



TEKNOLOGI NUSANTARA

Jurnal Penelitian Fakultas Teknik UNINUS

<http://ojs.uninus.ac.id/index.php/teknologinusantara>

E-ISSN : 2964-4577

ANALISIS JARINGAN AKSES OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN BTS TELKOMSEL DI PT TELKOM WITEL BANDUNG

Rafika Ratik Srimurni¹, Siti Nur², Iwan Satriyo Nugroho, Rantiyo³,
Muhammad Luthfi Gozali⁴, Mochammad Rafi⁵

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Jl. Soekarno Hatta No. 530 Bandung, Indonesia 40286

rafikaratiks@gmail.com

²Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Jl. Soekarno Hatta No. 530 Bandung, Indonesia 40286

³Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Jl. Soekarno Hatta No. 530 Bandung, Indonesia 40286

⁴Teknik Industri, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Al Muhajirin, Jl. Ipik Gandamanah No.33, Ciseureuh, Kec. Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41118

⁵Bisnis Digital, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Al Muhajirin, Jl. Ipik Gandamanah No.33, Ciseureuh, Kec. Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41118

Abstract

PT Telkom Witel Bandung is committed to providing reliable and quality Internet services in the digital era. With a focus on MBB (Mobile Broadband) & BGES (Business Government Enterprise Services) Units. Optical access network analysis is a focus for improving service quality and maintaining service quality. Quality management, as a systematic approach, is used to understand customer needs and ensure products or services meet expectations. Factors such as quality control, quality assurance, and quality improvement become an integral part of the quality management strategy. Preventive maintenance provides benefits in extending asset life and increasing customer satisfaction. BTS as a telecommunications service, analysis is carried out on Packet Loss (Sending and receiving data packets), Latency (Delay), and Jitter on BTS services. The results show Packet Loss analysis of 0% (Specifications), Latency 470 ms (Under specifications), and Jitter 3 ms (Specifications). Analysis of the causes of high latency using QOS and fishbone diagrams identifies factors such as environment, machines, people and methods. Improvement proposals include device updates, natural disaster risk management and geographic distance, field technician convenience, checking or controlling. Thus, it can be concluded that the application of network analysis and quality management are key steps to improve the quality of Telkomsel BTS services at PT Telkom Witel Bandung. Improvement efforts are expected to optimize service performance and meet customer expectations in this digital era.

Keywords: Network Analysis, QOS, BTS

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang pesat dan peningkatan permintaan layanan data oleh pengguna mengharuskan penyedia layanan, seperti Telkom, untuk terus meningkatkan dan mengoptimalkan infrastruktur jaringan Telkom. Salah satu aspek penting dari infrastruktur tersebut adalah jaringan akses optik, yang memberikan dasar bagi layanan broadband yang cepat dan handal. Telkom Witel Bandung, sebagai bagian integral dari jaringan Telkom di wilayah tersebut, menjadi fokus utama untuk memastikan kualitas layanan yang unggul, terutama dalam mendukung BTS Telkomsel.

BTS (Base Transceiver Station) memiliki peran krusial dalam menyediakan layanan seluler, termasuk telepon seluler, akses internet, dan layanan data lainnya. Oleh karena itu, peningkatan kualitas layanan di BTS Telkomsel dapat memberikan dampak positif signifikan terhadap pengalaman pengguna dan kepuasan pelanggan. Beberapa faktor mendorong perlunya analisis mendalam terhadap jaringan akses optik Telkom Witel Bandung untuk mendukung optimalisasi layanan di BTS Telkomsel, antara lain:

Peningkatan Permintaan Layanan Data:

Dengan meningkatnya penggunaan aplikasi berat data, seperti video streaming dan gaming online, permintaan akan bandwidth yang tinggi menjadi suatu keharusan. Oleh karena itu, peningkatan kualitas jaringan akses optik menjadi esensial untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Tingginya Persaingan di Industri Telekomunikasi:

Industri telekomunikasi yang sangat kompetitif memaksa penyedia layanan, termasuk Telkomsel, untuk memberikan layanan berkualitas tinggi guna mempertahankan dan menarik pelanggan. Infrastruktur jaringan yang optimal adalah kunci keberhasilan dalam bersaing di pasar yang semakin sibuk ini.

Peningkatan Jumlah Pengguna Seluler:

Pertumbuhan jumlah pengguna seluler di wilayah Bandung memerlukan jaringan yang mampu menanggapi lonjakan trafik dengan

baik. Kualitas jaringan akses optik menjadi penentu utama dalam memberikan konektivitas yang andal bagi pengguna BTS Telkomsel.

Pentingnya Layanan Seluler yang Stabil:

Stabilitas layanan seluler menjadi kunci, terutama dalam mendukung layanan penting seperti panggilan suara, pesan singkat, dan akses internet. Analisis terhadap jaringan akses optik menjadi langkah awal untuk meningkatkan ketahanan dan kehandalan layanan.

