

## **Implementasi *Load Balancing* Mikrotik Menggunakan Metode *Ecmp* Pada STIE Gentiaras Bandar Lampung**

Sidik Indratno  
Informatika

\*<sup>)</sup> Email : indratnosidik989@gmail.com

### **Abstrak**

Kebutuhan akan akses internet saat ini sangat tinggi, baik untuk mencari informasi, artikel maupun pengetahuan terbaru. Banyak instansi telah mengintegrasikan jaringan internet kedalam aktivitas sehari-hari dalam lingkungan tempat kerja. Pada permasalahan diatas maka dirancang jaringan yang mampu menangani permasalahan koneksi yang padat dan lambat, dan digunakan mikrotik untuk *load balancing*, dengan *load balancing* maka jalur yang padat akan seimbang. Oleh karena itu timbul solusi menggunakan dua ISP dan menjadikan mikrotik sebagai *load balancer*. Mekanismenya yaitu mikrotik akan menandai paket yang mengakses internet, memilih jalur ISP mana yang akan dilewatinya dan menyetarakan beban ISP. Berdasarkan metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu *Network Development Life Cycle* (NDLC), maka sebelum menentukan metode *load balancing*, penulis melakukan analisis terhadap kondisi jaringan yang diterapkan di STIE Gentiaras Bandar Lampung. Pemilihan ECMP *load balancing* dikarenakan metode tersebut memenuhi kriteria karena dapat meningkatkan kecepatan koneksi dan membagi beban pada kedua *gateway* agar tidak terjadi *overload*.

**Kata Kunci:** *Load Balancing*, NDLC, Mikrotik, *Gateway*, Internet.

---

### **PENDAHULUAN**

Saat ini, jaringan komputer telah menghubungkan berbagai instansi, seperti pemerintahan, pendidikan dan dunia usaha, yang mana hampir seluruh perusahaan saat melakukan transaksi bisnis selalu memerlukan informasi dan data-data, baik dari rekan kerja, afiliasi bisnis, konsumen atau kantor-kantor lainnya (Bertarina & Arianto, 2021),(Agustina & Bertarina, 2022),(Sanjaya et al., 2014),(Songati, 2018). Sebagian besar perusahaan tersebut menghubungkan jaringannya ke jaringan intranet untuk memudahkan komunikasi data jarak jauh antara satu kantor dengan kantor lainnya. Selain menghubungkan ke jaringan intranet, hampir rata-rata perusahaan menggunakan internet untuk komunikasi data global. Di era komunikasi global, perusahaan dituntut untuk mendapatkan informasi secara lebih cepat dan mengolah data dengan tepat, sehingga dapat beradaptasi dan bertahan. Untuk mencapai hal tersebut, perusahaan tersebut harus memiliki jaringan komputer yang handal saat digunakan (Hasan, 2018),(Dharma et al., 2020),(V. A. D. Safitri & Anggara, 2019),(V. A. Safitri et al., 2020). Contoh implementasi Perguruan Tinggi yang menggunakan internet adalah Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Gentiaras.

Untuk memenuhi kebutuhan internet pada STIE Gentiaras Bandar Lampung, maka STIE Gentiaras menggunakan 2 (dua) koneksi internet dari *Internet Service Provider* (ISP) yang berbeda. Namun pada penerapannya 2 koneksi internet tersebut dipasang pada jaringan lokal yang berbeda, salah satu koneksi internet digunakan untuk satu ruangan saja sedangkan koneksi ISP yang lainnya dibagi keseluruhan ruangan. Pembagian koneksi yang tidak merata membuat salah satu koneksi sering mengalami *full traffic* atau kelebihan *bandwidth* sehingga membuat koneksi internet terasa lambat. Dan koneksi dari ISP lainnya yang hanya dipakai untuk satu ruangan kurang efektif karena digunakan untuk 1 PC saja.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan teknik *load balancing* dimana *bandwidth* kedua koneksi dari ISP tersebut digabungkan sebagai sarana antisipasi kebutuhan *bandwidth* (Kurniawan, 2020),(Mathar et al., 2021),(Damayanti et al., 2021). *Load Balancing* adalah teknik untuk membagi beban jaringan (*traffic*) melalui beberapa *link network* yang tersedia untuk meningkatkan *throughput*, mengurangi *respond time* maupun menghindari penumpukan *traffic* yang berlebihan (An'ars, 2022),(Anars et al., 2018),(Hendrastuty, 2021),(Styawati et al., 2021). Koneksi internet berpotensi mengalami gangguan atau *down* maka untuk mengatasi hal tersebut diperlukan metode ECMP (*Equal Cost Multi Path*). Dengan Metode ECMP akan memberikan efek *fail-over* yaitu otomatis mem-*backup* koneksi yang sedang terjadi kendala (Supriadi & Oswari, 2020),(Putri et al., 2021),(Rossi et al., 2021).

