

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS)  
PADA KONFIGURASI KEAMANAN SIBER  
SEBAGAI MUATAN MEDIA *JOBSHEET*KU**

**SKRIPSI**

diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
pada Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi



**oleh:**

Muhammad Bintang Priyono

NIM. 2003718

**PROGRAM STUDI S1  
PENDIDIKAN SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
KAMPUS PURWAKARTA**

**2024**

**LEMBAR HAK CIPTA**

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) PADA KONFIGURASI  
KEAMANAN SIBER SEBAGAI MUATAN MEDIA *JOBSHEETKU***

Oleh:

**Muhammad Bintang Priyono**

NIM. 2003718

Sebuah skripsi yang diajukan untuk syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Pada Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi

©**Muhammad Bintang Priyono**

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari peneliti.


**LEMBAR PENGESAHAN**

**MUHAMMAD BINTANG PRIYONO**

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) PADA KONFIGURASI  
KEAMANAN SIBER SEBAGAI MUATAN MEDIA *JOBSHEET*KU**

**Disetujui dan Disahkan oleh Pembimbing:**

**Pembimbing I**



**Rizki Hikmawan, S.Pd., M.Pd.**

NIP. 920174219880731101

**Pembimbing II**

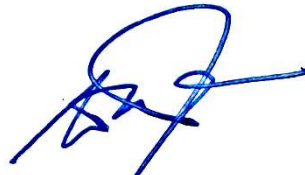


**Ir. Nuur Wachid Abdulmajid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng.**

NIP. 920171219910625101

**Mengetahui**

**Ketua Prodi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi**



**Ir. Nuur Wachid Abdulmajid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng.**

NIP. 920171219910625101

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Quality of Service (QoS) Pada Konfigurasi Keamanan Siber Sebagai Muatan Media JobSheetKu” ini beserta seluruh isinya benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Purwakarta, 29 Agustus 2024

Peneliti,

**Muhammad Bintang Priyono**

NIM. 2003718

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, dengan nama Allah Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang. Segala puji bagi-Nya, atas limpahan rahmat, petunjuk, serta karunia-Nya yang telah melimpahkan kekuatan, keberkahan, dan kesempatan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis Quality of Service (QoS) Pada Konfigurasi Keamanan Siber Sebagai Muatan Media JobSheetKu” dengan sangat baik. Sholawat serta salam tak lupa dicurahkan limpahkan kepada junjungan kita selaku umat Islam yakni Nabi Muhammad SAW.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi (PSTI) UPI Kampus Purwakarta. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam memberikan dukungan, bantuan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Tidak lupa, penulis ucapkan terima kasih kepada keluarga, sahabat dan teman-teman yang telah memberikan doa, semangat serta dukungan baik moril ataupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, penulis menerima dengan lapang dada segala kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap dengan adanya penyusunan skripsi ini semoga dapat memberikan manfaat, dapat memberikan kebaikan, dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi (PSTI) serta dapat memberikan inspirasi bagi setiap pembaca.

Purwakarta, Agustus 2024

Penulis,

Muhamamad Bintang Priyono

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Proses pembuatan skripsi yang peneliti lakukan tidak terlepas dari banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan bantuan lainnya baik secara moril ataupun materil kepada penulis selama proses pengerjaan hingga selesai. Oleh karena itu, penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Yayan Nurbayan, M.Ag. selaku direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
2. Dr. Idat Muqodas, M.Pd. Kons. selaku wakil direktur 1 Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta
3. Dr. Suci Utami Putri, M.Pd. selaku wakil direktur 2 Bidang Keuangan dan Sumber Daya Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
4. Bapak Ir. Nuur Wachid Abdulmajid, S.Pd., M.Pd., IPM., ASEAN Eng. selaku ketua Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, serta sebagai dosen pembimbing kedua yang telah berkenan untuk mengarahkan dan memberi dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Rizki Hikmawan, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing utama serta dosen pembimbing akademik yang telah berkenan meluangkan banyak waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberi dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu dosen Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta yang telah membimbing penulis untuk menimba ilmu serta pengalaman.
7. Bapak/Ibu tenaga kependidikan bidang akademik dan kemahasiswaan Program Studi PSTI serta universitas yang telah membantu dalam berbagai proses pembuatan administrasi perkuliahan.

