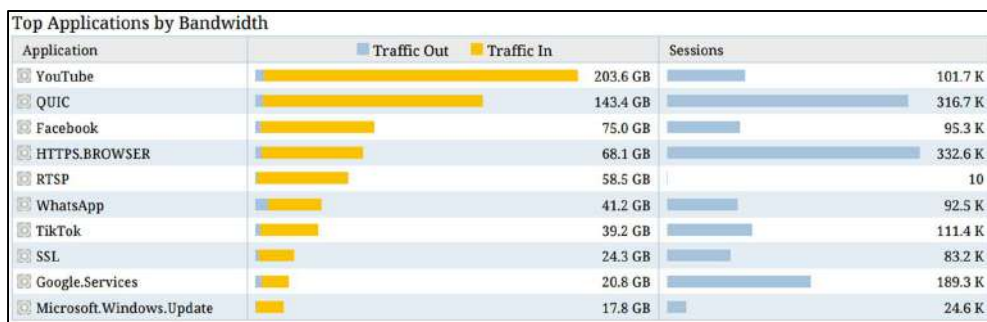


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era digital saat ini, internet menjadi kebutuhan utama dalam mendukung proses bisnis dan operasional perusahaan. Termasuk PT Semen Baturaja Tbk sebagai salah satu produsen semen terkemuka di Indonesia memiliki infrastruktur jaringan yang kompleks untuk mendukung aktivitas bisnisnya. Salah satu infrastruktur jaringan komputer tersebut yaitu jaringan Local Area Network (LAN). Jaringan LAN berfungsi sebagai penghubung berbagai perangkat sehingga dapat berkomunikasi, bertukar data, dan berbagi sumber daya (Alfiansyah et al., 2024). Pemakaian internet dengan jumlah pengguna yang tidak prioritas seperti streaming, download menyebabkan turunnya kecepatan internet, dan pengguna yang memiliki kepentingan dalam pekerjaan dapat terganggu karena hal tersebut, terutama disebabkan oleh meningkatnya permintaan penggunaan aplikasi dengan lalu lintas tinggi seperti streaming video (Kuncoro & Santoso, 2025). Seperti hasil tangkapan layar pada *Dashboard Fortigate* dibawah ini :



Application	Traffic Out	Traffic In	Sessions
YouTube	203.6 GB		101.7 K
QUIC	143.4 GB		316.7 K
Facebook	75.0 GB		95.3 K
HTTPS.BROWSER	68.1 GB		332.6 K
RTSP	58.5 GB		10
WhatsApp	41.2 GB		92.5 K
TikTok	39.2 GB		111.4 K
SSL	24.3 GB		83.2 K
Google.Services	20.8 GB		189.3 K
Microsoft.Windows.Update	17.8 GB		24.6 K

Gambar 1. 1 Monitor Fortigate

```

C:\Users\develop88\Music\iperf>iperf3 -c 10.10.17.50 -u -b -30 -t 20
Connecting to host 10.10.17.50, port 5201
[ 4] local 10.10.19.112 port 60923 connected to 10.10.17.50 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Total Datagrams
[ 4] 0.00-1.00 sec  1.02 MBytes  8.49 Mbits/sec  138
[ 4] 1.00-2.00 sec  1.05 MBytes  8.85 Mbits/sec  135
[ 4] 2.00-3.01 sec  1.05 MBytes  8.73 Mbits/sec  134
[ 4] 3.01-4.00 sec  1008 KBytes  8.29 Mbits/sec  126
[ 4] 4.00-5.00 sec  1.36 MBytes  11.5 Mbits/sec  174
[ 4] 5.00-6.01 sec  1.41 MBytes  11.7 Mbits/sec  180
[ 4] 6.01-7.00 sec  968 KBytes  7.96 Mbits/sec  121
[ 4] 7.00-8.01 sec  808 KBytes  6.55 Mbits/sec  101
[ 4] 8.01-9.07 sec  504 KBytes  3.90 Mbits/sec  63
[ 4] 9.07-10.00 sec  728 KBytes  6.40 Mbits/sec  91
[ 4] 10.00-11.56 sec  8.00 KBytes  42.1 Kbits/sec  1
[ 4] 11.56-12.01 sec  712 KBytes  13.0 Mbits/sec  89
[ 4] 12.01-13.00 sec  1.34 MBytes  11.4 Mbits/sec  172
[ 4] 13.00-14.01 sec  1.47 MBytes  12.2 Mbits/sec  188
[ 4] 14.01-15.00 sec  1.32 MBytes  11.2 Mbits/sec  169
[ 4] 15.00-16.02 sec  1.51 MBytes  12.5 Mbits/sec  193
[ 4] 16.02-17.00 sec  1.59 MBytes  13.6 Mbits/sec  194
[ 4] 17.00-18.00 sec  1.50 MBytes  12.6 Mbits/sec  192
[ 4] 18.00-19.00 sec  1.12 MBytes  9.42 Mbits/sec  144
[ 4] 19.00-20.01 sec  1.27 MBytes  10.6 Mbits/sec  163
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Jitter      Lost/Total Datagrams
[ 4] 0.00-20.01 sec  21.6 MBytes  9.07 Mbits/sec  5.533 ns    245/2764 (8.9%)
[ 4] Sent 2764 datagrams
iperf Done.