Teknologi Seluler yang Terus Berkembang:

Adopsi teknologi seluler baru, seperti 5G, membutuhkan infrastruktur yang mumpuni. Analisis jaringan akses optik akan memastikan bahwa Telkom Witel Bandung siap untuk mendukung perkembangan teknologi ini secara efektif. Dengan memahami konteks ini, analisis jaringan akses optik Telkom Witel Bandung menjadi imperatif untuk mencapai tujuan peningkatan kualitas layanan di BTS Telkomsel. Optimalisasi ini diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna saat ini tetapi juga mempersiapkan jaringan untuk tuntutan masa depan yang semakin kompleks dalam dunia telekomunikasi yang terus berkembang.

Maka dari itu berdasarkan penjelasan di atas laporan magang MBKM FTEK ini untuk menganalisis pengoptimalan jaringan 4G LTE untuk mendukung layanan dan peningkatan jaringan sesuai dengan permintaan pelanggan.

Berdasarkan dari latar belakang, maka rumusan permasalahan yang akan diambil pada penelitian ini yaitu :

- Bagaimana kualitas trafik jaringan, pada layanan Telkomsel di PT. Telkom Witel Bandung?
- Apa saja yang menjadi faktor penyebab terjadinya under spesifikasi pada layanan Telkomsel di PT. Telkom Witel Bandung?
- Bagaimana upaya perbaikan faktor-faktor penyebab terjadinya under spesifikasi pada layanan Telkomsel di PT. Telkom Witel Bandung?

Pada penelitian ini memiliki batasan masalah yang digunakan agar pembahasan lebih fokus dan terarah, batasan masalah yang digunakan yaitu :

- Analisis difokuskan kepada jaringan akses untuk mengetahui faktor apa saja yang menjadi *Under*

Spesifikasi

b). Analisis ini hanya berfokus bagaimana cara meningkatkan kualitas layanan BTS Telkomsel.

c) Penelitian ini akan menggunakan pendekatan metode QOS dan Fishbone diagram untuk analisis usulan perbaikan.

d) Penelitian ini difokuskan pada ODC BDK735 di PT. Telkom Witel Bandung

TINJAUAN PUSTAKA

Jaringan akses adalah jaringan akses menggunakan cahaya sebagai media transmisi, bukan kawat tembaga, digunakan untuk mengakses setiap ke keluarga.

Jaringan akses optik. Jaringan akses optik umumnya terdiri dari tiga bagian: terminal jalur optik OLT, unit jaringan optik ONU, JARINGAN distribusi optik ODN, di antaranya OLT dan ONU adalah :

OLT adalah Optical Line Terminal, terminal jalur optik. OLT adalah terminal jalur optik dan peralatan kantor pusat telekomunikasi. Ini digunakan untuk menghubungkan garis batang serat optik. Ini berfungsi sebagai sakelar atau router dalam jaringan komunikasi tradisional. Ini adalah perangkat di pintu masuk jaringan eksternal dan pintu masuk jaringan internal. Ditempatkan di kantor pusat, fungsi eksekutif yang paling penting adalah penjadwalan lalu lintas, kontrol penyangga, dan penyediaan antarmuka jaringan optik pasif berorientasi pengguna dan alokasi bandwidth.

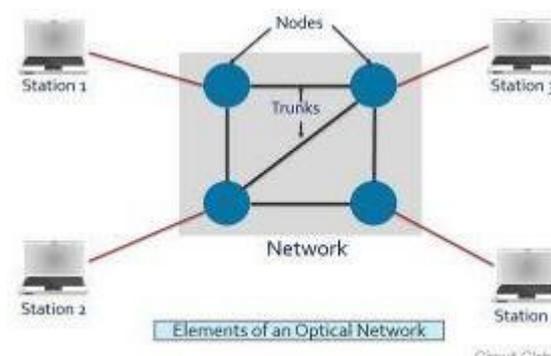
ONU adalah Unit Jaringan Optik. ONU memiliki dua fungsi: secara selektif menerima siaran yang dikirim oleh OLT, dan menanggapi OLT jika data perlu diterima; mengumpulkan dan menyangga data Ethernet yang perlu dikirim pengguna, dan mengirimkannya ke OLT sesuai dengan jendela pengiriman yang ditetapkan Kirim data singgahan.

