

ANALISA JARINGAN MESIN *AUTOMATIC TELLER MACHINE* (ATM) DALAM RANGKA PEMELIHARAAN DI PULAU JAWA

Nurwijayanti KN, Ganjar Eko Santoso
Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

ABSTRAK

ATM (*Automatic Teller Machine*) merupakan salah satu solusi untuk mengadakan suatu transaksi yang cepat dan efektif, fungsi ATM adalah memindahkan uang atau menerima segala macam bentuk pembayaran dan setoran seperti pembayaran listrik, telpon, air, pajak, uang kuliah dan pembayaran lainnya. Maka perlu adanya pemeliharaan mesin ATM secara rutin agar nasabah merasa nyaman, tanpa ada gangguan di jaringan ATM. Dalam rangka pemeliharaan jaringan maka harus dilihat beberapa kendala yang sering terjadi, yaitu harus dihitung QoS (*Quality Of Service*) yang terdiri dari seberapa besar penggunaan bandwidth agar didapat volume trafik dan intensitas trafik selama 1 bulan terakhir, menggunakan rumus Erlang. Hasil analisa selama 30 hari di bulan April 2020, didapat rata-rata bit rate sebesar 12,53 kbps, dengan volume trafik sebanyak rata-rata selama 1,745 Jam dan rata-rata intensitas trafik sebesar 444.32 Erlang, kemudian Setelah didapat Intensitas trafik dan volume trafik, maka didapat *Quality Of Service* (QoS) sebesar 0,69 selama 3 hari yaitu pada tanggal 10, 20 dan 30 April 2020.

Kata Kunci : *QoS, ATM, Erlang, Volume Trafik dan Intensitas Trafik.*

I. Pendahuluan

Untuk memenuhi dan melayani kebutuhan para nasabah dimana saja baik didesa maupun kota, khususnya dalam rangka memenuhi kebutuhan transaksi perbankan maka dunia perbankan harus terus memberikan pelayanan yang maksimal untuk para nasabahnya. Seiring kemajuan teknologi informasi maka dunia perbankan pun tidak mau ketinggalan, dengan memanfaatkan teknologi informasi diharapkan para nasabah dapat mengakses dengan mudah tanpa ada kendala yang dihadapi, salah satu fasilitas yang diberikan oleh perbankan adalah ATM, dimana fungsi ATM adalah memindahkan uang atau menerima segala macam bentuk pembayaran dan setoran seperti pembayaran listrik, telpon, air, pajak, uang kuliah dan pembayaran lainnya

Pelayanan bank yang paling sering digunakan oleh para nasabah adalah *Automatic Teller Machine* atau yang sering disebut dengan ATM, ATM merupakan salah satu solusi untuk mengadakan suatu transaksi yang cepat dan efektif. Dengan ATM para nasabah tidak harus pergi ke kantor bank dan tidak harus mengantri.

ATM sering digunakan oleh nasabah tanpa batas waktu, terkadang nasabah pun dalam penggunaan mesin ATM kurang berhati-hati, sehingga mesin ATM sering terjadi kerusakan atau masalah. Maka perlu adanya pemeliharaan mesin ATM secara rutin agar nasabah merasa nyaman. Terkadang dalam pemeliharaan ATM sering terkendala terhadap jaringan ATM, dimana pemberitahuan informasinya sering telat, disebabkan server nya rusak. Server rusak dikarenakan kondisi lapangan di ATM tersebut. Informasi yang disampaikan oleh

satelit biasanya adalah lokasi ATM yang yang rusak. Setelah mendapat informasi lokasi ATM yang rusak baru petugas menuju lokasi ATM. Terkadang butuh waktu 1-2 hari untuk perbaikan mesin ATM.

Perlu adanya analisa jaringan sehingga dapat diketahui hal-hal apa saja yang menyebabkan keterlambatan dalam penyampaian indicator kerusakan pada mesin ATM.

II. Landasan Teori

2.1. Mesin ATM

Mesin ATM adalah perangkat elektronik otomatis untuk melayani nasabah dalam urusan transaksi perbankan. Kepanjangan dari ATM adalah Anjungan Tunai Mandiri. Mesin ini memiliki sejumlah fungsi layanan yang meliputi menarik uang tunai, melakukan pengiriman uang, mengecek saldo rekening tabungan, setor tunai, dan membayar berbagai jenis tagihan.