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Definisi Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi, dan perangkat keras seperti *printer*, *scanner*, *CD-Drive*, ataupun *harddisk*, serta memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik (Susanto et al., 2021),(Pramita et al., n.d.),(an Environmenta, n.d.),(Yuninda, 2020).

### **Definisi Mikrotik**

Mikrotik *RouterOS*<sup>TM</sup> merupakan sistem operasi yang diperuntukan sebagai *network router*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya (Aditomo Mahardika Putra, 2021),(Savestra et al., 2021). Mikrotik dapat dilihat seperti Winbox. Winbox merupakan perangkat lunak untuk me-*remote* Mikrotik dalam GUI (*Graphic User*

*Interface*) sehingga *user* dengan mudah dapat mengakses dan mengkonfigurasi *router* sesuai kebutuhan dengan mudah, efektif, dan efisien Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard PC (*Personal Computer*) (Kustinah & Indriawati, 2017),(Sukawirasa et al., 2008),(Hafidz, 2021). Mikrotik bertujuan untuk mengatur *bandwidth* serta melakukan manajemen jaringan komputer. Penempatan *router* Mikrotik ditempatkan pada sebuah komputer yang dijadikan sebagai *gateway* suatu jaringan (Celarier, n.d.),(Cindiyasari, 2017),(CS, 2019).

### **Definisi Load Balancing**

*Load balancing* adalah teknik untuk membagi beban jaringan (*traffic*) melalui beberapa *link network* yang tersedia untuk meningkatkan *throughput*, mengurangi *respond time* maupun menghindari penumpukan *traffic* yang berlebih (Saputra, 2020b),(Suwarni et al., 2022),(Handayani et al., 2022). Konfigurasi *load balancing* pada penerapannya tidak akan menambah besar *bandwidth* yang diperoleh, tetapi bertugas untuk membagi trafik dari kedua *bandwidth* dari dua jalur koneksi yang ada agar dapat terpakai secara maksimal. Dalam *load balancing*, proses pembagian beban memiliki metode dan algoritma tersendiri dengan tetap bertujuan untuk menyesuaikan pembagian beban menggunakan beberapa link yang ada. Dalam *load balancing* pada *RouterOS*, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengatur *load balancing* yaitu *firewall mangle* dan *static route* (Saputra, 2020a), (Heaverly & EWK, 2020),(Isnain et al., 2021),(V. A. Safitri et al., 2019).

### **Definisi VMWare**

*VMware* merupakan salah satu solusi untuk menjalankan beberapa sistem operasi agar dapat bekerja secara simultan pada sebuah komputer. *VMware* adalah suatu perangkat lunak yang dapat menciptakan atau menyimulasikan PC baru, yang disebut mesin *virtual* (AS & Baihaqi, 2020),(Akbar, 2019),(Bonar Siregar, 2021),(Budiman & Sidiq, n.d.). Perangkat keras yang terdapat di dalam mesin *virtual* sama seperti perangkat yang dipakai PC, misalnya CPU, RAM, *harddisk*, *keyboard*, *mouse*, CD/DVDRom, *soundcard*, dan sebagainya. Dengan kata lain, ada PC di dalam PC. Sistem operasi yang diinstal melalui *VMware* disebut *guest operating system*. Sistem operasi tersebut dapat dijalankan berdampingan dengan sistem operasi utama atau *host operating system*, yaitu sistem operasi dimana *VMware* diinstal (PUSPITASARI, n.d.),(PRASETYAWAN, n.d.),(BRONDONG, n.d.),(NASIONAL, n.d.).