Penerapan metode akses ONU yang berbeda di jaringan FTTx juga berbeda, seperti FTTC (Fiber To The Curb):

ONU ditempatkan di ruang komputer pusat masyarakat; FTTB (Fiber To The Building): ONU ditempatkan di kotak persimpangan koridor; FTTH (Fiber To The

Building): To The Home): ONU ditempatkan di pengguna rumah. (Riadi, O. M. 2023). Jaringan Optik pada dasarnya adalah jaringan komunikasi yang digunakan untuk pertukaran informasi melalui kabel serat optik antara satu ujung ke ujung lainnya. Ini adalah salah satu jaringan tercepat yang digunakan untuk komunikasi data. Seperti yang telah kita ketahui bahwa sinyal data melalui serat optik ditransmisikan dalam bentuk pulsa cahaya. Jadi, jaringan optik digunakan untuk memiliki transmisi sinyal optik. Sekarang, muncul pertanyaan bahwa apa kebutuhan jaringan optik ketika kita memiliki jaringan komunikasi lain. Jadi, jawaban atas pertanyaan ini pada dasarnya mengandalkan kemudahan transmisi sinyal dalam bentuk pulsa cahaya. Era internet saat ini didasarkan pada kabel fiber dan hanya sinyal optik yang dapat dikirim melalui kabel ini. Dengan demikian, kebutuhan akan jaringan optik muncul.

Jaringan optik pada dasarnya terdiri dari elemen-elemen berikut:



Gambar 1 Elemen Jaringan Optik

1. Stasiun: Stasiun dalam jaringan optik berfungsi sebagai sumber dan tujuan informasi yang sedang dikirim dan diterima. Stasiun pada dasarnya adalah perangkat yang digunakan oleh pengguna jaringan. Misalnya, komputer atau perangkat telekomunikasi lainnya.
2. Batang: Batang pada dasarnya adalah saluran transmisi, yaitu kabel serat optik untuk mengirimkan sinyal optik. Jaringan terdiri dari satu atau beberapa batang untuk transmisi sinyal melalui jarak yang jauh.
3. Node: Node tidak lain adalah bertindak sebagai hub untuk beberapa jalur transmisi di dalam jaringan. Dalam kasus saluran transmisi tunggal, jaringan optik tidak memerlukan node, seperti dalam kasus ini stasiun di kedua ujungnya dapat

langsung dihubungkan ke kabel serat.

Topologi: Ketika beberapa kabel fiber digunakan dalam jaringan optik, maka ini dihubungkan melalui node. Tetapi cara di mana beberapa node dihubungkan bersama menunjukkan topologi jaringan.

Router: Router pada dasarnya ditempatkan di dalam jaringan optik yang menyediakan jalur yang sesuai untuk transmisi sinyal. (Harry, Syafitri 2020)

BTS merupakan sebuah instrumen dalam jaringan telekomunikasi seluler yang berbentuk tower yang memiliki antena pemancar dan berfungsi sebagai penguat sinyal daya yang dapat menghubungkan antara jaringan sebuah operator telekomunikasi seluler dengan pelanggannya. Teknologi ini menjadi komponen penting dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat. Sebagai contoh teknologi komunikasi menjadi salah satu prasarana yang mesti ada di suatu daerah sehingga perlu adanya sistem yang cepat, bebas tanpa batas, dan dapat digunakan di daerah terpencil sekalipun. Pemenuhan kebutuhan tersebut dapat dilakukan dengan membangun infrastruktur jaringan, salah satunya dengan membangun BTS (Base Transceiver Station). BTS merupakan singkatan dari Base Transceiver Station sebuah layanan telekomunikasi serta alat pemancar dan penerima, yang menangani akses radio serta alat ini berinteraksi langsung dengan stasiun seluler melalui air interface.

Selain itu BTS juga sebagai interkoneksi daerah yang menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lain, meskipun daerah tersebut sulit dijangkau dengan transportasi karena dapat bertukar informasi melalui gelombang radio yang dipancarkan oleh BTS maupun perangkat seluler, namun kuatnya sinyal BTS tersebut tergantung dari kondisi topografi daerah tersebut.



Gambar 1 BTS (Base Transceiver Station)

QOS atau quality of service adalah hal yang mengacu pada Teknologi apa pun yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi kehilangan paket, latensi, dan jitter pada jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan prioritas untuk tipe data tertentu pada jaringan.

Jaringan perusahaan perlu menyediakan layanan yang dapat diprediksi dan terukur sebagai aplikasi seperti suara, video dan data yang sensitif terhadap keterlambatan melintasi jaringan. Organisasi menggunakan QoS untuk memenuhi persyaratan lalu lintas dari aplikasi sensitif, seperti suara dan video real-time dan untuk mencegah penurunan kualitas yang disebabkan oleh paket loss, delay dan jitter. (Rifqi Mulyawan 2019).

Dan penelitian ini dilakukan dengan pengecekan selama 12 jam setiap 2 hari sekali, untuk memastikan trafik jaringan dalam keadaan stabil atau spesifikasi dan melakukan report ke tim teknis jika terjadi underspesifikasi.

