

Analisis Quality Of Service (QOS) Jaringan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pematangsiantar

Irwan Purba¹, Desinta Purba²

^{1,2} Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Jl. Setiabudi No. 479 F, Medan, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: September 8, 2022
Revised: September 22, 2022
Available online: Oktober, 2022

KEYWORDS

Dinas Komunikasi dan Informatika Pematangsiantar, Mikrotik, Qos (Quality of service), Analisis Jaringan, spss, regresi, corelasi.

CORRESPONDENCE

Phone: +62 822-5827-3726 -
mail:irwanpurba2020@gmail.com

A B S T R A K

Dinas Komunikasi dan Informatika Pematangsiantar bertugas membantu Walikota melaksanakan urusan pemerintahan bidang komunikasi dan informatika, statistic dan persandian. Untuk menjaga kepercayaan yang telah diberikan oleh pemerintah Kota Pematangsiantar Diskominfo harus memberikan kualitas jaringan internet yang terbaik melalui kestabilan dan merata-nya jaringan pada seluruh wilayah Kota pematangsiantar. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis Sebagai langkah pertama untuk menjaga kualitas jaringan terbaik di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Pematangsiantar. Analisis jaringan dilakukan dengan menerapkan metode QoS Jaringan, dimana dengan metode Qos ini akan menjelaskan secara rinci analisis jaringan mulai dari througput, persentase packet loss, delay dan jitter dan besar bandwidth jaringan. Hasil analisis jaringan dengan metode Qos kemudian sebagai acuan untuk mencari solusi dan penyebab baik/buruknya suatu jaringan dengan melakukan analisis terhadap faktor diduga berpengaruh terhadap kualitas jaringan, dalam hal ini dilakukan dengan analisis Regresi dan corelasi.

PENDAHULUAN

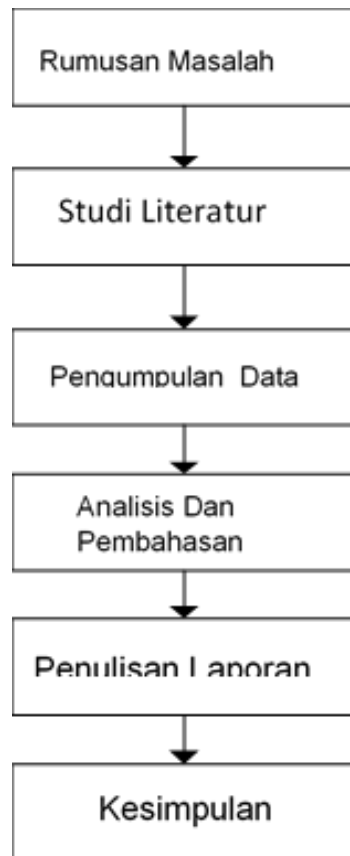
Perkembangan zaman saat ini sangat pesat terlebih lagi dibidang teknologi, informasi dan komunikasi. Berbeda dengan zaman dahulu masyarakat masih kesulitan dalam berkomunikasi karena aksesnya masih minim namun saat ini masyarakat jadi lebih mudah untuk berkomunikasi, bisa juga untuk berkomunikasi dengan jarak yang sangat jauh. Pemanfaat jaringan komputer semakin marak di era teknologi seperti sekarang ini (Dhika & Tyas, 2021).

Dinas Komunikasi dan Informatika Pematangsiantar bertugas membantu Walikota melaksanakan urusan pemerintahan bidang komunikasi dan informatika, statistik dan persandian. Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pematangsiantar di percaya oleh pemerintah Kota Pematangsiantar untuk menangani seluruh jaringan internet pada seluruh Kota pematangsiantar. Pusat jaringan kominfo pematangsiantar saat ini berada pada Data Center (DC) kominfo.

Banyaknya pengguna layanan jaringan yang dibangun oleh diskominfo pematangsiantar mengakibatkan terjadinya perebutan jaringan sehingga ukuran yang dapat diterima oleh setiap pengguna tidak merata, seperti contoh di kelurahan A mendapat jaringan yang cukup besar sedangkan di kelurahan B sangat kecil dan bahkan tidak ada. Hal ini juga menyebabkan pemakaian jaringan menjadi terbagi, dimana hanya untuk daerah-daerah yang tertentu saja dan tidak tersebarnya jaringan ke daerah-daerah lain di Kota pematang siantar. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa terhadap jaringan komputer pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota pematangsiantar kembali.