```

Gambar 1. 2 Hasil Iperf sebelum Traffic Shaping di Terapkan



Gambar 1. 3 Hasil Pengujian Latency sebelum Traffic Shaping

Tabel 1. 1 Rekap hasil pengujian sebelum Traffic Shaping

Parameter	Hasil Pengujian	Keterangan
Throughput	Rata-rata 9.07 Mbit/s	Jauh di bawah target 30 Mbps, menunjukkan keterbatasan kapasitas jaringan
Jitter	99.418 ms	Sangat tinggi dan tidak ideal untuk komunikasi real-time
Packet Loss	8.9 %	Melebihi standar kualitas VoIP (<1%)
Latency	Rata-rata 34 ms (843 – 874 ms)	Terdapat lonjakan (spike) tinggi yang menunjukkan ketidakstabilan jaringan

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Axence NetTools* dan *iPerf3* sebelum diterapkan nya *Traffic Shaping*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata *latency* jaringan tergolong baik (<50 ms).
2. Terdapat lonjakan *latency* (spike) yang sangat tinggi hingga >800 ms.
3. Nilai *jitter* dan *packet loss* cukup besar.
4. *Throughput* tidak stabil dan jauh di bawah target pengujian.

Secara keseluruhan, jaringan belum sepenuhnya stabil dan kurang optimal untuk mendukung aplikasi *real-time* secara konsisten. Diperlukan optimasi seperti manajemen bandwidth (QoS).

Meskipun kapasitas *bandwidth* yang tersedia di PT Semen Baturaja Tbk secara teknis telah mencukupi kebutuhan operasional dengan dengan infrastruktur jaringan yang telah tersedia saat ini di PT Semen Baturaja Tbk seharusnya performa jaringan dapat dijaga tetap optimal. Namun, belum adanya penerapan manajemen bandwidth yang terstruktur dan berbasis prioritas menyebabkan pemanfaatan bandwidth menjadi kurang optimal. Hal ini berdampak pada distribusi bandwidth yang tidak seimbang, di mana aplikasi non-prioritas dapat mengganggu kinerja aplikasi penting seperti layanan meeting online atau sistem operasional inti. Temuan ini sejalan dengan pandangan para peneliti yang menekankan bahwa pengelolaan bandwidth berbasis prioritas diperlukan untuk menjaga kualitas layanan jaringan (Pratama & Ilmananda, 2024).

Berdasarkan hasil *monitoring* lalu lintas jaringan melalui *Fortigate*, ditemukan bahwa *bandwidth* cenderung didominasi oleh aplikasi-aplikasi yang tidak berkaitan langsung dengan aktivitas bisnis inti perusahaan. Aplikasi-aplikasi tersebut termasuk dalam kategori *streaming*, *Social Media* yang meskipun memiliki fungsi komunikasi, namun dalam banyak kasus justru mengganggu prioritas lalu lintas penting. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanpa pengaturan lalu lintas yang tepat, seperti penerapan *traffic shaping*, *bandwidth* yang seharusnya dialokasikan untuk layanan kritis justru terpakai oleh aplikasi hiburan atau media sosial. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas layanan untuk kegiatan utama seperti rapat *online* (*Zoom*, *Teams*). Hal ini semakin diperburuk dengan meningkatnya penggunaan aplikasi *metting online* seperti *Zoom*, *Microsoft Teams*, dan *Google Meet* yang memerlukan koneksi stabil dan *bandwidth* konsisten.