Jaringan yang mendukung mekanisme QoS umumnya dapat mengontrol kualitas transmisi jaringan dan ketersediaan bandwidth untuk memastikan kualitas ini. Ini berbeda dari jaringan biasa, yang hanya menjamin pengiriman dengan upaya terbaik - arus lalu lintas tidak dapat dikontrol dan bandwidth tidak dapat dipesan. Jika kemacetan lalu lintas terjadi selama periode komunikasi jaringan yang intens, fitur QoS dapat digunakan untuk memastikan bahwa aliran data tertentu menerima preferensi untuk pengguna dan aplikasi yang membutuhkan aliran data yang konsisten. Misalnya, jaringan yang membawa audio atau video real-time memerlukan QoS tingkat tinggi untuk memastikan bahwa penerimaan lancar dan bebas dari kesalahan. Latensi dalam pengiriman paket untuk aliran multimedia waktu nyata dapat menghasilkan jeda dan putus yang sangat tidak diinginkan dari sudut pandang pengguna. Jaringan yang mendukung fungsi QoS antara lain, Latency (penundaan lalu lintas), Packet loss (data yang dikirim dan diterima), Lalu lintas puncak, ledakan, dan jitter (untuk memperlancar arus lalu lintas), Hilangnya paket atau sel dan transmisi ulang. (Harry, Syafitri 2020)

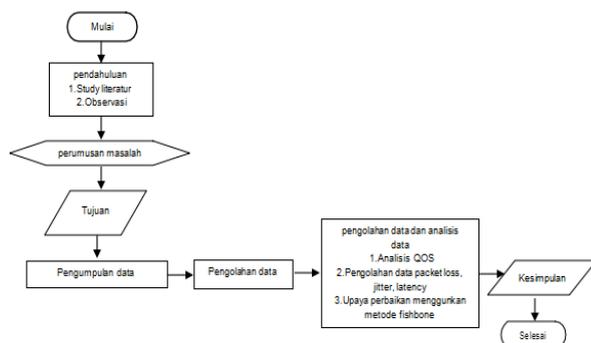
Diagram fishbone analysis atau diagram tulang ikan adalah alat visualisasi yang digunakan dalam dunia bisnis untuk mengidentifikasi dan menyelidiki berbagai kemungkinan penyebab suatu peristiwa, isu, atau hasil tertentu.

Diagram ini biasanya dimanfaatkan dalam pengembangan produk dan proses perbaikan masalah, biasanya digunakan untuk memusatkan pembicaraan pada suatu permasalahan. Setelah kelompok melakukan brainstorming untuk semua kemungkinan penyebab masalah, fasilitator membantu kelompok menilai potensi penyebab berdasarkan tingkat kepentingan dan membuat hierarki diagram. Diagram ini desainnya mirip dengan rangka ikan, itulah yang membuatnya disebut diagram fishbone analysis. Diagram tulang ikan biasanya disusun dari kanan ke kiri, dengan setiap “tulang” besar ikan bercabang yang mencakup tulang-tulang kecil, yang isinya mencakup lebih banyak detail. Diagram tulang ikan dianggap sebagai salah satu dari tujuh alat dasar kualitas dan digunakan dalam fase “analisis” dari pendekatan DMAIC (define, measure, analyze, improve, control) Six Sigma untuk pemecahan masalah. (Istighfarah, A. 2024).

METODE PENELITIAN

a) Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran yang digunakan adalah untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan secara statistik menggunakan metode *Statistical Process Control* dapat menganalisis tingkat kerusakan pada produk gagal. Serta mengidentifikasi penyebab kegagalan & memberikan usulan perbaikan apa yang harus dilakukan oleh perusahaan.



Gambar 2 Kerangka Berpikir Penelitian

Tahapan Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan studi literatur pada penelitian ini untuk merumuskan permasalahan yang terjadi pada PT. Telkom Witel Bandung.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukannya pengumpulan data yang mendukung tujuan penelitian. Sumber data penelitian ini diperoleh melalui kegiatan wawancara, observasi dan studi literatur yang dilakukan pada tanggal 18 September 2023 s/d 30 Desember 2024.

Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengelompokan data Packet Loss, Latency, Jitter yang terjadi kemudian tahap selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan Analisis QoS dan upaya perbaikan menggunakan metode Fishbone

Pengolahan dan Analisis Data

Menganalisis trafik jaringan yang terjadi di perusahaan seperti packet loss, latency, dan jitter menggunakan QoS apakah ada under spesifikasi atau spesifikasi, dan faktor penyebab terjadinya under spesifikasi.

Tahapan Perbaikan

Setelah mengetahui hasil tahapan pengolahan data dengan analisis QoS. Kemudian dari hasil tersebut dapat dilakukan perencanaan perbaikan selanjutnya dilakukan upaya perbaikan menggunakan metode Fishbone untuk meningkatkan kualitas layanan BTS telkomsel untuk masa yang akan datang.

PEMBAHASAN

PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Telkom) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang jasa layanan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan jaringan telekomunikasi di Indonesia. Pemegang saham mayoritas Telkom adalah Pemerintah Republik Indonesia sebesar 52.09%, sedangkan 47.91% sisanya dikuasai oleh publik. Saham Telkom diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI) dengan kode "TLKM" dan New York Stock Exchange (NYSE) dengan kode "TLK". Dalam upaya bertransformasi menjadi digital telecommunication company, TelkomGroup mengimplementasikan strategi bisnis dan operasional perusahaan yang berorientasi kepada pelanggan (customer-oriented). Transformasi tersebut akan membuat organisasi TelkomGroup menjadi lebih lean (ramping) dan agile (lincah) dalam beradaptasi dengan perubahan industri telekomunikasi yang berlangsung sangat cepat. Organisasi yang baru juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menciptakan customer experience yang berkualitas.