METODE PENELITIAN

Adapun Metodologi analisis jaringan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Quality of Service, dimana hasil analisis berupa suatu kesimpulan baik/buruk jaringan pada objek yang sedang diteliti dengan perbandingan dan perhitungan dari parameter-parameter Quality of Service Dalam melakukan penelitian ini, penulis mengikuti tahapan metodologi dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Keterangan :

1. Rumusan Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan awal dalam penelitian yaitu dengan menentukan latarbelakang masalah, tujuan, dan manfaat dari penelitian yang dilakukan dengan membatasi masalah agar tidak keluar dari fokus pembahasan atas penyusunan skripsi.

2. Studi Literatur

Tahap ini adalah mencari informasi, sumber-sumber yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi baik dari studi pustaka, jurnal dan internet sebagai pendukung dan landasan dasar penulisan skripsi.

3. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi seperti wawancara, observasi dan kemudian dapat diolah bertahap selanjutnya.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah proses pengumpulan data selesai, selanjutnya adalah melakukan analisis dan pengujian jaringan dengan menggunakan metode QoS, dimana parameter yang digunakan dalam proses pengujian adalah throughput, delay, jitter dan packet loss.

5. Evaluasi

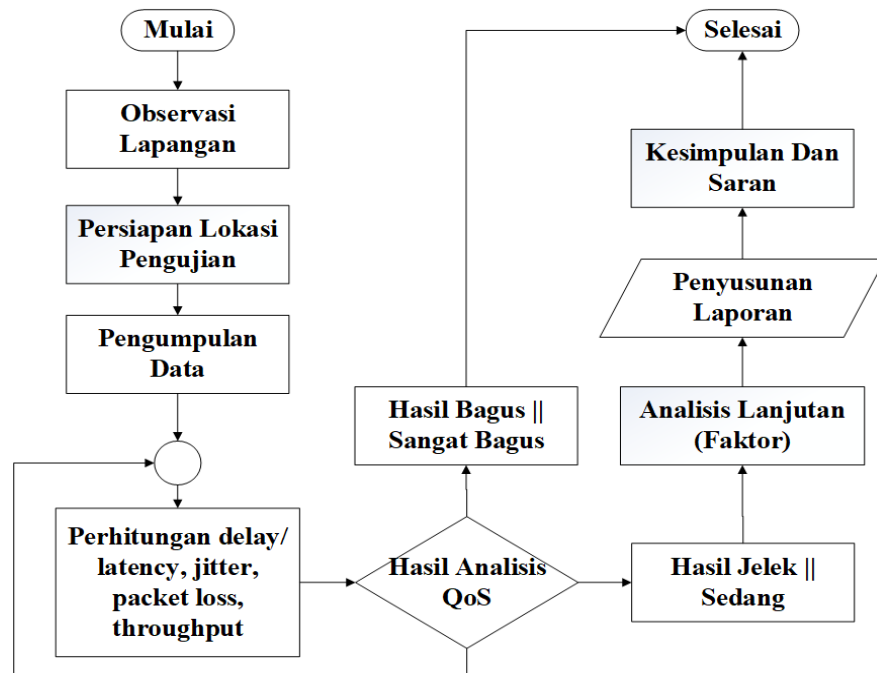
Tahap ini mengambil kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan skripsi. Dengan adanya kesimpulan maka akan diketahui hasil dari keseluruhan skripsi dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan – perbaikan dan manfaat yang lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun konsep pemodelan yang akan digunakan dalam melakukan analisis jaringan dinas komunikasi dan informatika kota pematang siantar adalah sebagai berikut :

3.1 Flowchart

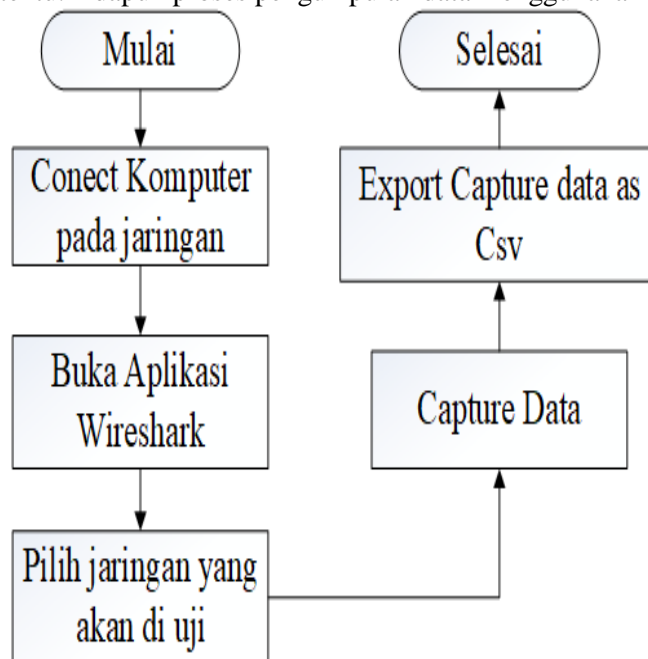
Berikut ini adalah *flowchart* Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Duta Generasi Berencana menggunakan metode SMART.