8. Bapak/Ibu dewan skripsi Program Studi PSTI yang telah bertanggung jawab terhadap keberlangsungan rangkaian skripsi dengan selalu informatif.
9. Mahasiswa/i hebat Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta yang telah bekerja sama dengan sangat baik dalam keterlibatannya sebagai subjek penelitian kolaborasi.
10. Orang tua yang pastinya selalu menemani perjuangan penulis dan menyertai dengan doa selama proses perjalanan hidup penulis.
11. Karynda Natalie Theofilus, S.Pd. yang telah memberikan dukungan, motivasi, kekuatan, dan semangat yang tak ternilai sepanjang proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan pengertianmu selama masa-masa yang penuh tantangan ini. Semoga kita dapat terus bersama dalam menghadapi setiap langkah ke depan.
12. Lukmanul Hakim, S.Pd., Yusuf Bachtiar, S.Pd., dan Myeisha Humaira Fauziah, S.Pd. yang sudah menjadi bagian dari skripsi kolaborasi ini dan telah memberi bantuan kepada penulis selama skripsi
13. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya.

Purwakarta, Agustus 2024

Muhammad Bintang Priyono

# **ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QoS) PADA KONFIGURASI KEAMANAN SIBER SEBAGAI MUATAN MEDIA *JOBSHEET*KU**

oleh

Muhammad Bintang Priyono

NIM 2003718

## **ABSTRAK**

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan analisis *Quality of Service* konfigurasi MikroTik tentang keamanan siber yang disesuaikan dengan SKKNI *Network Security Analyst*. Peneliti menduga bahwa dalam konfigurasi MikroTik perlu dilakukannya analisis *Quality of Service* untuk memastikan kestabilan dan kinerja yang optimal dalam pembuatan *jobsheet* sebagai media pembelajaran praktik. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa ditemukannya layanan kualitas pembelajaran praktik yang belum melibatkan penggunaan *jobsheet* berisikan materi konfigurasi MikroTik tentang keamanan siber. Oleh karena itu, diperlukannya pengadaan muatan materi tentang keamanan siber sesuai dengan KKNi jenjang 6 dan SKKNI *Network Security Analyst* ke dalam kurikulum pendidikan agar siswa di berbagai wilayah dapat memahami tantangan keamanan siber di era digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain konfigurasi MikroTik yang memuat keamanan siber sesuai SKKNI *Network Security Analyst* serta melakukan pengujian *Quality of Service* (QoS) pada jaringan setelah konfigurasi diterapkan. Jenis penelitian yang diterapkan adalah *Research and Development* (RnD) dengan desain 4D (*Define, Design, Develop* dan *Disseminate*). Sampel penelitian yaitu 49 orang mahasiswa UPI Kampus Purwakarta yang memiliki latar belakang IT. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, 1) konfigurasi yang dirancang berhasil mencegah serangan *Brute Force* dan *Port Scanning*. Dibuktikan dengan IP yang berhasil ditangkap dalam *Address List* pada *Rule Firewall*, 2) seluruh parameter dirata-ratakan mendapatkan indeks 4 yang berada dalam kategori Sangat Baik.