Dalam upaya bertransformasi menjadi digital telecommunication company, TelkomGroup mengimplementasikan strategi bisnis dan operasional perusahaan yang berorientasi kepada pelanggan (customer-oriented). Transformasi tersebut akan membuat organisasi TelkomGroup menjadi lebih lean (ramping) dan agile (lincah) dalam beradaptasi dengan perubahan industri telekomunikasi yang berlangsung sangat cepat. Organisasi yang baru juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menciptakan customer experience yang berkualitas.

Kegiatan usaha TelkomGroup bertumbuh dan berubah seiring dengan perkembangan teknologi, informasi dan digitalisasi, namun masih dalam koridor industri telekomunikasi dan informasi. Hal ini terlihat dari lini bisnis yang terus berkembang melengkapi legacy yang sudah ada sebelumnya.

Telkom mulai saat ini membagi bisnisnya menjadi 3 Digital Business Domain:

Digital Connectivity: Fiber to the x (FTTx), 5G, Software Defined Networking (SDN)/ Network Function Virtualization (NFV)/ Satellite

Digital Platform: Data Center, Cloud, Internet of Things (IoT), Big Data/ Artificial Intelligence (AI), Cybersecurity Digital Services: Enterprise, Consumer

Kantor pusat Telkom saat ini berlokasi di Jl. Japati No.1, Bandung. Dari sisi operasional dan layanan, Telkom hadir di berbagai wilayah di dunia untuk memberikan solusi layanan kepada pelanggan meliputi 11 cabang di seluruh dunia, 7 wilayah unit regional, 60 wilayah telekomunikasi, 535 gerai Telkom Plasa, 4 GraPARI Telkom group, 442 GraPARI di Indonesia dan luar negeri, 761 unit Mobile GraPARI, 1.142 unit Mobile IndiHome.

Adapun 11 negara yang berhasil dijangkau Telkom adalah Singapura, Hong Kong, Timor-Leste, Australia, Malaysia, Macau, Taiwan, Amerika Serikat, Myanmar, Arab Saudi, dan Selandia Baru. Sementara untuk Divisi Regional, khusus Divisi Regional 1 Sumatera meliputi seluruh Pulau Sumatera dan terbagi menjadi 11 Witel atau Wilayah Usaha Telekomunikasi, Divisi Regional II Jakarta terbagi menjadi 9 Witel, Divisi Regional III Jawa Barat mencakup 6 Witel, Divisi Regional IV Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta meliputi 7 Witel, Divisi Regional V Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara terbagi 12 Witel, Divisi Regional VI Kalimantan terbagi 6 Witel, dan Divisi Regional VII Indonesia Timur Terdiri dari 6 Witel.

Divisi Regional III Jawa Barat selaku pengelola wilayah Provinsi Jawa Barat membawahi beberapa Witel Bertanggung jawab berdasarkan kota atau kabupaten masing-masing, di antara lain Witel Bandung Jawa, Witel Bandung Barat, Witel Karawang, Witel Tasik, Witel Sukabumi, dan Witel Cirebon. PT. Telkom Divisi Regional III membawahi 6 bidang kegiatan, yaitu Bidang Pelayanan dan Pemasaran, Bidang Perencanaan Bisnis, Bidang Validasi, Bidang Keuangan, Bidang Sumber Daya Manusia, dan Bidang Umum.

Telkom hadir di berbagai wilayah di dunia untuk memberikan solusi layanan kepada pelanggan meliputi 11 cabang di seluruh dunia, 7 wilayah unit regional, 60 wilayah telekomunikasi, 535 gerai Telkom Plasa, 4 GraPARI Telkom group, 442 GraPARI di Indonesia dan luar negeri, 761 unit Mobile GraPARI, 1.142 unit Mobile IndiHome.

PEMBAHASAN

under spesifikasi yang terjadi di PT. Telkom Witel Bandung dengan menggunakan QoS yang didalamnya terdapat Packet Loss, Latency, Jitter. Untuk memudahkan dalam mengidentifikasi masalah yang terjadi pada trafik jaringan.

Quality of Service (QoS) atau Kualitas layanan adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti; aplikasi jaringan, host atau router dengan tujuan memberikan network service yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan. Quality of Service (QoS) atau Kualitas layanan adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti; aplikasi jaringan, host atau router dengan tujuan memberikan network service yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan. Melalui QoS seorang network administrator dapat memberikan prioritas trafik tertentu. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan parameter, termasuk yang berikut ini :

Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan.