Gambar 2. Flowchart Metode Analisis Jaringan

3.2 Pengumpulan data

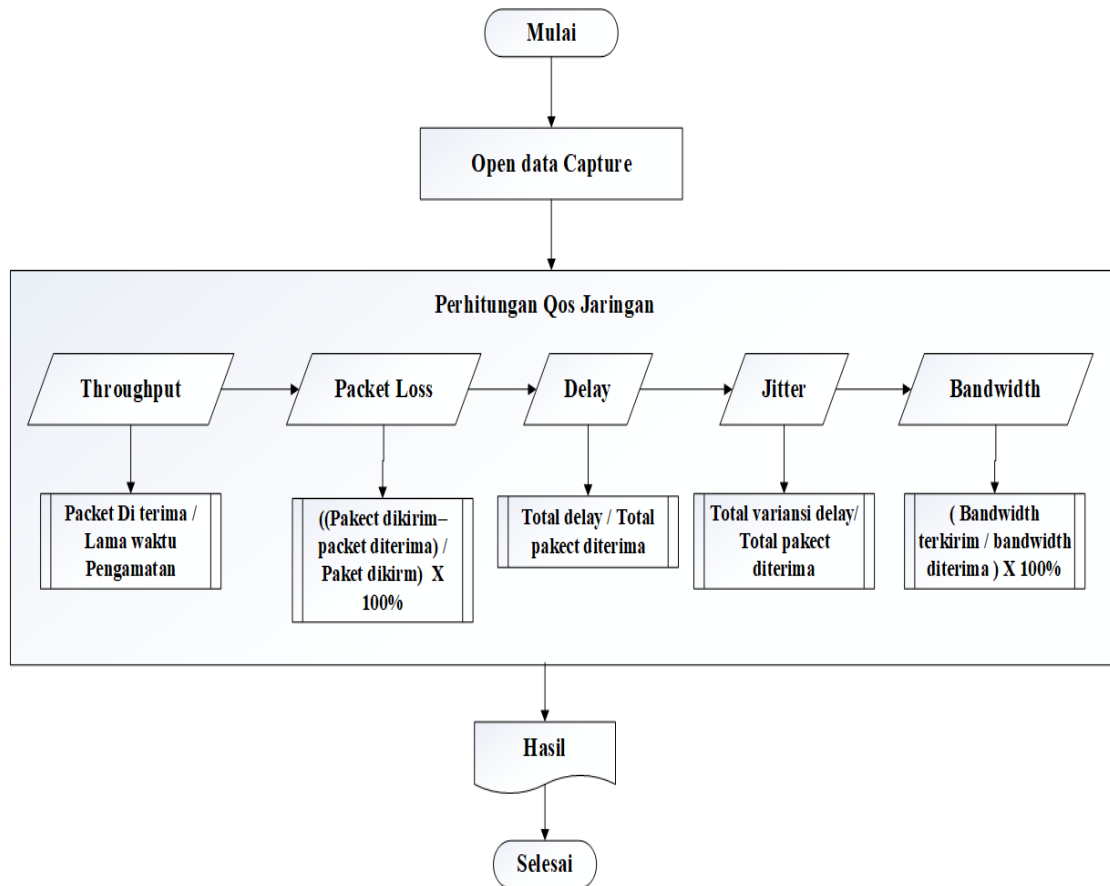
Pengumpulan data dilakukan menggunakan aplikasi wireshark untuk capture aktivitas jaringan dalam kurun waktu tertentu. Adapun proses pengumpulan data menggunakan aplikasi wireshark.



