dan menghasilkan throughput yang tidak memadai. Memodifikasi aturan atau protokol jaringan adalah salah satu teknik untuk meningkatkan throughput. Di jaringan, tidak semua jenis protokol memiliki sifat atau kualitas yang sama. Salah satu produsen wireless router yang sering digunakan untuk membuat koneksi jaringan wireless adalah Mikrotik sudah memiliki protokolnya dengan fitur-fitur canggih untuk meningkatkan throughput dalam hal efisiensi waktu[2].

Protokol yang dimaksud dikenal sebagai Nstreme, mendukung kecepatan data yang sangat tinggi dengan overhead protokol minimal per frame, kurang adanya batas jarak dengan koneksi, kurangnya perlambatan pada koneksi jarak yang jauh, dan peraturan protokol yang bergantung pada tipe dinamis. Jaringan point-to-point nirkabel dengan implementasi Nstreme memiliki throughput yang besar dan latensi yang rendah. Untuk menilai throughput jaringan point-to-point nirkabel, penelitian ini akan membuat jaringan point-to-point nirkabel pada platform Mikrotik menggunakan protokol polling Nstreme. [3].

Dengan latar belakang di atas, keberhasilan suatu sistem jaringan *wireless* ditentukan, oleh karena itu penelitian membahas tentang implementasi protokol

nstreme untuk meningkatkan kemampuan komunikasi data pada jaringan *wireless*. Penelitian ini mengimplementasikan jaringan nirkabel point-to-point pada Mikrotik menggunakan protokol Nstreme dan membandingkan throughput antara protokol Nstreme dengan protokol standar IEEE 802.11.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian dan pembuatan projek ini adalah:

1. Penerapkan NSTREME pada jaringan *wireless*:-
2. Meningkatkan throughput pada jaringan *wireless point to point*.
3. Membandingkan jaringan *wireless* NSTREME lebih baik dari *wireless* IEEE 802.11.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian dan pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Client server bisa mengirimkan data lebih cepat
2. Mengenali variasi kinerja antara protokol IEEE 802.11 dan NSREME.
3. Untuk meningkatkan IEEE 802.11 untuk tautan jarak jauh ke protokol yang lebih tinggi dari Nstreme.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari projek ini adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan NSTREME untuk router.
2. Bagaimana cara kerja untuk meningkatkan throughput pada router.

1.5 Batasan Masalah

Peneliti sudah membatasi *problem* dari penulisan ini adalah:

1. *Wireless* protokol nstreme yang digunakan pada 1 wlan.
2. Lokasi pengujian di lab *computer network* dalam lingkungan fakultas ilmu komputer universitas sriwijaya

1.6 Metodologi Penelitian

Dari penelitian ini diselesaikan menggunakan urutan metodologi sebagai berikut:

1. Tahap Literatur Menggunakan metode pengumpulan data atau informasi dari berbagai sumber, termasuk jurnal, buku, internet, dan bahan lain dari upaya penelitian ini berjudul “implementasi protokol nstreme untuk meningkatkan kemampuan komunikasi data pada jaringan nirkabel”.
2. Tahap Konsultasi Untuk mengurangi kesalahan dalam laporan proyek, langkah ini terdiri dari sesi tanya jawab dengan supervisor atau profesor yang relevan.
3. Tahap Inventif memanfaatkan alat yang diperlukan, termasuk routerboard Mikrotik dan alat lainnya, untuk melakukan simulasi dan menilai studi proyek.
4. Tahap Hasil dan Kesimpulan Sekarang Anda dapat memadatkan temuan desain studi dan membuat kesimpulan darinya.

1.7 Sistematika Penelitian

Berikut ini adalah prosedur pembuatan proyek yang menjelaskan bagaimana proses setiap bab yang ada akan dilakukan:

BAB I PENDAHULUAN

Proyek ini dimulai dengan bagian yang bersumber dari penelitian dan akan dijelaskan dalam kaitannya dengan apa yang akan penulis lakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Sejarah dan pemahaman yang dapat ditemukan dalam buku, jurnal, atau sumber lain yang relevan dari proyek ini adalah landasan teoretis untuk usaha yang dibahas dalam bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan diagram alur, topologi, struktur, dan metodologi yang akan digunakan untuk merancang penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Percakapan yang telah terjadi dan sistem yang digunakan untuk mempraktikkan alat-alat tersebut tercermin dalam bab ini. Data yang dikumpulkan di bagian sebelumnya digunakan untuk mewakili hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan rangkuman dan rekomendasi untuk suatu proyek atau penelitian dalam kaitannya dengan pokok bahasan yang dicakup dari awal pendahuluan pada bab I hingga hasil implementasi dan uji coba pada bab IV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. ASTUTI, Pengembangan Media E-Book Ekonomi Berorientasi Problem Based Learning, no. 8.5.2017. 2022.
- [2] S. Wongkar, A. Sinsuw, and X. Najoan, “Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II,” *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 6, pp. 62–68, 2015.
- [3] O. BINA RESTADI, “Implementasi Protokol Nstreme Wireless Mikrotik Untuk Meningkatkan Throughput,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 44–49, 2019.
- [4] M. Chandra Nugrha *et al.*, “Pelatihan Membangun Jaringan MAN Menggunakan Wireless Protocol (Nv2) Berbasik Mikrotik Di SMK BINA MANDIRI DEPOK,” vol. 3, pp. 81–84, 2022.
- [5] U. Cerneviskis, “New Wireless Features on RouterOS v5 Nv2,” 2010.
- [6] H. Nugroho and S. A. Siagian, “Analisis Bandwidth Jaringan Wifi,” *ICT Penelit. dan Penerapan Teknol.*, vol. 4, no. 6, pp. 35–43, 2013.
- [7] E. S. Misbahudin, B. B. Itb, and P. T. B. Bukopin, “Arsitektur untuk Mengamankan Jaringan Nirkabel,” 2006.
- [8] H. Supriyono, A. Sutopo, R. D. Saputro, I. Senoadi, and G. N. Firdaus, “Implementasi Perancangan Jaringan Komputer di SMP Muhammadiyah 1 Kartasura,” *Semin. Nas. Ilmu Komput. (SNIK 2016) - Semarang*, vol. ISBN: 978-, no. Snik 2016, pp. 73–80, 2016.

- [9] Purwanto, Kusri, and R. R. Huizen, "Manajemen Jaringan Internet Sekolah Menggunakan Router Mikrotik Dan Proxy Server," *XI Nomor J. Teknol. Inf.*, vol. 32, pp. 1907–2430, 2016.
- [10] A. Rahman, "Implementasi Manajemen Bandwith Untuk Video Conference Dengan Metode Firewall Mangle Pada ROUTER RB951-2n," *Ciastech*, no. Ciastech, pp. 341–350, 2020.
- [11] F. Haryadi, "Analisa Performansi Sub Layer Mac Ieee 802.11 Untuk Wlan Menggunakan Skenario Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance (Csm/CA), Point Coordination Function (PCF) Dan Request To Sent (RTS)," *Sekol. Tinggi Teknol. Telemat. Telkom Purwokerto*, no. October 2016, 2015.
- [12] Maria Manglili, "Ethernet Network Visual With CSMA/CD Acces Method," 2004.
- [13] F. G. Becker *et al.*, " Analisis Struktur Kovarian Indeks Terkait Kesehatan untuk Lansia di Rumah, Berfokus pada Perasaan Subjektif tentang Kesehatan," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online].
- [14] Sofana, Iwan. "Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer". Bandung: Modula, 2011.
- [15] S. P. Ramadhan and Teknik, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan ICINGA DAN POWERDNS DI PT . PACIFIC TELEMATIKA INDONESIA Selamat Puji Ramadhan Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia," p. 10111381, 2016.

- [16] R. Asmara, "Studi Kepuasan Pengguna WIFI.ID Corner Dengan Model Servqual Dan Customer Satisfaction," *Rev. Bras. Ergon.*, vol. 3, no. 2, pp. 80–91, 2016, [Online].
- [17] D. Haryono, H. Herwin, and T. Nasution, "Implementasi Link Aggregation Control Protocol Untuk Meningkatkan Throughput Bandwidth Pada Up-Link Line," *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.35145/joisie.v4i1.633.
- [18] S. Sutarti and A. Alfiyansyah, "Analisis dan Implementasi Sistem Monitoring Koneksi Internet Menggunakan The Dude Di STIKOM Al Khairiyah," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 4, pp. 39–45, 2017, doi: 10.30656/jsii.v4i0.376.
- [19] R. Novrianda Dasmen, "Implementasi Raspberry Pi 3 Sebagai Wireless Access Point Pada STIPER Sriwigama Palembang," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 3, pp. 387–393, 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i3.943.
- [20] R. S. Herdiansyah, "Analisis Perbandingan Quality of Service Load Balancing Menggunakan Metode NTH Dan PCC (Per Connection Classifier)," *Library.Palcomtech.Com*, pp. 7–25, 2015, [Online].