Tabel 1 Packet Loss

Kategori Paket Loss	Paket Loss	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	0 s/d 0.4	2
Sedang	0.4 s/d 0.8	3
Jelek	>0.8	1

2.Latency

Latency (Delay) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak asal tujuan.

Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti, atau juga waktu proses yang lama

Latency

Latency (Delay) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak asal tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti, atau juga waktu proses yang lama

Tabel 2 Latency

Kategori Latency	Besar Latency	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	2
Sedang	300 s/d 450 ms	3
Jelek	>450 ms	1

Jitter

Jitter atau Variasi Kedatangan packet. Jitter diakibatkan oleh variasi – variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan dalam waktu penghimpunan paket – paket diakhir perjalanan jitter. Jitter lazimnya disebut variasi delay berhubungan erat dengan latency, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data jaringan

Tabel 3 . Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 8	3
Sedang	8 s/d 16	2
Jelek	>16	1

Tabel data yang ada diatas adalah jaringan yang akan mengalami fruktusasi selama proses digunakan. Keterlambatan pengiriman data akan sangat mengganggu proses kerja dan mengalami underspesifikasi.

Perlu adanya upaya perbaikan sehingga tidak mengganggu proses kerja masyarakat sekitar. Dan perlu di adakan nya analisis setiap masalah Packet Loss, Latency, dan Jitter.

Dan ini adalah Tabel Data Ratio Jaringan Akses Optik :

Variabel

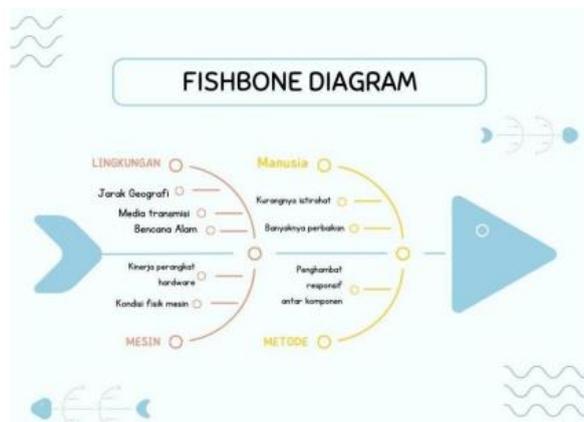
Tabel 4 ratio Jaringan Kabel Optik

Jam	Packet Loss	Latency	Jitt
12:00 AM	0	100	
2:00 AM	0.1	100	
4:00 AM	0.2	100	
6:00 AM	0.1	100	
8:00 AM	0,1	100	
10:00 AM	0.3	150	
12:00 AM	1.5	150	
2:00 PM	0.2	100	
4:00 PM	0.2	130	
6:00 PM	0.1	130	
8:00 PM	0.3	150	
10:00 PM	0.1	280	
Rata - rata	0.2818	132.5	8.08

Gambar 8. Fishbone Diagram Derajat Kemiringan

Jenis cacat derajat kemiringan disebabkan oleh faktor *method*, benda kerja disimpan tidak benar, jarak antara benda dengan nozel tidak sesuai, proses gerinda yang tidak diawasi. Faktor *machine*, setting oksigen & LPG tidak pas sehingga api yang dihasilkan menjadi oksidasi/karburasi membuat potongan tidak sempurna. Faktor *man*, kurangnya pelatihan, tingkat konsentrasi operator menurun & keterampilan tiap perator berbeda. Faktor *material*, plat besi yang digunakan memiliki kasar karbon tinggi mengakibatkan besi tersebut keras & tidak mudah dilas. Faktor *environment*, kurangnya penggunaan APD terutama pada stasiun kerja *welding* akan mengeluarkan percikan api.

b) Fishbone Diagram Jenis Kecacatan Atribut



Gambar 3 Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram fishbone pada gambar 4.1 dapat diidentifikasi faktor – faktor apa saja yang menjadi penyebab Latency pada layanan BTS Telkomsel dan kondisi yang terjadi akan dijelaskan dalam tabel berikut :

Faktor Penyebab Latency pada Layanan BTS Telkomsel		Kondisi yang terjadi
Lingkungan	Jarak Geografi	Semakin jauh jarak antara BTS satu ke BTS lainnya semakin tinggi latency yang terjadi, sinyal memerlukan waktu untuk bergerak melalui media transmisi, dan kecepatan cahaya optik adalah faktor

agram ini digunakan untuk mencari sebab- sebab dari suatu penyimpangan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kecacatan produk yaitu man (manusia), material (bahan baku), machine (mesin), method (metode), dan environment(lingkungan).