Gambar 3. Use Case Diagram

3.3 Analisis Metode Qos

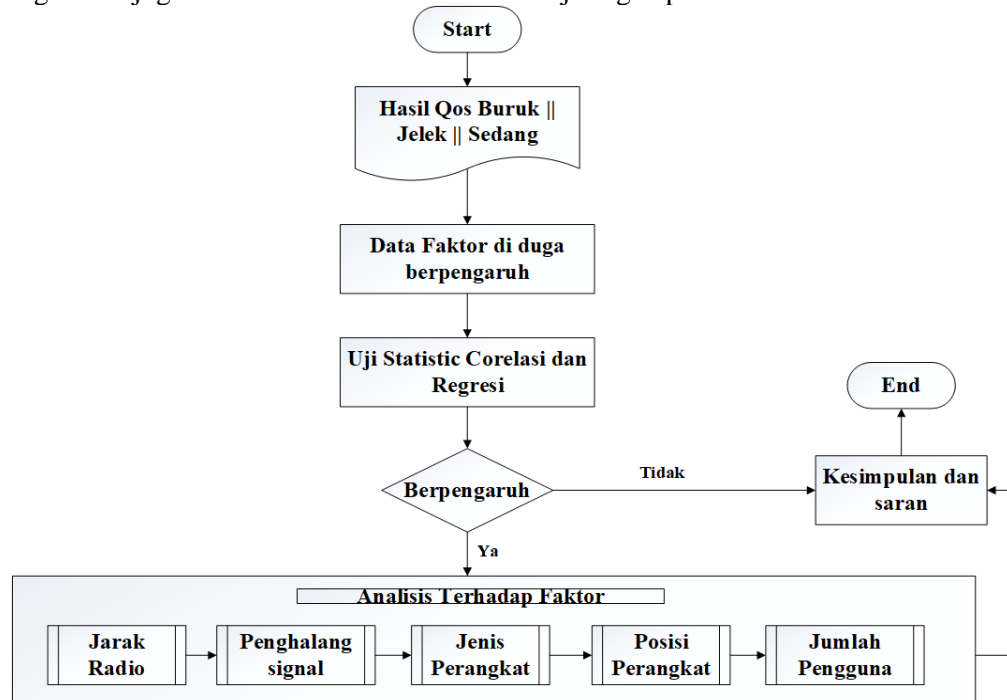
Perhitungan dilakukan dengan melihat data yang telah di capture sebelumnya menggunakan aplikasi wireshark. Kemudian data capture akan dihitung dengan menerapkan perhitungan terhadap parameter-parameter Qos.



Gambar 4. Perhitungan Qos

3.4 Analisis Corelasi dan Regresi

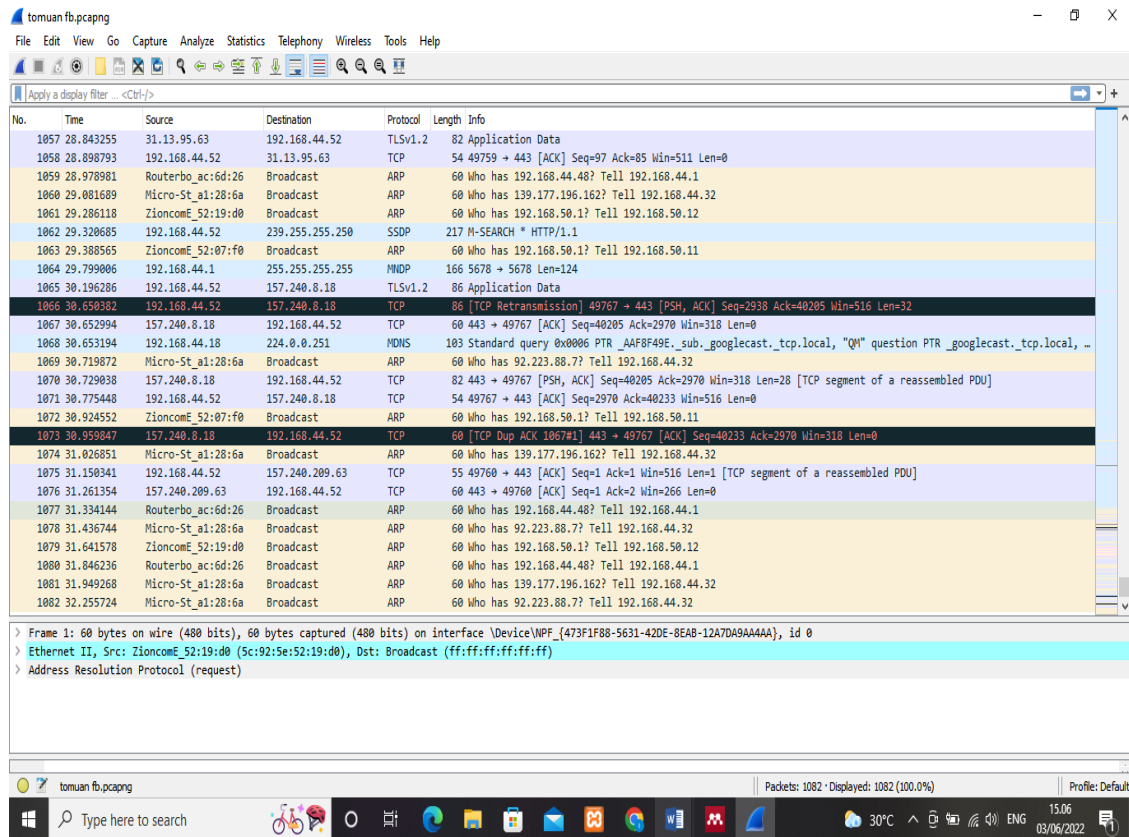
Setelah analisis jaringan menggunakan QOS telah selesai dan mendapatkan hasil sesuai dengan standart TIPHON, selanjutnya adalah analisis jaringan lanjutan kepada jaringan yang memiliki hasil Buruk dan sedang untuk mengetahui penyebab terjadinya hasil yang kurang memuaskan semua pengguna jaringan dan juga untuk memberikan pemerataan jaringan pada semua kelurahan.