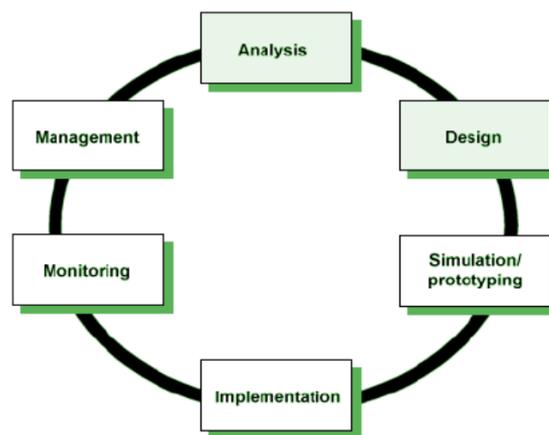
### **Definisi *Bandwidth***

*Bandwidth* Komputer Di dalam jaringan Komputer, sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk data *transfer rate* yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). *Bandwidth* ini biasanya diukur dalam bps (*bits per second*) (Amin, 2020),(SETIYANTO, 2016),(Marlyna, 2017). Adakalanya juga dinyatakan dalam Bps (*bytes per second*). Secara umum, koneksi dengan *Bandwidth* yang besar atau tinggi memungkinkan pengiriman informasi yang besar seperti pengiriman gambar dalam video presentasi, artinya semakin besar *bandwidth* suatu media, semakin tinggi kecepatan data yang dapat dilaluinya (Pinem, 2018),(Endang Woro Kasih, 2018),(Mata, 2022).

### **METODE**

#### **Metode *Network Development Life Cycle (NDLC)***

NDLC merupakan suatu pendekatan proses dalam komunikasi data yang menggambarkan siklus yang awal dan akhirnya dalam membangun sebuah jaringan komputer yang mencakup beberapa proses tahapan, yaitu *analysis, design, simulation/prototyping, implementation, monitoring, management*.



Gambar 1. Metode NDLC

#### **Metode *Equal Cost Multi Path (ECMP)***

Pada saat menerapkan teknik *load balancing* maka akan memilih beberapa metode seperti ECMP (*Equal Cost Multi Path*), PBR (*Policy-Based Routing*), NTH, PCC (*Per Connection Classifier*), dan *Bonding*. Pemilihan metode yang tepat untuk mengetahui bagaimana penyebaran *traffic* dari jaringan lokal ke internet.

Tabel 1. Perbandingan metode *load balancing*

Metode	<i>Per packet load balancing</i>	<i>Per connection load balancing</i>	<i>Per address-pair load balancing</i>
ECMP	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Yes</i>
PBR	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
NTH	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>No</i>
PCC	<i>No</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
Bonding	<i>Yes</i>	<i>No</i>	<i>Yes</i>

### Metode Pengumpulan Data

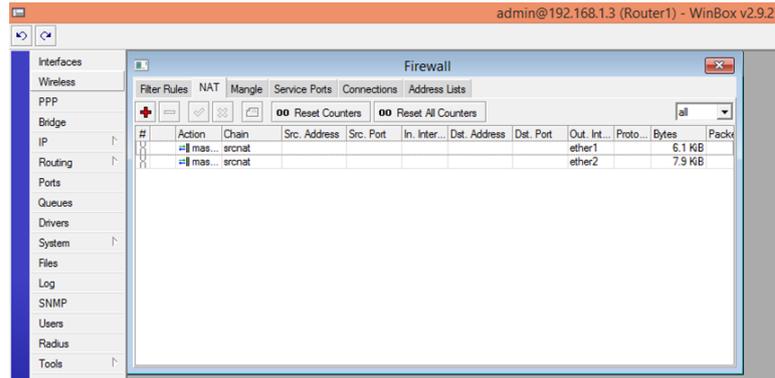
1. Wawancara = Pengumpulan data dengan metode *Interview* yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab langsung dengan tanya jawab dilakukan dengan *staff* IT yang berhubungan langsung dengan masalah yang peneliti bahas.
2. Pengamatan = Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap kegiatan-kegiatan yang terjadi setiap harinya, sehingga dari pengamatan tersebut.
3. Dokumentasi = Mendukung penelitian, juga dilengkapi dengan dokumen yang ada seperti dokumentasi foto dan gambar-gambar profil perusahaan.
4. Tinjauan pustaka = Merupakan metode pengumpulan data dengan cara membaca, mencatat, mengutip dan mengumpulkan data-data secara teoritis dari buku-buku yang ada sebagai landasan penyusunan laporan seperti yang tercantum pada landasan teori.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukan kepada pengembang sistem.