**Kata Kunci:** Keamanan Jaringan, *Quality of Service* (QoS), SKKNI dan NIST CSF.



***ANALYSIS OF QUALITY OF SERVICE (QoS) IN CYBER SECURITY  
CONFIGURATION AS CONTENT FOR JOBSHEETKU***

by

Muhammad Bintang Priyono

NIM 2003718

***ABSTRACT***

*This study focuses on the design and analysis of Quality of Service (QoS) configurations in MikroTik related to cybersecurity, aligned with the Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) for Network Security Analysts. The researcher hypothesizes that analyzing QoS within MikroTik configurations is essential to ensure stability and optimal performance in the creation of jobsheets as a practical learning tool. Field observations indicate that practical learning services have not yet incorporated jobsheets containing MikroTik configuration materials related to cybersecurity. Therefore, there is a need to integrate cybersecurity content aligned with the Indonesian Qualification Framework (KKNI) Level 6 and SKKNI for Network Security Analysts into the educational curriculum so that students across various regions can understand the cybersecurity challenges in the digital era. The aim of this study is to design a MikroTik configuration that incorporates cybersecurity in accordance with the SKKNI for Network Security Analysts and to conduct QoS testing on the network after the configuration is implemented. The research employs a Research and Development (RnD) approach using the 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The sample for this study consists of 49 IT students from the UPI Purwakarta campus. The results of this study indicate that: 1) the designed configuration successfully prevented Brute Force and Port Scanning attacks, as evidenced by the IP addresses captured in the Address List on the Firewall Rule, and 2) all parameters averaged an index of 4, which falls within the "Very Good" category.*

***Keywords:*** Cyber Security, Quality of Service (QoS), SKKNI and NIST CSF.

## DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Struktur Organisasi Skripsi .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1. Keamanan Siber .....	7
2.2. <i>Quality of Service</i> (QoS) .....	10
2.3. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) .....	15
2.4. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI).....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	19

3.1. Jenis Penelitian .....	19
3.2. Desain Penelitian .....	19
3.3. Populasi dan Sampel .....	22
3.4. Instrumen Penelitian .....	22
3.5. Teknik Analisis Data .....	23
3.6. Hipotesis Penelitian .....	25
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1. Temuan Penelitian .....	26
4.1.1. Desain Konfigurasi MikroTik .....	35
4.1.2. Pengujian Akhir <i>Quality of Service</i> (QoS) Setelah Diterapkan Konfigurasi .....	39
4.1.2.1. Pengambilan Data Tanpa Serangan dengan Konfigurasi ..	39
4.1.2.2. Pengambilan Data Ketika Serangan <i>Brute Force</i> pada <i>Port</i> 23 (Telnet) dengan Konfigurasi .....	41
4.1.2.3. Pengambilan Data Ketika Serangan <i>Brute Force</i> pada <i>Port</i> 22 (SSH) dengan Konfigurasi .....	43
4.1.2.4. Pengambilan Data Ketika Serangan <i>Port Scanning</i> dengan Konfigurasi .....	45
4.2. Pembahasan .....	48
4.2.1. Analisis Hasil Penerapan Konfigurasi .....	48
4.2.2. Analisis Hasil Pengujian Akhir <i>Quality of Service</i> .....	49
4.2.2.1. Analisis Hasil <i>Throughput</i> .....	49
4.2.2.2. Analisis Hasil <i>Delay</i> .....	50
4.2.2.3. Analisis Hasil <i>Packet Loss</i> .....	50
4.2.2.4. Analisis Hasil <i>Jitter</i> .....	51
4.2.3. Analisis Hasil <i>Quality of Service</i> .....	52
4.2.4. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	53
4.2.5. Potensi Untuk Peneliti Selanjutnya .....	54

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	55
5.1. Simpulan.....	55
5.2. Implikasi.....	55
5.3. Rekomendasi.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN I .....	60
LAMPIRAN II .....	69
LAMPIRAN III.....	72
LAMPIRAN IV.....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 The NIST Cybersecurity Framework 2.0.....	9
Gambar 2.2 Peningkatan Level KKNi melalui berbagai alur .....	16
Gambar 3.1 Research and Development 4D Models .....	19
Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan dengan 4D Model .....	20
Gambar 4.1 Tangkapan Layar Pengukuran Data Tanpa Serangan .....	27
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Data Tanpa Serangan.....	27
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> Data Tanpa Serangan.....	28
Gambar 4.4 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan Telnet.....	29
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Data Serangan Telnet.....	29
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> Data Serangan Telnet .....	30
Gambar 4.7 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan SSH.....	31
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Data Serangan SSH.....	31
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> Data Serangan SSH .....	32
Gambar 4.10 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan <i>Port Scanning</i> .....	33
Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Data Serangan <i>Port Scanning</i> .....	33
Gambar 4.12 Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> Data Serangan <i>Port Scanning</i> .....	34
Gambar 4.13 Daftar <i>Firewall Rules</i> .....	35
Gambar 4.14 <i>Command Line Interface</i> Konfigurasi <i>Brute Force</i> .....	36
Gambar 4.15 <i>Rules</i> Pertama <i>Brute Force</i> .....	36
Gambar 4.16 <i>Rules</i> Kedua <i>Brute Force</i> .....	37
Gambar 4.17 <i>Rules</i> Ketiga <i>Brute Force</i> .....	37
Gambar 4.18 <i>Rules</i> Keempat <i>Brute Force</i> .....	37
Gambar 4.19 <i>Rules</i> Kelima <i>Brute Force</i> .....	37
Gambar 4.20 <i>Command Line Interface</i> Konfigurasi <i>Port Scanning</i> .....	38
Gambar 4.21 <i>Rules</i> Pertama <i>Port Scanning</i> .....	38
Gambar 4.22 <i>Rules</i> Kedua <i>Port Scanning</i> .....	38
Gambar 4.23 Tangkapan Layar Pengukuran Data Tanpa Serangan dengan Konfigurasi.....	39
Gambar 4.24 Hasil Pengukuran Data Tanpa Serangan dengan Konfigurasi .....	39