Gambar 5. Perhitungan Qos

3.5. Data Capture

Berikut gambar pengumpulan data capture jaringan pada kelurahan tomuan menggunakan aplikasi wireshark.



Gambar 6. Tampilan data capture jaringan dengan wireshark

3.6. Hasil Perhitungan Qos Kecamatan Siantar Utara

Adapun hasil perhitungan parameter Qos jaringan kelurahan pada kecamatan Siantar Utara adalah seperti pada tabel 1 dibawah ini :

No	Kecamatan	Media Pengujian	Troughput	Delay	Jitter	Bandwidth
1	Kahean	Youtube.com	Sedang	Sangat baik	Bagus	Sangat Bagus
		Sosial Media	Sedang	Sangat baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat baik	Bagus	
2	Martoba	Youtube.com	Sangat Bagus	Sangat baik	Bagus	Sangat Bagus
		Sosial Media	Sangat Bagus	Sangat baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Sangat Bagus	Sangat baik	Bagus	
3	Sigulang gulang	Youtube.com	Sedang	Sangat baik	Bagus	Bagus
		Sosial Media	Bagus	Sangat baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat baik	Sedang	
4	Suka Dame	Youtube.com	Sedang	Sangat baik	Bagus	Sangat Bagus
		Sosial Media	Sangat Bagus	Sangat baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Sedang	Sangat baik	Bagus	
5	Baru	Youtube.com	Bagus	Sangat baik	Bagus	Sedang
		Sosial Media	Bagus	Sangat baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat baik	Sedang	

3.7. Hasil perhitungan Qos Siantar Timur

Adapun hasil perhitungan parameter Qos jaringan kelurahan pada kecamatan Siantar Timur adalah seperti pada tabel 2 dibawah ini :

No	Kelurahan	Media Pengujian	Troughput	Delay	Jitter	Bandwidth
1	Merdeka	Youtube.com	Bagus	Sangat Baik	Bagus	Sedang

		Sosial Media	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Bagus	Sangat Baik	Bagus	
2	Tomuan	Youtube.com	Bagus	Sangat Baik	Bagus	Sangat Bagus
		Sosial Media	Bagus	Sangat Baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Youtube.com	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
3	Kebun Sayur	Sosial Media	Sedang	Sangat Baik	Bagus	Sedang
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Sedang	
		Youtube.com	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Sosial Media	Buruk	Sangat Baik	Sedang	
4	Asuhan	Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Bagus	Buruk
		Youtube.com	Sedang	Sangat Baik	Bagus	
		Sosial Media	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
5	Siopat Suhu	Youtube.com	Sedang	Sangat Baik	Bagus	Bagus
		Sosial Media	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Bagus	
		Youtube.com	Bagus	Sangat Baik	Bagus	
6	Pardomuan	Sosial Media	Bagus	Sangat Baik	Bagus	Sangat Bagus
		Zoom & GMeet	Buruk	Sangat Baik	Sedang	
		Youtube.com	Bagus	Sangat Baik	Bagus	
		Sosial Media	Buruk	Sangat Baik	Sedang	

3.8 Analisis Secara Statistic corelasi dan regresi

Analisis pengaruh faktor di duga berpengaruh terhadap ketidak merataan jaringan secara teori umum dapat di buktikan dengan analisis model regresi linear berganda dan analisis corelasi antara bandwidth jaringan dan diduga faktor berpengaruh terhadap ketidak merataan jaringan pada setiap kelurahan.