1. *Load Balancing* Dengan Metode ECMP



Gambar 2. Firewall NAT

```

/ip firewall mangle
add chain=input in-interface=ether1-ISP-A action=mark-connection new-connection-mark=ISP-A_conn
add chain=input in-interface=ether2-ISP-B action=mark-connection new-connection-mark=ISP-B_conn
add chain=output connection-mark=ISP-A_conn action=mark-routing new-routing-mark=ke_ISP-A
add chain=output connection-mark=ISP-B_conn action=mark-routing new-routing-mark=ke_ISP-B

/ip route
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.0.0.1 routing-mark=ke_ISP-A
add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=172.16.0.1 routing-mark=ke_ISP-B
    
```

Gambar 3. Perintah *outgoing* dan *routing*

## 2. Manajemen *bandwidth* dengan metode HTB

```

/ip firewall mangle

add chain=forward action=mark-packet disabled=no dst-address=192.168.2.2 new-packet-mark=client.2 passthrough=no src-address-list=!lokal

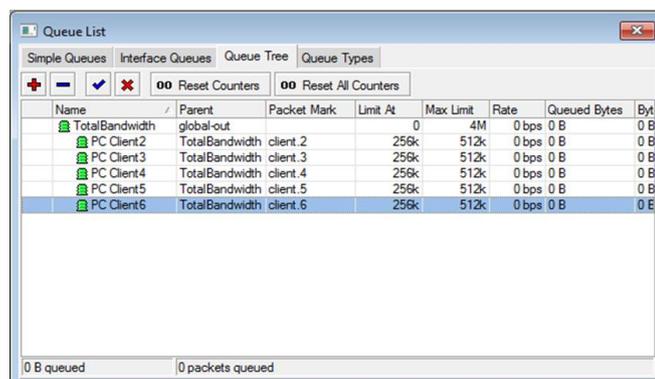
add chain=forward action=mark-packet disabled=no dst-address=192.168.2.3 new-packet-mark=client.3 passthrough=no src-address-list=!lokal

add chain=forward action=mark-packet disabled=no dst-address=192.168.2.4 new-packet-mark=client.4 passthrough=no src-address-list=!lokal

add chain=forward action=mark-packet disabled=no dst-address=192.168.2.5 new-packet-mark=client.5 passthrough=no src-address-list=!lokal

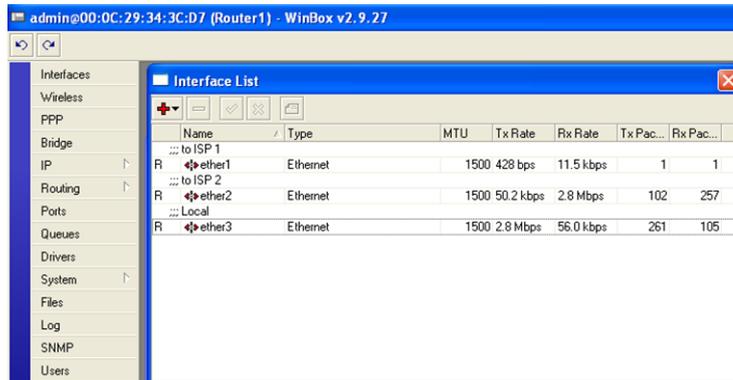
add chain=forward action=mark-packet disabled=no dst-address=192.168.2.6 new-packet-mark=client.6 passthrough=no src-address-list=!lokal
    
```