Gambar 4.25 Hasil Pengukuran Packet Loss Data Tanpa Serangan dengan Konfigurasi.....	40
Gambar 4.26 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan Telnet dengan Konfigurasi.....	41
Gambar 4.27 Hasil Pengukuran Data Serangan Telnet dengan Konfigurasi .....	41
Gambar 4.28 Hasil Pengukuran Packet Loss Data Serangan Telnet dengan Konfigurasi.....	42
Gambar 4.29 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan SSH dengan Konfigurasi.....	43
Gambar 4.30 Hasil Pengukuran Data Serangan SSH dengan Konfigurasi .....	43
Gambar 4.31 Hasil Pengukuran Packet Loss Data Serangan SSH dengan Konfigurasi.....	44
Gambar 4.32 Tangkapan Layar Pengukuran Data Serangan <i>Port Scanning</i> dengan Konfigurasi.....	45
Gambar 4.33 Hasil Pengukuran Data Serangan <i>Port Scanning</i> dengan Konfigurasi .....	45
Gambar 4.34 Hasil Pengukuran Packet Loss Data Serangan <i>Port Scanning</i> dengan Konfigurasi.....	46
Gambar 4.35 Hasil Penerapan Konfigurasi.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Standarisasi Nilai QoS .....	12
Tabel 2.2 Kategori Standarisasi Throughput .....	12
Tabel 2.3 Kategori Standarisasi <i>Delay</i> .....	13
Tabel 2.4 Kategori Standarisasi <i>Packet Loss</i> .....	14
Tabel 2.5 Kategori Standarisasi <i>Jitter</i> .....	14
Tabel 3.1 Lembar <i>Quality of Service</i> .....	22
Tabel 3.2 Kategori Standarisasi <i>Throughput</i> .....	23
Tabel 3.3 Kategori Standarisasi <i>Delay</i> .....	23
Tabel 3.4 Kategori Standarisasi <i>Packet Loss</i> .....	24
Tabel 3.5 Kategori Standarisasi <i>Jitter</i> .....	24
Tabel 3.6 Kategori Standarisasi Nilai Indeks QoS.....	25
Tabel 4.1 Skenario Pengujian Sebelum Adanya Konfigurasi.....	26
Tabel 4.2 Skenario Pengujian Setelah Adanya Konfigurasi .....	26
Tabel 4.3 Perbandingan Parameter Sebelum dan Ketika Terjadinya Serangan....	35
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Pengukuran Sebelum dan Setelah Konfigurasi ....	47
Tabel 4.5 Analisis Hasil <i>Throughput</i> .....	49
Tabel 4.6 Analisis Hasil <i>Delay</i> .....	50
Tabel 4.7 Analisis Hasil <i>Packet Loss</i> .....	51
Tabel 4.8 Analisis Hasil <i>Jitter</i> .....	51
Tabel 4.9 Kategori Standarisasi Nilai QoS .....	52
Tabel 4.10 Perhitungan Indeks Hasil Tiap Parameter.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.A Konfigurasi Pencegahan Brute Force.....	61
Lampiran I.B Konfigurasi Pencegahan Port Scanning .....	66
Lampiran II.A Lembar Quality of Service tanpa Konfigurasi .....	70
Lampiran II.B Lembar Quality of Service dengan Konfigurasi .....	71
Lampiran III.A Hasil Analisis Quality of Service tanpa Konfigurasi.....	73
Lampiran III.B Hasil Analisis Quality of Service dengan Konfigurasi .....	77
Lampiran IV.A Surat Pengangkatan Pembimbing Skripsi .....	82
Lampiran IV.B Kartu Bimbingan .....	85
Lampiran IV.C Dokumentasi Penelitian Kolaborasi .....	87