Oleh karena itu di butuhkan penerapan *traffic shaping* pada perangkat *firewall Fortigate* menjadi salah satu solusi strategis untuk mengatasi permasalahan pada manajemen *bandwidth* dan akses internet tersebut. *Traffic shaping* berfungsi untuk mengatur prioritas lalu lintas data di jaringan sehingga *bandwidth* dapat digunakan secara lebih optimal sesuai prioritas bisnis perusahaan (Rohmat & Nuryanto, 2021). Dengan penerapan yang tepat, perusahaan dapat meminimalkan risiko kemacetan jaringan dan meningkatkan performa layanan TI yang kritikal (Putra & Cahyono, 2022). Namun, upaya optimalisasi *bandwidth* tidak hanya cukup dari sisi teknis. Diperlukan juga kesiapan dan kematangan penerapan keamanan informasi berdasarkan kriteria SNI ISO/IEC 27001 khususnya tata kelola terhadap manajemen *bandwidth* dan akses internet. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi tata kelola menggunakan acuan dari *framework* Indeks KAMI

yang dikembangkan oleh Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) (BSSN, 2020). Khususnya pada Bagian Tata Kelola yang mengevaluasi kesiapan organisasi dalam membentuk tata kelola manajemen *bandwidth* dan akses internet, termasuk keberadaan instansi/fungsi khusus, penetapan tugas dan tanggung jawab, serta peran pengelola manajemen *bandwidth* dan akses internet (Yulianto, 2021).

Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa pengelolaan *bandwidth* dan akses internet dilakukan sesuai prinsip tata kelola yang baik, terukur, dan berkelanjutan. Dengan kombinasi antara optimalisasi teknis melalui *traffic shaping* dan penguatan tata kelola berdasarkan hasil evaluasi Indeks KAMI, PT Semen Baturaja Tbk diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat manajemen *bandwidth*, dan memitigasi potensi risiko yang dapat mengganggu kelangsungan bisnis (Yunella et al., 2019).

Penelitian (Suryayusra & Ulfa, 2017) menunjukkan bahwa sistem keamanan jaringan berbasis MikroTik meningkatkan efisiensi dan kontrol lalu lintas data, terutama di institusi pendidikan. Penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan perangkat dan konfigurasi yang sesuai guna menciptakan jaringan yang aman, terkontrol, dan stabil. Sementara itu, penelitian oleh (Suryayusra & Muharromin Muhammad, 2023) menyoroti pentingnya *Web Application Firewall* seperti *ModSecurity* dan *Shadow Daemon* dalam mendeteksi serangan pada server *Apache*. Selain itu, (Suryayusra et al., 2020) menekankan pentingnya desain infrastruktur jaringan yang efisien dan skalabel untuk menghadapi lalu lintas data tinggi, seperti pada data Center.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi *traffic shaping* pada perangkat *FortiGate* dapat dioptimalkan untuk mengatur alokasi *bandwidth* secara efisien guna mendukung kelancaran operasional jaringan di PT Semen Baturaja Tbk. Selain itu, penelitian ini juga merumuskan permasalahan mengenai bagaimana kondisi tata kelola manajemen *bandwidth* dan akses internet yang diterapkan di perusahaan saat ini, apabila dievaluasi menggunakan *framework* Indeks KAMI dari Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN), khususnya pada aspek Tata Kelola. Dengan mengkaji kedua aspek tersebut, diharapkan penelitian ini mampu memberikan solusi teknis sekaligus memberikan gambaran menyeluruh mengenai kesiapan tata kelola keamanan informasi dalam konteks optimalisasi jaringan.

1.3. Batasan Masalah

Supaya permasalahan tidak menyimpang, dan mencapai objektif terdapat maka ruang lingkup dari permasalahan yang dibahas adalah :

1. **Optimalisasi *bandwidth*** hanya difokuskan pada penggunaan fitur *traffic shaping* yang terdapat dalam perangkat *Fortigate FG201E* yang saat ini telah digunakan oleh PT. Semen Baturaja Tbk site Palembang.
2. **Evaluasi tata kelola** difokuskan hanya pada area "**Tata Kelola Keamanan Informasi**" dari *framework Indeks KAMI versi 4.2* yang dikembangkan oleh **BSSN**, dan tidak mencakup seluruh domain dalam