Untuk memudahkan nasabah, masing-masing perusahaan bank sengaja menempatkan mesin-mesin mereka di berbagai tempat umum, seperti di dalam mal, perkantoran, minimarket dan hampir di setiap pom bensin yang bisa ditemui.

2.1.1. Jenis-Jenis Mesin ATM

Terlepas dari semua bentuk layanan yang disediakan, belum tentu semua fungsi tersebut tercakup secara terpadu di dalam satu mesin. Maka dari itu terdapat tiga jenis mesin ATM berdasarkan fungsi khususnya, yaitu:

a. ATM tarik tunai

Jenis yang ini paling banyak ditemui di tempat-tempat umum. Fungsinya adalah memenuhi berbagai transaksi seputar penarikan tunai. Bagi yang sudah terbiasa memang mudah, namun memang pada awalnya cara mengambil uang di ATM bisa membingungkan.

b. ATM setor tunai

Mungkin tidak sebanyak ATM tarik tunai, ATM yang juga dikenal dengan *cash deposit machine* (CDM) ini juga sudah dapat ditemui dengan mudah di berbagai galeri ATM. Fungsi utama dari mesin ini adalah memudahkan dalam melakukan penyetoran uang sehingga tidak perlu lagi datang dan mengantre di kantor cabang.

c. ATM nontunai

Berkebalikan dengan jenis-jenis ATM di atas, ATM ini justru tidak bisa melakukan tarik tunai dan setor tunai. Jenis mesin ini dikhususkan melakukan berbagai transaksi nontunai yang meliputi bayar tagihan hingga melakukan transfer uang lewat ATM, sebagian besar galeri ATM sudah dilengkapi dengan ATM nontunai.

2.1.2. Jaringan-Jaringan pada Mesin ATM

Untuk memudahkan para nasabahnya dalam bertransaksi menggunakan mesin ATM, pihak bank kerap melakukan kerja sama dengan berbagai jaringan ATM, yaitu:

a. ATM Bersama

ATM Bersama adalah salah satu jaringan *interbank* yang ada di Indonesia. Jaringan yang didirikan pada 10 Februari 2000 ini telah beranggotakan kurang lebih 92 bank dan terkoneksi ke lebih dari 77 ribu ATM di seluruh Indonesia. Sebagian dari perusahaan bank yang tergabung dalam jaringan ATM Bersama adalah Bank Bukopin, HSBC, Bank Muamalat, Bank Mandiri, CIMB Niaga, dan masih banyak lagi.

b. ATM Prima

ATM Prima adalah salah satu jaringan ATM yang terhubung ke 80 bank dan memiliki lebih dari 120 ribu ATM di seluruh Indonesia. Sebagian dari perusahaan bank yang tergabung dalam jaringan ATM Prima adalah Bank Artha Graha, BCA, BNI, dan BTPN.

c. ATM Link

ATM Link atau ATM Merah Putih adalah salah satu jaringan yang diusung oleh Himpunan Bank-Bank Milik Negara (HIMBARA). Sebagian dari perusahaan bank yang tergabung dalam jaringan ATM Link adalah Bank Mandiri, BRI, BNI, dan BTN.

2.2 Trafik Data

Trafik data adalah perpindahan dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi, mengubah besaran suatu telekomunikasi dengan alat ukur satuan dan nilai trafik dari suatu kanal adalah lamanya waktu penduduksn pada kanal tersebut, adapun macam-macam trafik yang lebih dikenal yaitu :

a. Offered Traffic

Trafik yang ditawarkan atau yang mau masuk ke jaringan, dengan rumus :

$$A = Y + R = \lambda.h$$

b. Carried Traffic

Trafik yang dimuat atau yang mendapat saluran, dengan rumus :

$$Y = \lambda(1 - B_c)h$$

c. Lost Traffic

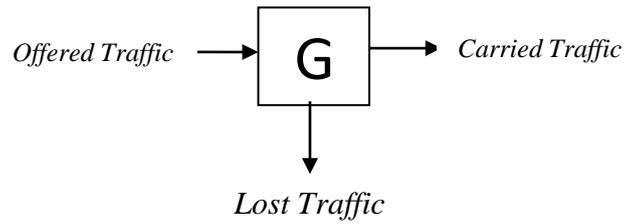
Trafik yang gagal atau yang tidak mendapat saluran, dengan rumus :

$$R = \lambda B_c.h$$

$G = Grade\ of\ Service$

Rasio panggilan yang gagal terhadap total panggilan Gambaran

dalam bentuk grafik untuk 3 macam grafik :