Gambar 4. Pembuatan *mangle*

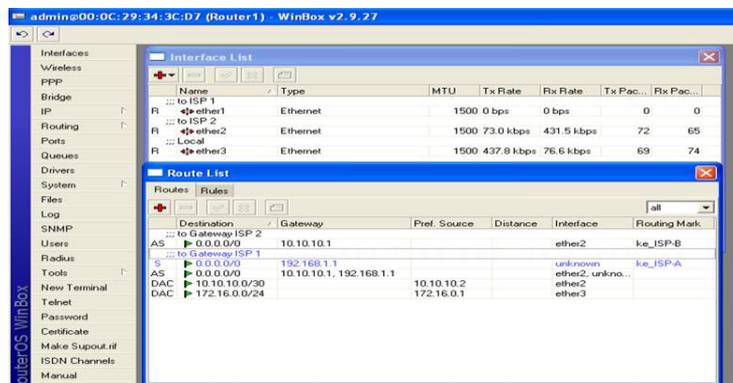


Gambar 5. *Limit* HTB

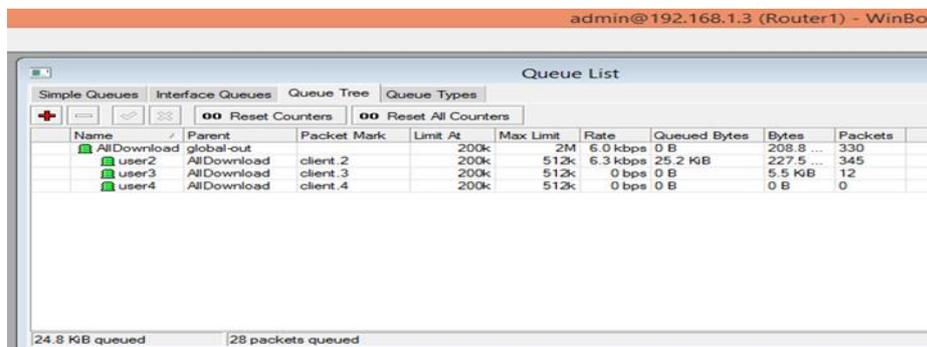
### 3. Pengujian *load balancing*



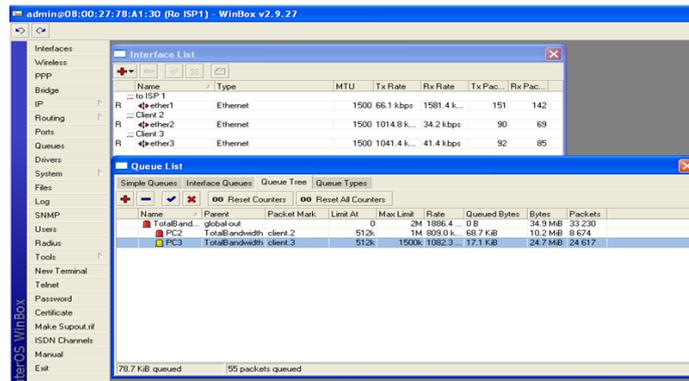
Gambar 6. Pemakaian 1 sesi koneksi



Gambar 7. Link ke ISP 1 down



Gambar 8. *Queue tree*



Gambar 9. Trafik Pemakaian user 1 dan user 2

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tentang teknik *load balancing* menggunakan metode ECMP dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Teknik *load balancing* dapat menggabungkan lebih dari 1 (satu) koneksi internet berbeda dalam satu *router*.
2. Dengan metode ECMP dapat mem-*backup* koneksi internet yang bermasalah sehingga koneksi internet dalam jaringan tetap berjalan.
3. *Bandwidth management* menggunakan metode HTB maka pengaturan *bandwidth* untuk *user* dapat rata dan sesuai.

### Saran

Dari hasil pembahasan tentang teknik *load balancing* menggunakan metode ECMP, ada beberapa saran yang diberikan sebagai berikut :

1. Menambah atau *upgrade bandwidth* agar koneksi yang didapat lebih besar sehingga pengguna jaringan akan semakin nyaman.
2. Penambahan *external proxy* dapat menghemat *bandwidth* sehingga pemakaian *bandwidth*.

## REFERENSI

Aditomo Mahardika Putra, R. (2021). Underground Support System Determination: A Literature Review. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 55–68. <https://doi.org/10.47119/ijrp100831820212185>