framework tersebut. Selain itu ruang lingkup hanya di PT. Semen Baturaja Tbk tidak ditujukan untuk perusahaan induk.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun studi ini dilakukan untuk meningkatkan pengelolaan *bandwidth* di PT Semen Baturaja Tbk dengan memanfaatkan fitur *traffic shaping* pada perangkat *Fortigate*. Tujuannya adalah agar penggunaan *bandwidth* lebih efisien dan selaras dengan kebutuhan operasional perusahaan (Rohmat & Nuryanto, 2021). Selain itu, penelitian ini juga menganalisis **tingkat kesiapan tata kelola terhadap manajemen *bandwidth* dan akses internet** berdasarkan *framework* Indeks KAMI dari BSSN, khususnya dalam hal pembagian tugas, dan tanggung jawab tim network TI (Yulianto, 2021; BSSN, 2020). Hasil penelitian diharapkan mampu mengidentifikasi kelemahan dalam kebijakan dan tanggung jawab pengelolaan *bandwidth* serta penggunaan internet di perusahaan. Dengan demikian, rekomendasi yang dihasilkan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kinerja jaringan, memperkuat pengelolaan *bandwidth*, dan mendukung kelangsungan bisnis secara berkelanjutan (Putra & Cahyono, 2022).

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk membantu perusahaan dalam mengoptimalkan pemanfaatan *bandwidth* melalui penerapan *traffic shaping* pada perangkat *Fortigate*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan teknologi informasi (Rohmat & Nuryanto, 2021; Sari & Hidayat, 2020). Selain itu, hasil evaluasi tata kelola manajemen *bandwidth*

dan akses internet pada **Bagian Tata Kelola** dari *framework* Indeks KAMI BSSN diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kesiapan organisasi dalam pengelolaan keamanan informasi, khususnya terkait struktur fungsi, tugas, dan tanggung jawab pengelola keamanan informasi (BSSN, 2020; Yulianto, 2021). Secara teoritis, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan pertimbangan bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan optimalisasi *bandwidth* dan evaluasi tata kelola keamanan informasi pada organisasi lainnya (Utami & Firmansyah, 2023; Putra & Cahyono, 2022).

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan penelitian ini, diperlukan beberapa perangkat pendukung yang terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :
 - a. Firewall FortiGate FG201E dengan konfigurasi port RJ45 yang mencakup port WAN, MGMT, HA, serta beberapa port switch yang telah terpasang pada lingkungan penelitian..
 - b. Laptop HP Pavilion x360 dengan prosesor Intel® Core™ i5-8265U berkecepatan 1.60 GHz (hingga 1.80 GHz) dan dukungan multi-core untuk keperluan pengolahan data serta pengujian jaringan.
2. Adapun perangkat lunak yang digunakan antara lain:
 - a. *System Operasi Windows 11 Home* sebagai platform utama pengujian

- b. PRTG Network Monitoring untuk melakukan pemantauan trafik jaringan.
- c. *Iperf & Wireshark* untuk analisis performa dan paket data.
- d. *Axence NetTools* sebagai alat bantu diagnostik jaringan.
- e. Indeks Keamanan Informasi (Indeks KAMI) versi 4.2 yang diterbitkan oleh BSSN sebagai instrumen evaluasi tata kelola keamanan informasi.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data meliputi:

1. Observasi : Melakukan pemantauan langsung terhadap kondisi jaringan, trafik *bandwidth*, dan performa *Fortigate* termasuk pemantauan melalui PRTG dan analisis QoS menggunakan QOE
2. Wawancara : Berkomunikasi dengan tim *ICT Operation*, termasuk personel yang bertanggung jawab atas kebijakan yaitu *IT Governance* dan atasan langsung mereka, untuk menggali informasi mengenai pengelolaan *bandwidth*, kendala yang dihadapi, dan penerapan kebijakan keamanan informasi.
3. Studi Dokumentasi : Menelaah dokumen internal seperti kebijakan keamanan informasi, SOP, konfigurasi jaringan, laporan *monitoring* PRTG, serta hasil analisis QOE.

1.7. Sistematika Penulisan

Peneliti membuat sistematika susunan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi konseptual yang berhubungan dengan permasalahan pada penelitian dan memaparkan penelitian-penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI

Bagian ini membahas menguraikan tentang metode dan konsep yang digunakan sebagai metode penelitian yang dilakukan dalam pemecahan pada masalah di PT Semen Baturaja Tbk

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas implementasi dan analisis hasil pengumpulan, pengolahan, dan evaluasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini mencakup kesimpulan dari analisis serta saran dan masukan untuk penggunaan hasil penelitian untuk penelitian mendatang.