Gambar 1. Traffic Gate

Grade of Service

- a. GoS adalah angka dalam persen yang menyatakan rasio panggilan yang gagal / dibuang terhadap total panggilan yang datang (*offered*)
- b. GoS adalah probabilitas panggilan yang ditolak (diblok) selama jam sibuk
- c. Probability jumlah gagal dalam 100 kali (rata – rata).

Rumus :

$$B_{1,N} = E_{1,N}(A) = \frac{A E_{1,N-1}(A)}{N + A E_{1,N-1}(A)}$$

Keterangan Rumus : $E_{1,N} = Grade\ Of\ Service\ (\%)$

A = Intensitas *Traffic* (Erlang)
N = Jumlah Saluran

Sedangkan untuk trafik tak tersalur pada saluran telekomunikasi akan :

- a. Dibuang saja (*Lost Call*)
- b. Ditunda dan baru disambungkan jika saluran sudah kosong (sistem antrian)
- c. Dalam suatu antrian akan diberlakukan FIFO (*First In First Out*) atau LIFO (*Last In First Out*) dapat juga dilakukan secara random tidak perlu antri.

Beberapa factor yang harus dipertimbangkan dalam mengatur trafik data , yaitu :

- 1. Besar / banyaknya perpindahan object
- 2. Arah / destinasi perpindahan object

3. Waktu perpindahan,
4. Sarana yang digunakan untuk mengatur trafik data.

Panggilan yang berhasil menerima kembali nada dering atau yang terjawab.

Untuk mengetahui unjuk kerja suatu trafik dilihat beberapa parameter yaitu :

1. *Dial Tone Delay*

Jumlah waktu maksimum pelanggan harus menunggu sebelum panggilannya diputuskan, dial tone delay memiliki karakteristik :

- a. Sejumlah besar call user bersaing untuk mendapatkan sejumlah kecil “server” (dial tone connections atau dial tonr generators)
- b. Diasumsikan bahwa user akan menunggu selama kanal masih tersedia.

2. Probabilitas penolakan layanan

Kemungkinan trunk tidak tersedia untuk panggilan tersebut, adapun karakteristiknya :

- a. Sejumlah besar user bersaing untuk mendapatkan sejumlah trunk terbatas.
- b. Diasumsikan bahwa tidak ada delay yang diberikan untuk menunggu.
- c. User dapat memulai usaha panggilan kembali setelah menerima nada sibuk dan diberikan perlakuan yang sama seperti sebelumnya.

Pada system dengan panggilan dibuang ketika trunk tidak tersdia, maka probabilitas blocking sebagai ukuran unjuk kerja yang utama.

3. *Number of Call Attempted* atau Jumlah Total Usaha Panggilan

Ukuran yang baik untuk menggambarkan demand pelanggan.

4. *Number of Call Completed* atau Jumlah Total Panggilan Yang Berhasil.

2.2.1. Parameter-parameter Performansi Trafik

Parameter ini digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi pada jaringan, patameternya sebagai berikut :

a. *Occupancy*

Perbandingan antara trafik yang dibebankan kepada kanal terhadap kapasitas kanal itu sendiri, semakin tinggi *occupancy* maka semakin efisien suatu system.

b. *Successfull Call ratio (SCR)*

Hubungan antara jumlah panggilan yang mendapat sinyal jawaban dengan total panggilan, data performansi jaringan merupakan output dalam bentuk laporan diperoleh dengan cara :

- a) Automatic
- b) Terjadwal
- c) *Demand* (sesuai permintaan)
- d) *Exception* (pengecualian)