- Agustina, A., & Bertarina, B. (2022). ANALISIS KARAKTERISTIK ALIRAN SUNGAI PADA SUNGAI CIMADUR, PROVINSI BANTEN DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(01), 31–41.
- Akbar, A. A. (2019). *Analisa Aplikasi OVO Menggunakan Model Delone & McLean Di Kalangan Mahasiswa Universitas Airlangga*. UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Amin, R. (2020). *IMPLEMENTASI RESTFULL API MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICROSERVICE UNTUK MANAJEMEN TUGAS KULIAH (STUDI KASUS: MAHASISWA STMIK AKAKOM)*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- An'ars, M. G. (2022). Sistem Informasi Manajemen Berbasis Key Performance Indicator (KPI) dalam Mengukur Kinerja Guru. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 3(1), 8–18.
- an Environmenta, C. E. (n.d.). *Pr idin*.
- Anars, M. G., Munaris, M., & Nazaruddin, K. (2018). Kritik Sosial dalam Kumcer Yang Bertahan dan Binasa Perlahan dan Rancangan Pembelajarannya. *Jurnal Kata (Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya)*, 6(3 Jul).
- AS, N. R., & Baihaqi, I. (2020). Studi Inspeksi Kelayakan Instalasi Dan Instrumen Tenaga Listrik. *SINUSOIDA*, 22(2), 21–33.
- Bertarina, B., & Arianto, W. (2021). ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR (STUDI KASUS: AREA PARKIR ICT UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA). *Jurnal Teknik Sipil*, 2(02), 67–77.
- Bonar Siregar, B. (2021). *Pengembangan Sistem Perencanaan & Bantuan KRS*. Universitas Multimedia Nusantara.
- BRONDONG, L. (n.d.). *IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI CACING PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN KEMBUNG (Rastrelliger brachysoma) DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA*.
- Budiman, F., & Sidiq, M. (n.d.). *RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM INFORMASI APLIKASI DATA PETAMBAK*.
- Celazier, M. (n.d.). *RSS New York Times–Dealbook*.
- Cindiyasari, S. A. (2017). *Analisis Pengaruh Corporate Social Responsibility, Intellectual Capital, Dan Rasio Likuiditas Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2013-2015)*.
- CS, S. A. (2019). *Analisis Pengaruh Intellectual Capital Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Sektor Keuangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Pada Tahun 2008-2017)*. Universitas Gadjah Mada.
- Damayanti, D., Yudiantara, R., & An'ars, M. G. (2021). SISTEM PENILAIAN RAPOR PESERTA DIDIK BERBASIS WEB SECARA MULTIUSER. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 447–453.
- Dharma, F., Shabrina, S., Noviana, A., Tahir, M., Hendrastuty, N., & Wahyono, W. (2020). Prediction of Indonesian inflation rate using regression model based on genetic algorithms. *Jurnal Online Informatika*, 5(1), 45–52.
- Endang Woro Kasih, E. (2018). Formulating Western Fiction in Garrett Touch of Texas. *Arab World English Journal For Translation and Literary Studies*, 2(2), 142–155. <https://doi.org/10.24093/awejtls/vol2no2.10>
- Hafidz, D. A. (2021). *Pengembangan Sistem Informasi Edukasi dan Pemasaran Hasil Pertanian di Tulang Bawang*.
- Handayani, M. A., Suwarni, E., Fernando, Y., Fitri, F., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). PENGELOLAAN KEUANGAN BISNIS DAN UMKM DI DESA BALAIREJO. *Suluh Abdi*, 4(1), 1–7.

- Hasan, A. F. (2018). *400 Kebiasaan Keliru dalam Hidup Muslim*. Elex Media Komputindo.
- Heaverly, A., & EWK, E. N. (2020). Jane Austen's View on the Industrial Revolution in Pride and Prejudice. *Linguistics and Literature Journal*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/llj.v1i1.216>
- Hendrastuty, N. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android (Studi Kasus: Pesantren Nurul Ikhwan Maros). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(2), 21–34.
- Isnain, A. R., Hendrastuty, N., Andraini, L., Studi, P., Informasi, S., Indonesia, U. T., Informatika, P. S., Indonesia, U. T., Studi, P., Komputer, T., Indonesia, U. T., & Lampung, K. B. (2021). *Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*. 6(1), 56–60.
- Kurniawan, A. H. (2020). Konsep Altmetrics dalam Mengukur Faktor Dampak Artikel Melalui Academic Social Media dan Non-academic Social Media. *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, 11(1), 43–49.
- Kustinah, S., & Indriawati, W. (2017). Pengaruh Perputaran Persediaan dan Perputaran Piutang Terhadap Profitabilitas Pada Unit Usaha Toserba Koperasi PT LEN Bandung. *Journal Study & Accounting Research*, 14(1), 27–35.
- Marlyna, D. (2017). Pengaruh Peran Auditor Intern Terhadap Kinerja Perusahaan Angkutan Sungai, Danau Dan Penyeberangan. *Jurnal Ilmiah GEMA EKONOMI*, 3(2 Agustus), 321–332.
- Mata, K. (2022). Peningkatan pengetahuan pelajar dan mahasiswa dalam kesehatan mata di masa pandemi covid-19 melalui edukasi kesehatan mata. *Kesehatan Mata*, 1, 227–232.
- Mathar, T., Hijrana, H., Haruddin, H., Akbar, A. K., Irawati, I., & Satriani, S. (2021). The Role of UIN Alauddin Makassar Library in Supporting MBKM Program. *Proceedings of the International Conference on Social and Islamic Studies (SIS) 2021*. NASIONAL, P. P. (n.d.). *KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*.
- Pinem, Y. A. (2018). Encouraging healthy literacy: The interconnection between reading toward writing in social media. *Language in the Online and Offline World 6: The Fortitude*, 360–366.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- PRASETYAWAN, D. W. I. G. (n.d.). *LAPORAN INDIVIDU PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- PUSPITASARI, R. D. (n.d.). *LAPORAN KEGIATAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- Putri, N. U., Rossi, F., Jayadi, A., Sembiring, J. P., & Maulana, H. (2021). Analysis of Frequency Stability with SCES's type of Virtual Inertia Control for The IEEE 9 Bus System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 191–196.
- Rossi, F., Sembiring, J. P., Jayadi, A., Putri, N. U., & Nugroho, P. (2021). Implementation of Fuzzy Logic in PLC for Three-Story Elevator Control System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 179–185.
- Safitri, V. A. D., & Anggara, B. (2019). FACTORS THAT AFFECT THE COMPANY INNOVATION. II. *InTradersUluslararası Ticaret Kongresi Kongre Kitabı The Second InTraders International Conference on International Trade Conference Book*,