a) Fishbone Diagram Jenis Kecacatan

		pembatas utama
	Media Transmisi	Kualitas fisik dari media transmisi seperti kabel optik, atau gelombang radio juga dapat <u>mempengaruhi latency</u> . Kabel yang rusak akan menyebabkan gangguan peningkatan <u>latency</u>
	Bencana Alam	Terjadi tanah longsor, gempa bumi yang mengakibatkan BTS rusak. Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan pada Layanan BTS karena kerusakan fisik akibat bencana alam.
Mesin	Kinerja Perangkat Hardware	Perangkat yang sudah kurang bagus atau sudah lewat masa aktifnya yang mungkin akan menyebabkan keterlambatan dalam mengirim, menerima dan <u>memproses</u> data
	Kondisi Mesin Perangkat	Mesin yang mengalami masalah fisik seperti pendinginan yang buruk, kelebihan panas, atau komponen yang rusak dapat mengalami penurunan kinerja dan <u>latency</u> tinggi.
Manusia	Kurangnya istirahat	Kondisi ini mungkin terjadi jika teknisi yang bertanggung jawab terlalu lelah atau <u>kelelahan</u> . Kondisi fisik yang buruk dapat mengakibatkan kesalahan dalam perawatan atau <u>pengoperasian</u> , menyebabkan potensi terjadinya <u>latency</u> tinggi

Berdasarkan tabel 4.5 Untuk meningkatkan Layanan BTS dan mengatasi potensi Latency yang diidentifikasi, berikut beberapa usulan yang dapat dipertimbangkan:

1. Pembaruan Perangkat

Lakukan Pembaruan perangkat seperti ONT yang sudah lama diganti dengan ONT versi terbaru, agar meningkatkan kinerja jaringan akses sehingga mengurangi latency yang tinggi, dan menghindari underspesifikasi sehingga dapat memberikan layanan BTS Telkomsel dengan baik.

2. Manajemen Risiko Bencana Alam dan Jarak Geografis

Lakukan implementasi strategi manajemen risiko bencana alam, seperti membangun BTS dengan pondasi yang kokoh agar ketika gempa terjadi tidak menyebabkan kerusakan yang sangat parah, juga letak geografis yang tidak jauh dari BTS satu ke BTS lainnya sehingga sinyal tidak memerlukan waktu yang lama atau (delay), dan kecepatan cahaya pacaran cahaya optik dapat terdeteksi karena ini adalah aktor utamanya.

Kenyamanan Karyawan / Teknisi Lapangan

Kenyamanan karyawan lapangan juga sangat penting untuk keberlangsungannya perusahaan, dengan memperhatikan kondisi fisik, mental, dan jam kerja sesuai prosedur karena jika kondisi fisik dan mental yang buruk dapat mengakibatkan kesalahan dalam perawatan atau pengoperasian, menyebabkan potensi terjadinya latency tinggi atau underspesifikasi.

Pengecekan atau pengontrolan

Lakukan Pengecekan setiap per 2 jam sekali sesuai dengan prosedur perusahaan, lalu laporkan perkembangan jaringan akses teknisi agar dapat perhatian ketika latency naik turun, jangan menunggu latency tinggi dan underspesifikasi baru ada tindakan dari pihak teknisi lapangan

Layanan BTS Telkomsel dapat ditingkatkan, dan risiko Latency saat pengiriman atau penerimaan data dapat diminimalkan dan menghindari underspesifikasi. Pemahaman mendalam terhadap faktor penyebab dan langkah- langkah pencegahan yang tepat dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih andal dan efisien.

Terdapat beberapa aspek yang berkaitan dengan studi kelayakan bisnis, terkait keputusan layak atau tidaknya dijalankan suatu bisnis tersebut, salah

satunya aspek keuangan yang memuat break even point (BEP). Diketahui bahwa besarnya masing – masing unsur break even point pada perusahaan tersebut adalah sebagai berikut :

Hasil Penjualan selama tahun 2023 Rp. 5.000.000.000,-

Biaya Tetap Selama tahun 2023 Rp. 3.618.000.000,-

Biaya Variabel tahun 2023 Rp. 4.200.000.000,-

Biaya Variabel Per unit Rp. 350.000,-

Harga Jual Per unit Rp. 400.000,-

Terhadap data penjualan diatas, dilakukan perhitungan Break event point,

KESIMPULAN

Dari hasil analisis Quality of Service di PT. Telkom Witel Bandung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Kualitas trafik jaringan layanan telkomsel dilihat dari analisis packet loss latency dan jitter analisis ini dilakukan selama 12 jam (00.00 – 22.00 WIB). Nilai packet loss yang diperoleh 0% (dalam keadaan sangat baik), nilai rata – rata latency (delay) 470ms (dalam keadaan jelek/ under sprsifikasi), dan nilai jitter adalah 3ms (jitter dalam keadaan baik / spek)

Hasil analisis berdasarkan diagram fishbone diketahui faktor-faktor penyebab kerusakan pada peralatan layanan BTS yaitu dari beberapa aspek seperti: Lingkungan, Mesin, Manusia, dan Metode.

Upaya yang perbaikan dalam analisis fishbone yaitu diantaranya pembaruan perangkat, manajemen resiko bencana alam dan jarak geografi, kenyamanan karyawan, dan pengecekan atau pengontrolan. meningkatkan kualitas layanan BTS Telkomsel melalui optimalisasi jaringan akses optik di Witel Bandung adalah sebagai berikut.