Data digunakan untuk mengukur performansi :

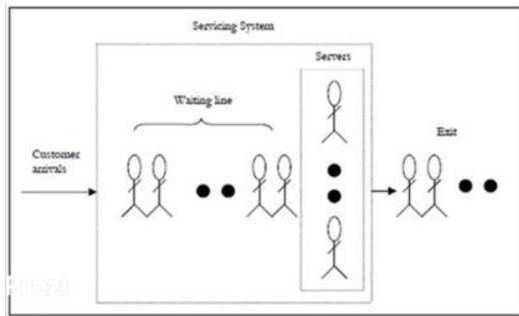
- a. Circuit Group
- b. Sentral
- c. Sistem CCS (Signaling), meliputi : Keefektifan system pensinyalan pada sinyal unit, link dan buffer serta ASR untuk link outgoing dan link incoming.
- d. Destinasi (aliran)
- e. Keefektifan tindakan manajemen jaringan.

2.2.2. Struktur Dasar Sistem Antrian

Sistem antrian biasanya dituju ke pelanggan, jika pelanggan yang datang mendapat elemen pelayanan dalam keadaan sibuk maka pelanggan tersebut akan diantrikan dan menunggu untuk mendapat pelayanan, kemudian pelanggan memasuki server untuk mendapat

pelayanan dengan kecepatan pelayanan mikro dengan satuan pelanggan/detik. Ada 3 komponen dalam system antrian, yaitu :

- a. Populasi dan cara kedatangan pelanggan datang ke dalam system.
- b. Sistem pelayanan
- c. Kondisi pelanggan saat keluar system.



Gambar 2. Sistem Antrian

2.2.3. Parameter Penggunaan Jalur Trafik

Penggunaan jalur trafik menggunakan 2 parameter dasar , yaitu :

- a. *Calling Rate* adalah ukuran jumlah berapa kali suatu jalur trafik digunakan selama waktu pengamatan tertentu atau intensitas call tiap jalur trafik selama jam sibuk.
- b. *Holding Time* adalah rata-rata waktu penggunaan jalur trafik (kanal) tiap panggilan.

2.2.4. Manajemen Trafik

Kadang dikenal dengan istilah manajemen lalu lintas jaringan adalah sebuah pekerjaan untuk memelihara seluruh sumber jaringan dalam keadaan baik, selain itu ada juga beberapa definisi tentang manajemen trafik, yaitu :

1. Menurut CCITT Manajemen Trafik adalah fungsi pengawasan terhadap unjuk kerja jaringan dan pengambilan tindakan untuk mengendalikan aliran trafik agar diperoleh kapasitas jaringan dengan pengoperasian yang maksimum.

2. Sementara menurut Kornel Terplan Manajemen Trafik adalah upaya koordinasi dan distribusi sumber daya (*resource*) untuk melakukan rencana, analisa, evaluasi, desain, administrasi dan pengembangan jaringan sehingga diperoleh kualitas layanan yang baik dan kapasitas yang optimal.

Suatu jaringan dapat dikatakan traffiknya padat atau tinggi, apabila banyak host yang melakukan koneksi ke server didalam jaringan tersebut. Jika trafik padat, hal yang biasa terjadi :

- a. Koneksi lambat
- b. Koneksi terputus
- c. Kerusakan pada perangkat Jaringan

Pengukuran trafik merupakan input pada manajemen trafik untuk mendukung kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

- a. Pengawasan unjuk kerja pada sentral dan network
- b. Manajemen network.
- c. Operasi dan pemeliharaan sentral dan network
- d. Perencanaan dan administrasi pada sentral dan network
- e. Peramalan
- f. Studi pentarifan dan pemasaran

A. Besaran Trafik

Mencari besaran trafik dengan menghitung :

- a. Volume Trafik, didefinisikan sebagai jumlah total waktu pendudukan dari sebuah panggilan.

$$V = \int_0^T J(t)dt$$

T = Jumlah periode pengamatan

$$V = \frac{BandwidthTotal}{BitRateRata - rata}$$

- b. Intensitas Trafik, didefinisikan sebagai jumlah total waktu pendudukan

dalam suatu selang pengamatan tertentu (per satuan waktu).

$$A = \frac{V}{T}$$

Keterangan :
 A = Intensitas Traffic (Erlang)
 T = Periode Pengamatan (Jam)

B. Satuan Trafik

A.K. Erlang adalah orang yang pertama kali menyelidiki dan menemukan teori tentang trafik, sebagai penghargaan maka ditetapkan satuan intensitas trafik adalah Erlang.