1. Analisis pada Kecamatan Siantar Timur

a. Analisis regresi dengan spss

Tabel 1 Hasil analisis model regresi linear berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	16895.875	.000			
jarak radio	-14.997	.000	-2.178		
jarak hambatan	-1154.314	.000	-2.020		
jenis perangkat	93.096	.000	.639		
posisi perangkat	1568.892	.000	1.928		
pengguna	-149.878	.000	-.560		

Berdasarkan hasil uji pada model regresi linear berganda seperti pada Tabel V.16 diatas maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = 16895,875 - 14,997 X_1 - 1154,314 X_2 + 93,096 X_3 + 1568 X_4 - 149,87 X_5 + \epsilon_i$$

Hal ini berarti bahwa faktor jarak radio, jarak penghalang, jenis perangkat, posisi perangkat dan jumlah pengguna jaringan mempunyai pengaruh terhadap ketidak merataan bandwidth jaringan pada setiap kelurahan. Hal ini dapat dijelaskan dari nilai koefisien regresinya yang bertanda positif dan negatif. Artinya persamaan regresi linear berganda adalah:

1. Nilai kontanta (a) sebesar 16895,875. Artinya jika lima faktor diduga berpengaruh bernilai 0, maka besar bandwidth 16895,875 Kbps.
2. Nilai koefisien regresi (b1) untuk X1 (Jarak radio) sebesar **- 14,997** artinya jika faktor jarak radio turun 1 satuan, maka bandwidth jaringan akan turun sebesar **- 14,997 Kbps**.
3. Nilai koefisien regresi (b2) untuk X2 (Jarak Penghalang) sebesar **- 1154,314** artinya, jika faktor jarak hambatan turun 1 satuan, maka bandwidth jaringan akan turun sebesar **- 1154,314 Kbps**.
4. Nilai koefisien regresi (b3) untuk X3 (Jenis Perangkat) sebesar **93.096** artinya, jika faktor Jenis Perangkat naik 1 level lebih tinggi, maka bandwidth jaringan akan naik sebesar **93.096 Kbps**.
5. Nilai koefisien regresi (b4) untuk X4 (Posisi Perangkat) sebesar **1568** artinya, jika faktor posisi naik 1 satuan, maka bandwidth jaringan akan berpengaruh naik sebesar **1568 Kbps**.
6. Nilai koefisien regresi (b5) untuk X5 (Jumlah pengguna) sebesar **- 149,87** artinya, jika jumlah pengguna kurang 1 orang, maka bandwidth jaringan terpakai akan turun sebesar **-149,87 Kbps**.

b. Analisis Corelasi

Tabel 0.2 Hasil corelasi faktor terhadap bandwidth kec. siantar timur

	bandwidth	jarak radio	jarak hambatan	jenis perangkat	posisi perangkat	pengguna
bandwidth	1	-.619	.422	.415	-.056	-.623
		.190	.404	.413	.916	.186
	6	6	6	6	6	6
jarak radio	-.619	1	-.742	-.753	.467	.642
	.190		.092	.084	.350	.170
	6	6	6	6	6	6
jarak hambatan	.422	-.742	1	.612	.131	-.327
	.404	.092		.197	.804	.527
	6	6	6	6	6	6
jenis perangkat	.415	-.753	.612	1	-.558	-.801
	.413	.084	.197		.250	.055
	6	6	6	6	6	6
posisi perangkat	-.056	.467	.131	-.558	1	.615
	.916	.350	.804	.250		.194
	6	6	6	6	6	6
pengguna	-.623	.642	-.327	-.801	.615	1
	.186	.170	.527	.055	.194	
	6	6	6	6	6	6

Dari hasil analisis corelasi faktor terhadap bandwidth jaringan siantar timur pada Tabel V.19 diatas dapat kita lihat hasil corelasi sebagai berikut ini:

1. Jarak rardio memiliki corelasi sebesar – 0,619 terhadap bandwith jaringan.
2. Jarak Penghalang memiliki corelasi sebesar 0,422 terhadap bandwith jaringan.
3. Jenis perangkat memiliki corelasi sebesar 0,415 terhadap bandwith jaringan.
4. Posisi perangkat memiliki corelasi sebesar – 0,056 terhadap bandwith jaringan.
5. Jumlah pengguna memiliki corelasi sebesar – 0,623 terhadap bandwith jaringan.