Perusahaan diharapkan dapat memperbaharui perangkat yang ada agar meningkatkan kinerja jaringan akses sehingga mengurangi latency yang tinggi, dan menghindari underspesifikasi sehingga dapat memberikan layanan BTS Telkomsel dengan baik.

Perusahaan dapat memperhatikan proses pembangunan BTS dengan meninjau kondisi geografis yang ada dan memperkuat pondasi bangunan agar kokoh dan tidak menyebabkan kerusakan parah ketika terjadinya bencana alam

Perusahaan dapat menerapkan pengontrolan atau pengecekan setiap 2 jam sekali agar bisa memperhatikan naik turun nya trafik jaringan, agar ketika latency naik dapat di tanggulangi dengan cepat Perusahaan harus memberikan nyaman untuk

karyawan karena peran karyawan sangat penting untuk keberlangsungannya perusahaan, dengan memperhatikan kondisi fisik, mental, dan jam kerja sesuai prosedur karena jika kondisi fisik dan mental yang buruk dapat mengakibatkan kesalahan dalam perawatan atau pengoperasian, menyebabkan potensi terjadinya latency tinggi atau under spesifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Djunita Permata Indah (2020). ANALISIS FISHBONE DIAGRAM UNTUK MENGEVALUASI PROSES BISNIS DISTRIBUSI AIR PADA PDAM STUDI KASUS PADA PDAM TIRTA RAYA KABUPATEN KUBU RAYA,

Volume 6-Nomor 1, Juni 2020, (Hlm 1-16)

Fiqri, U. (2021). BTS: Pengertian, Kepanjangan, Fungsi, Jenis, Komponen, dan Dampak. Retrieved from <https://tekno.foresteract.com/bts/>

Geograf. (2023). Pengertian 4G: Definisi dan Penjelasan Lengkap Menurut Ahli.

Retrieved from <https://geograf.id/jelaskan/pengertian-4g/>

Harry Dhika1 , Syafitri Ayuning Tyas2 (2020). Quality Of Services (QOS) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik

Istighfarah, A. (2024). Diagram Fishbone Analysis: Arti, Manfaat, Hingga Contohnya. Retrieved from <https://gajihub.com/blog/diagram-fishbone-analysis/>

Riadi, O. M. (n.d.). Manajemen Mutu - Pengertian, Fungsi, Prinsip dan Metode. Retrieved from <https://www.kajianpustaka.com/2023/02/manajemen-mutu-pengertian-fungsi.html>

Juanaedi dan Djatmiko (2011), di dalam "Riadi, O. M. (n.d.). Manajemen Mutu - Pengertian, Fungsi, Prinsip dan Metode.

Retrieved from

<https://www.kajianpustaka.com/2023/02/manajemen-mutu-pengertian-fungsi.html>

najemen-mutu-pengertian-fungsi.html"

Riadi, O. M. (n.d.). Pengertian, Layanan dan Parameter Quality of Service (QoS). Retrieved from <https://www.kajianpustaka.com/2019/05/pengertian-layanan-dan-parameter-quality-of-service-qos.html>

Rifqi Mulyawan. 2019. "Pengertian QoS (Quality of Service): Parameter, Cara Kerja, Penerapan!"

Rifqi Mulyawan. July 26.

<https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-qos/>.

Operasi Analisis dan Studi Kasus. Jakarta: Bumi Aksara.

Assauri, S. 2016. *Manajemen Operasi Produksi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Abdullah, M. A. 2015. *Aplikasi Peta Kendali Statistik dalam Mengontrol Hasil Produksi Suatu Perusahaan*. Sainifik, 1(1), 5-13.

Riani, L. P. 2016. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Putih (Studi Kasus Pada Home Industri Tahu Kasih di Kabupaten Trenggalek)*. AKADEMIKA Vol 14, 2016.

Nasution, N. 2015. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Sutalaksana, Iftikar. Z. 2006. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.

Operasi Analisis dan Studi Kasus. Jakarta:
Bumi Aksara.

Assauri, S. 2016. *Manajemen Operasi
Produksi*.

Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Abdullah, M. A. 2015. *Aplikasi Peta Kendali
Statistik dalam Mengontrol Hasil
Produksi Suatu Perusahaan*.
Saintifik, 1(1), 5-13.

Riani, L. P. 2016. *Analisis Pengendalian
Kualitas Produk Tahu Putih (Studi
Kasus Pada Home Industri Tahu
Kasih di Kabupaten
Trenggalek)*.AKADEMIKA Vol
14, 2016.

Nasution, N. 2015.

Manajeme

n
Mutu

Terpadu. Bogor: Ghalia

Indonesia. Sतालaksana, Iftikar. Z.

2006. *Teknik Tata Cara Kerja*.

Bandung: Departemen

Teknik Industri ITB.