Pengertian 1 Erlang adalah satu panggilan (*call*) dalam satuan pendudukan selama 3600 detik atau 1 jam.

1 Erlang = 1 TU (*Traffic Unit*)

= 36 CCS (*Cent Call Seconds*)

= 36 HCS (*Hundred Call Seconds*)
 = 36 UC (*Unit Calls*)

= 30 EBHC (*Equated Busy Hour Call*)

Untuk menggambarkan ukuran kesibukan digunakan istilah “ Erlang “.

C. Perhitungan Offered Traffic

$$A = \frac{\lambda h}{T}$$

Rumus Erlang ditinjau dari satuan Erlang = (Call / jam) x Jam

Keterangan :

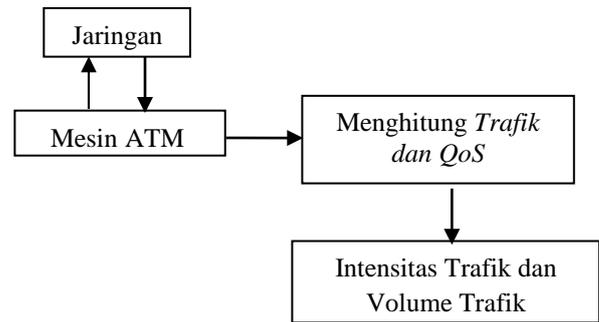
A = Intensitas Trafik

λ = Rata-rata banyaknya panggilan datang dalam waktu T (laju trafik)

h = Waktu pendudukan rata-rata

III. Analisa

3.1. Blok Diagram Analisa



Gambar 3. Blok Diagram

Jaringan internet dan mesin ATM memberi sinyal mengenai kondisi dan letak dari mesin ATM tersebut, dari mesin ATM akan dihitung tingkat trafiknya terhadap mesin ATM lainnya, maka akan terlihat besar trafik dan *Quality Of Service* (QoS).

Dari perhitungan besarnya Trafik maka didapat besar intensitas trafik dan volume trafik yang kemudian dianalisa, penelitian dilakukan selama 30 hari, setelah dihitung intensitas trafik dan volume trafik maka akan didapat QoS.

4.2. Analisa Jaringan Mesin ATM

Analisa ini dilakukan pada jam sibuk suatu jaringan sekitar jam 09.00 – 15.00 WIB, pada hari Senin – Jumat.

Pengamatan langsung ke lapangan untuk menghitung penggunaan *bandwidth*, pada jaringan mesin ATM.

1. Pengamatan penggunaan *bandwidth*
 Pengamatan dilakukan selama 30 hari pada tanggal 1 April 2020 – 30 April 2020, pada bulan April dikategorikan jaringan sibuk karena banyak masyarakat yang belajar di rumah, WFH dll. Berikut table penggunaan *bandwidth*.

Tabel 1. Perhitungan *Bit Rate*

No	Tanggal	Bit Rate (Kbps)
1	1 April 2020	11
2	2 April 2020	14
3	3 April 2020	12
4	4 April 2020	9
5	5 April 2020	15
6	6 April 2020	18
7	7 April 2020	10
8	8 April 2020	11
9	9 April 2020	13
10	10 April 2020	12
11	11 April 2020	17
12	12 April 2020	15
13	13 April 2020	19
14	14 April 2020	11
15	15 April 2020	13
16	16 April 2020	9
17	17 April 2020	9
18	18 April 2020	10
19	19 April 2020	15
20	20 April 2020	11
21	21 April 2020	12
22	22 April 2020	13
23	23 April 2020	14
24	24 April 2020	12
25	25 April 2020	13
26	26 April 2020	10
27	27 April 2020	9
28	28 April 2020	17
29	29 April 2020	13
30	30 April 2020	9
Jumlah		376

$$\text{Bit rate rata-rata} = \frac{376}{30} = 12,53 \text{ kbps}$$

2. Pengamatan Volume Trafik

Pegamatan ini dilakukan setiap hari selama 30 hari di bulan April. Terhadap besar bandwidth dan bitrate rata-rata.