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. (2020). *Rekognisi Pembelajaran Lampau pada Pendidikan Guru Kejuruan*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher.
- Agusfianto, N. P., Andayani, S. U., Anwar, M. S., Sihombing, L., Setiawan, A., Amelia, D., Gunawan, C., Indraswati, T. D., Wati, K. M., Octasyilva, A. R. P., Sari, D. P., Nurbismi, Kamal, E., Luthfiyani, U. K., Sijabat, F. N., & Wijayanto, S. A. (2023). *Pengantar Bisnis (Respons Dinamika Era Digital)*. <https://doi.org/10.31237/osf.io/mrzs5>
- Alkhudhayr, F., Alfarraj, S., Aljameeli, B., & Elkhdiri, S. (2019). *Information Security: A Review of Information Security Issues and Techniques*. 2019 2nd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS), 1–6. <https://doi.org/10.1109/CAIS.2019.8769504>
- Arianto, Y., & Salambue, R. (2019). *Analisis Pengukuran Kualitas Layanan Jaringan Internet Jurusan Ilmu Komputer Universitas Riau Menggunakan Metode QoS Dan Rma*.
- Burhanuddin, B. (2020). *Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Dengan Menggunakan Metode Quality Of Service (QoS)*. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains* 4.0, 1(2), 241-252.
- Fathoni, I. (2019). *Cyber-security is vital: A review*. *Journal of Critical Reviews*, 6(7), 118-125.
- Fauzi, A, Firmansyah, F, & Sandi, TAA (2024). *Perancangan Keamanan Router Mikrotik Dari Serangan FTP Dan SSH Brute Force*. *Jurnal Infortech*, [ejournal.bsi.ac.id](http://ejournal.bsi.ac.id), <<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech/article/view/21697/0>>
- Haeruddin, H (2021). *Analisa dan Implementasi Sistem Keamanan Router Mikrotik dari Serangan Winbox Exploitation, Brute-Force, DoS*. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, [ejournal.stmik-budidarma.ac.id](http://ejournal.stmik-budidarma.ac.id), <<http://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/2979>>
- Hariyanto, B., Ita, M. Z., Wiwik, S. U., & Rindawati, R. (2022). *4D Model Learning Device Development Method of the Physical Geography Field Work Guidance Book*. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 372, p. 05008). EDP Sciences.
- Herdiana, Y., Munawar, Z., & Indah Putri, N. (2021). *Mitigasi Ancaman Resiko Keamanan Siber Di Masa Pandemi Covid-19*. *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, 20(1), 42–52. <https://doi.org/10.36054/jict-ikmi.v20i1.305>