230.

- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2019). Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(03), 377–396. <https://doi.org/10.33312/ijar.446>
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2020). Research and Development (R&D), Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(3).
- Sanjaya, R., Nurweni, A., & Hasan, H. (2014). The Implementation of Asian-parliamentary Debate in Teaching Speaking at Senior High School. *U-JET*, 3(8).
- Saputra, F. E. (2020a). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Kinerja Keuangan Bank Umum Syariah yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2016-2018. *TECHNOBIZ: International Journal of Business*, 3(1), 45–50.
- Saputra, F. E. (2020b). *ANALISIS PENGARUH FDR, BOPO, DAN NPF TERHADAP KINERJA BANK UMUM SYARIAH DI INDONESIA PERIODE TAHUN JANUARI 2015 S/D JULI 2020*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Savestra, F., Hermuningsih, S., & Wiyono, G. (2021). Peran Struktur Modal Sebagai Moderasi Penguatan Kinerja Keuangan Perusahaan. *Jurnal Ekonika: Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 6(1), 121–129.
- SETIYANTO, A. (2016). *PENATAAN KELEMBAGAAN PRODUKSI UNTUK PENINGKATAN NILAI TAMBAH STUDI KASUS PADA ASOSIASI PRIMA SEMBADA*. Universitas Gadjah Mada.
- Songati, N. C. (2018). *An assessment of pedagogical strategies of teaching English at ordinary secondary level: a case of Kasulu district in Tanzania*. The University of Dodoma.
- Styawati, S., Hendrastuty, N., & Isnain, A. R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 6(3), 150–155.
- Sukawirasa, I. K. A., Udayana, I. G. A., Mahendra, I. M. Y., Saputra, G. D. D., & Mahendra, I. B. M. (2008). Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada PHI-Minimart Dengan Menggunakan Tools Pentaho dan Power BI. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana P-ISSN*, 2301, 5373.
- Supriadi, A., & Oswari, T. (2020). Analysis of Geographical Information System (GIS) design application in the Fire Department of Depok City. *Technium Soc. Sci. J.*, 8, 1.
- Susanto, T., Setiawan, M. B., Jayadi, A., Rossi, F., Hamdhi, A., & Sembiring, J. P. (2021). Application of Unmanned Aircraft PID Control System for Roll, Pitch and Yaw Stability on Fixed Wings. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 186–190.
- Suwarni, E., Handayani, M. A., Fernando, Y., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). Penerapan Sistem Pemasaran berbasis E-Commerce pada Produk Batik Tulis di Desa Balairejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 187–192.
- Yuninda, P. (2020). *The Use of Macromedia Flash as a Media in Learning Vocabulary at Third Grade of SDN Pademawu Barat IV Pamekasan*. INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI MADURA.