Tabel 2. Perhitungan *Volume Traffic*

Tanggal	Bandwidth Total (Mb)	Volume Traffic (Jam)
1 April 2020	75	1,663
2 April 2020	54	1,197
3 April 2020	44	0,975
4 April 2020	51	1,131
5 April 2020	79	1,751
6 April 2020	104	2,306
7 April 2020	89	1,973
8 April 2020	100	2,217
9 April 2020	102	2,261
10 April 2020	67	1,485
11 April 2020	98	2,173
12 April 2020	99	2,195
13 April 2020	100	2,217
14 April 2020	97	2,150
15 April 2020	69	1,530
16 April 2020	68	1,507
17 April 2020	78	1,729
18 April 2020	69	1,530
19 April 2020	64	1,419
20 April 2020	77	1,707
21 April 2020	55	1,219
22 April 2020	65	1,441
23 April 2020	71	1,574
24 April 2020	99	2,195
25 April 2020	89	1,973
26 April 2020	100	2,217
27 April 2020	98	2,173
28 April 2020	59	1,308
29 April 2020	99	2,195
30 April 2020	86	1,907
Jumlah		52,343

$$\text{Volume Trafik Rata-rata} : \frac{52,343}{30} = 1,745 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh : } 75 \text{ Mbps} &= 75.000 \text{ kbps} \\ V &= \frac{75000}{12,53} = 5985 \\ &= \frac{5985}{3600} = 1,663 \text{ Jam} \end{aligned}$$

2. Pengamatan Intensitas Trafik

Pengamatan ini dilakukan setiap hari selama 30 hari di bulan April. Terhadap besar nya volume trafik

dengan periode pengamatan selama 4 Jam dari jam 09.00- 13.00 Wib.

Tabel 3. Perhitungan Intensitas Trafik

Tanggal	Volume Traffic (Jam)	Intensitas Trafik (Erlang)
1 April 2020	1,663	415,75
2 April 2020	1,197	299,25
3 April 2020	0,975	243,75
4 April 2020	1,131	282,75
5 April 2020	1,751	437,75
6 April 2020	2,306	576,50
7 April 2020	1,973	493,25
8 April 2020	2,217	554,25
9 April 2020	2,261	565,25
10 April 2020	1,485	371,25
11 April 2020	2,173	543,25
12 April 2020	2,195	548,75
13 April 2020	2,217	554,25
14 April 2020	2,150	537,50
15 April 2020	1,530	382,50
16 April 2020	1,507	376,75
17 April 2020	1,729	432,25
18 April 2020	1,530	382,50
19 April 2020	1,419	354,75
20 April 2020	1,707	426,75
21 April 2020	1,219	304,75
22 April 2020	1,441	360,25
23 April 2020	1,574	393,50
24 April 2020	2,195	548,75
25 April 2020	1,973	493,25
26 April 2020	2,217	554,25
27 April 2020	2,173	543,25
28 April 2020	1,308	327,00
29 April 2020	2,195	548,75
30 April 2020	1,907	476,75
Jumlah		13.329,50

$$\text{Intensitas Trafik Rata-Rata} = \frac{13.329,50}{30} = 444,32 \text{ Erlang}$$

Contoh :

$$A = \frac{1663}{4} = 415,75 \text{ Erlang}$$

4.3. Menghitung GoS

Untuk menghitung QoS tiap harinya selama satu bulan di bulan April akan diambil jam paling sibuk diantara jam 9.00-13.00 WIB, akan dihitung secara random pada bulan April untuk menghitung QoS.