- Indah, F., Sidabutar, A. Q., & Nasution, N. A. (2023). *Peran Cyber Security Terhadap Keamanan Data Penduduk Negara Indonesia (Studi Kasus: Hacker Bjorka)*. Jurnal Bidang Penelitian Informatika, 1(1), 57-64.
- Islami, M. J. (2018). *Tantangan Dalam Implementasi Strategi Keamanan Siber Nasional Indonesia Ditinjau Dari Penilaian Global Cybersecurity Index*. Masyarakat Telematika Dan Informasi: Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 8(2), 137-144.
- Iwan, S. 2008. *Membangun Jaringan Komputer*, Bandung: Informatika.
- Kautsar, A., Laksono, R. A., & Apriyanto, H. (2022). *Quality Of Service (QoS) Analysis on The Internet Network (Case Study: Purwodadi Botanical Garden BRIN)*. SMARTICS Journal, 8(1), 8-13.
- Kominfo RI. (2024). *Indonesia Peringkat ke-2 Dunia Kasus Kejahatan Siber*. [https://www.kominfo.go.id/index.php/content/detail/4698/Indonesia-Peringkat-ke-2-Dunia-Kasus-Kejahatan-Siber/0/sorotan\\_media](https://www.kominfo.go.id/index.php/content/detail/4698/Indonesia-Peringkat-ke-2-Dunia-Kasus-Kejahatan-Siber/0/sorotan_media)
- Mahendra, Y. C., & Pinatih, N. K. D. S. A. (2023). *Strategi Penanganan Keamanan Siber (Cyber Security) Di Indonesia*. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 6(4), 1941-1949.
- Maydiantoro, A. (2021). *Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)*. Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI).
- MSi, H. N. S., MPd, K. A., MSI, K. A., MM, M. a. S., MPd, A. N., MH, I. D., MPd, M. A., MPd, P. H. P., MM, J. B. S., & Sumianto, M. (2021). *Metodologi Penelitian; Kajian Teoritis Dan Praktis Bagi Mahasiswa*. CV. DOTPLUS Publisher.
- Muharram, A. A. (2021). *Analisis Quality Of Service Jaringan Wireless Virtual Local Area Network Pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Muliawan, T., Salempa, P., & Sugiarti, S. (2021). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning Berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)*. Chemistry Education Review, 4(2), 2597. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.13315> Universitas Negeri Jakarta. In Prosiding Seminar Pendidikan Kejuruan dan Teknik Sipil (SPKTS) (Vol. 1).
- Nahrstedt, K. (2011). *Quality of service in wireless networks over unlicensed spectrum*. Morgan & Claypool Publishers.
- Nist, G. M. (2023). *The NIST Cybersecurity Framework 2.0*. <https://doi.org/10.6028/nist.cswp.29.ipd>
- Nur, R. A. A. (2023). *Analisis Quality Of Service (Qos) Pada Jaringan Wlan Di Upi Purwakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

- Pusiknas Bareskrim Polri. (2021). *Kejahatan Siber di Indonesia Naik Berkali-kali Lipat*.  
[https://pusiknas.polri.go.id/detail\\_artikel/kejahatan\\_siber\\_di\\_indonesia\\_naik\\_berkali-kali\\_lipat](https://pusiknas.polri.go.id/detail_artikel/kejahatan_siber_di_indonesia_naik_berkali-kali_lipat)
- Silitonga & Sri. (2014). *Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Microtic Routerboard (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Unika Santo Thomas S.U)*. Jurnal TIMES, 22(4-1), 19-24.
- Taufan, S., & Pujiyanto, R. (2018). *Optimalisasi Kebijakan Standar Nasional Indonesia Dan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Industri Kulit Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean*. ADIL: Jurnal Hukum, 9(2), 19-33.
- Ulfah, M., & Irtawaty, A. S. (2020). *Pengukuran dan analisa quality of service (QoS) jaringan internet di gedung terpadu politeknik negeri balikpapan*. Prosiding snitt Poltekba, 4, 351-357.
- Utami, P. R. (2020). *Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa, 25(2), 125-137.
- Wibowo, A., & Rahmadi, D. (ca. 2020). *Best Score Psikotes Kerja*. Genta Smart Publisher.
- Witi, F. L., & Mude, A. (2020). *Analisis Jaringan Intranet Di Universitas Flores Menggunakan Quality Of Service (QoS)*. Computer Based Information System Journal, 8(1), 7-12.
- Yasa, G. I., Lastya, H. A., & Iqbal, G. (2022). *Relevansi Kurikulum SMK dengan SKKNI Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di Provinsi Aceh*. 6(2). <https://doi.org/10.22373/crc.v6i2.10448>
- Yudhana, I., Riadi, I., and Ridho, F. (2018). *DDoS classification using neural network and naïve bayes methods for network forensics*. Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl., 9(11), 177-183. doi: 10.14569/ijacsa.2018.091125.