2. Analisis pada Kecamatan Siantar Utara

a. Analisis regresi dengan spss

Tabel3 Hasil analisis regresi linear berganda Siantar utara

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3842.733	.000			
jarak radio	-8.285	.000	-1.072		
jenis perangkat	-12.687	.000	-.125		
posisi perangkat	-122.284	.000	-.200		
pengguna	504.255	.000	.324		

Berdasarkan hasil uji pada model regresi linear berganda sperti pada gambar V-5 maka diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = 3842,733 - 8,285 X_1 - 12,678 X_3 - 122,284 X_4 + 504,255 X_5 + \epsilon_i$$

Hal ini berarti bahwa faktor jarak radio, jarak penghalang, jenis perangkat, posisi perangkat dan jumlah pengguna jaringan mempunyai pengaruh terhadap ketidak merataan bandwidth jaringan pada setiap kelurahan. Hal ini dapat dijelaskan dari nilai koefisien regresinya yang bertanda positif dan negatif. Artinya persamaan regresi linear berganda adalah:

1. Nilai kontanta (a) sebesar 3842. Artinya jika lima faktor diduga berpengaruh bernilai 0, maka besar rata-rata bandwidth 3842 Kbps.
2. Nilai koefisien regresi (b1) untuk X_1 (Jarak radio) sebesar $-8,285$ artinya jika faktor jarak radio turun 1 satuan, maka bandwidth jaringan akan naik sebesar $-8,285$ Kbps.
3. Nilai koefisien regresi (b3) untuk X_3 (Jenis Perangkat) sebesar $-12,678 X_3$ artinya, jika faktor Jenis Perangkat turun 1 level lebih rendah, maka bandwidth jaringan akan turun sebesar **12,678 Kbps**.
4. Nilai koefisien regresi (b4) untuk X_4 (Posisi Perangkat) sebesar $-122,284$ artinya, jika faktor posisi turun 1 satuan, maka bandwidth jaringan akan turun sebesar $-122,284$ Kbps.
5. Nilai koefisien regresi (b5) untuk X_5 (Jumlah pengguna) sebesar **504,255** artinya, jika jumlah pengguna tambah 1 orang, maka bandwidth jaringan terpakai akan naik sebesar **504,255 Kbps**.

b. Analisis Corelasi

Tabel 0.4 Hasil analisis corelasi Kec. Siantar Utara

	bandwidth	jarak radio	jarak penghalang	jenis perangkat	posisi perangkat	pengguna
bandwidth	1	-.941*	-.780	-.545	.501	.073
		.017	.120	.343	.389	.908
	5	5	5	5	5	5
jarak radio	-.941*	1	.625	.484	-.566	.239
	.017		.260	.408	.320	.698
	5	5	5	5	5	5
jarak penghalang	-.780	.625	1	.354	-.584	-.565
	.120	.260		.559	.301	.321
	5	5	5	5	5	5
jenis perangkat	-.545	.484	.354	1	-.662	-.102
	.343	.408	.559		.223	.870
	5	5	5	5	5	5
posisi perangkat	.501	-.566	-.584	-.662	1	.037
	.389	.320	.301	.223		.953
	5	5	5	5	5	5
pengguna	.073	.239	-.565	-.102	.037	1
	.908	.698	.321	.870	.953	
	5	5	5	5	5	5

Dari hasil analisis corelasi pada Tabel V.21 diatas dapat kita lihat hasil corelasi sebagai berikut ini:

1. Jarak rardio memiliki corelasi sebesar $-0,941$ terhadap bandwith jaringan.
2. Jarak Penghalang memiliki corelasi sebesar $-0,780$ terhadap bandwith jaringan.
3. Jenis perangkat memiliki corelasi sebesar $-0,545$ terhadap bandwith jaringan.
4. Posisi perangkat memiliki corelasi sebesar $0,587$ terhadap bandwith jaringan.

5. Jumlah pengguna memiliki corelasi sebesar $-0,073$ terhadap bandwidth jaringan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil analisis jaringan dinas Komunikasi dan informatika kota pematangsiantar menggunakan metode qos dan analisis lanjutan terhadap jaringan dengan analisis regresi dan corelasi adalah sebagai berikut:

1. Dari perhitungan analisis menggunakan teori analisis regresi dan corelasi di dapatkan hasil bahwa pada kecamatan siantar timur semua faktor memiliki pengaruh terhadap ketidak merataan bandwidth jaringan pada setiap kelurahannya.
2. Dari perhitungan analisis menggunakan teori regresi dan corelasi di dapatkan hasil bahwa pada kecamatan siantar utara 4 faktor memiliki pengaruh terhadap ketidak merataan bandwidth jaringan pada setiap kelurahannya dan 1 faktor tidak memiliki pengaruh yaitu faktor Posisi Perangkat.
3. Hasil Analisis jaringan pada kelurahan merdeka memiliki hasil Sedang dikarenakan delay dan jitter yang tinggi selain itu pengaruh jarak radio yang jauh dan posisi perangkat wifi yang lumayan tinggi.
4. Hasil analisis jaringan pada kelurahan kebun sayur memiliki hasil Sedang dikarenakan delay dan jitter yang tinggi selain itu pengguna yang banyak dan letak perangkat wifi yang sangat tinggi.
5. Hasil analisis jaringan pada kelurahan asuhan memiliki hasil Sedang dikarenakan delay dan jitter yang tinggi selain itu jarak radio yang sangat jauh, jarak hambatan juga sangat dekat dan pengguna yang banyak.
6. Hasil analisis jaringan pada kelurahan baru memiliki hasil Sedang dikarenakan delay dan jitter yang tinggi selain itu jenis perangkat yang sebaran signalnya dekat, faktor pengguna yang sangat banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Tamam Asrori, M. (2014). Optimalisasi Bandwidth Dengan Filterisasi Menggunakan Mikrotik Routerboard. *Journal Teknik Elektro*, 4(2), 36–47.
- Adani, M. R. (2021). Pengenalan Mikrotik Beserta Jenis dan Fungsinya Secara Lengkap. Retrieved from <https://www.sekawanmedia.co.id/apa-itu-mikrotik/>
- Budin, S., & Riadi, I. (2019). Traffic Shaping Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada Jaringan Nirkabel. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 1(3), 144.
- Dhika, H., & Tyas, S. A. (2021). Quality of Services (Qos) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 5(2).
- Gonibala, N. dkk. (2019). Analisis Pengaruh Modal dan Biaya Produksi Terhadap Pendapatan UMKM di Kota Kitamobagu. *Berkala Ilmiah Efisiensi*, 19(01), 56–67.
- Hanipah, R., & Dhika, H. (2020). Analisa Pencegahan Aktivitas Ilegal Didalam Jaringan Dengan Wireshark. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 4(1), 11.
- Hidayat, R. M., Muchlis, R. D., & Badruzzaman, F. H. (2016). *M Odel Eoq U Ntuk P Ermintaan B Ergantung W aktu D Engan*. 1(1).
- Ilham, Y., & Dirgantara, I. M. B. (2020). Analisis pengaruh kualitas jaringan, kualitas layanan, kualitas informasi, keamanan dan privasi pada penyedia layanan internet terhadap kepuasan pelanggan dan dampak pada niat pembelian ulang. *Diponegoro Journal of Management*, 9(4), 1–7.
- Iqbal, M., & Tambunan, L. (2021). Perancangan samba server menggunakan ubuntu server dan konfigurasi jaringan menggunakan routerboard mikrotik (studi kasus pt.mesitechmitra purnabangun), 5(1), 1–8.
- Nurfitriana, E., Apriliah, W., Ferliyanti, H., Basri, H., & Ratnawati, R. (2021). Implementasi Model Waterfall Dalam Sistem Informasi Akuntansi Piutang Jasa Penyewaan Kendaraan Pada Pt. Tricipta Swadaya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 36–45.
- Purwanto, A., Asbari, M., & Santoso, T. I. (2021). Analisis Data Penelitian Manajemen Pendidikan: Perbandingan Hasil antara Amos, SmartPLS, WarpPLS, dan SPSS untuk Jumlah Sampel Kecil. *International Journal of Social, Policy and Law (IJOSPL)*, 01(01), 111–122. <https://ijospl.org/index.php/ijospl/article/view/64>

- siantar, S. p. (2021). Diskominfo Pematang siantar. Diambil kembali dari Diskominfo.go.id: <https://diskominfo.pematangsiantar.go.id/>.
- Siddik.mohd. (2019). Analisis quality of service jaringan local area network menggunakan mikrotik routerboard750 Mohd . Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, V(2), 113–118.
- Triastana Anang Wibawa, S. M. (2017, Oktober 28). QoS Pada Mikrotik. Diambil kembali dari binus.ac.id: <https://binus.ac.id/malang/2017/10/qos-pada-mikrotik/>
- Zein, S., Yasyifa, L., Ghozi, R., Harahap, E., Badruzzaman, F., & Darmawan, D. (2019). Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 1–7.