Rumus QoS :

$$B = E_{1,N} (A) = \frac{AE_{1,N-1}(A)}{N + AE_{1,N-1}(A)}$$

Contoh penggunaan bandwidth :

A. Pada 2 jam tersibuk pada tanggal 10 April 2020 :

Pada tanggal 20 April 2020 diambil trafik paling sibuk pada jam 10.00-12.00 dimana penggunaan trafik sebesar 201 Mb.

$$\text{Maka Volume Trafik} = \frac{201Mb}{12,53kbps} = 4,45Jam$$

$$A = \frac{4,45Jam}{2Jam} = 2,23Erlang$$

Maka dilanjutkan menghitung QoS nya :

$$E(2,23) = \frac{2,23 \times 2}{2 + 2,23 \times 2} = \frac{4,46}{6,46} = 0,69$$

B. Pada 2 jam tersibuk pada tanggal 20 April 2020 :

Pada tanggal 20 April 2020 diambil trafik paling sibuk pada jam 09.00-10.00 dimana penggunaan trafik sebesar 105 Mb.

$$\text{Maka Volume Trafik} = \frac{105Mb}{12,53kbps} = 2,33Jam$$

$$A = \frac{2,33Jam}{1Jam} = 2,33Erlang$$

Maka dilanjutkan menghitung QoS nya :

$$E(2,33) = \frac{2,33 \times 1}{1 + 2,33 \times 1} = \frac{2,33}{3,33} = 0,69$$

C. Pada 2 jam tersibuk pada tanggal 30 April 2020 :

Pada tanggal 30 April 2020 diambil trafik paling sibuk pada jam 11.00-12.00 dimana penggunaan trafik sebesar 101 Mb.

$$\text{Maka Volume Trafik :} \\ \frac{101\text{Mb}}{12,53\text{kbps}} = 2,23\text{Jam}$$

$$A = \frac{2,23\text{Jam}}{1\text{Jam}} = 2,23\text{Erlang}$$

Maka dilanjutkan menghitung QoS nya :

$$E(2,23) = \frac{2,23 \times 1}{1 + 2,23 \times 1} = \frac{2,23}{3,23} = 0,69$$

Untuk perhitungan menggunakan 3 hari dalam bulan April yaitu tanggal 10, 20 dan 30 April 2020, didapat hasil QoS sama yaitu 0,69, maka dapat dilihat bahwa dari tiga hari tersebut kemungkinan kegagalan kecil karena kurang dari 1 Erlang.

IV. Kesimpulan

1. Analisa dilakukan selama 30 hari di bulan April 2020, didapat rata-rata bit rate sebesar 12,53 kbps, dengan volume trafik sebanyak rata-rata selama 1,745 Jam dan rata-rata intensitas trafik sebesar 444.32 Erlang.
2. Dari hasil rata-rata volume trafik didapat besar volume trafik selama 1,663 Jam dan besar intensitas trafik 415,75 Erlang.
3. Setelah didapat Intensitas trafik dan volume trafik, maka didapat *Quality Of Service* (QoS) sebesar 0,69 selama 3 hari yaitu pada tanggal 10, 20 dan 30 April 2020.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ikhwan Taufik, “*Komunikasi Data*”, Gava Media, 2018.
2. Dela Farah Diba, F. Defung, Doddy Adhimursandi, ” *Pengaruh jumlah automated teller machine (atm) dan jumlah cabang serta status devisa terhadap profitabilitas*”, Jurnal Ilmu Manajemen Mulawarman, Vol. 3, No. 4, 2018.
3. Sutoyo, Hassdi Radiles, Agus Firdaus Chandra, ” *Rekayasa trafik telekomunikasi*”, Pekanbaru: Asa Riau, 2016.
4. Sumbogo Wisnu Pamungkas, Kusri, Eko Pramono, ” *Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ*”, Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, Vol. 7, No. 2, Oktober 2018.
5. Marisa Premitasari, ” *Volume Trafik IP-Based dengan Pemodelan Jam Sibuk*”, MIND Vol.3, No.1, Juni 2018.
6. Nurina Ivana Luthfia Wilaksono , Joko Triyono , Catur Iswahyudi, “*Analisa Perbandingan Kualitas Jaringan Multipleservice Set Identifier Dengan Access Point Dan Virtual Access Point Pada Satu Antarmuka Wireless Mikrotik (Studi Kasus Pada OSZ Store Yogyakarta)*”, Jurnal JARKOM, Vo. 6. No.1 Juli 2018.