

SISTEM KOMUNIKASI ROV (*ROMOTELY OPERATED VEHICLE*) PADA ROBOT *UNDER WATER* MENGGUNAKAN *WIRELESS* DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Reyhan Elpo Firlianza¹, Rummi Santi Sirait²

¹Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260
Telp : (021) 5853753 ext 253, Fax : (021)
E-mail : 1452500216@student.budiluhur.ac.id

²Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260
Telp : (021) 5853753 ext 253, Fax : (021)
E-mail : Rummi.santisirait@budiluhur.ac.id

Dalam tugas akhir ini membahas tentang sistem komunikasi wireless pada rov (*remotely operated vehicle*) pada robot under water. Komunikasi wireless yang menggunakan radio frekuensi (RF) dengan menggunakan frekuensi sebesar 2,4 GHz, sistem remote menggunakan Joystick PS2. Sistem pada robot terdiri dari arduino mega 2560, joystick PS2, modul penerima wireless (RF), driver motor vnh2sp30, motor DC. Perangkat ROV yang digunakan ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu pengendali arah (*joystick control*) sebagai input, Arduino Mega 2560 sebagai proses dan bagian output yang terdiri dari tiga buah motor penggerak (*thruster*) yang dipadukan dengan propeller atau baling-baling. Sistem kendali dari ROV dimana sinyal input yang digunakan adalah sinyal penekanan dari tombol joystick yang terhubung pada port input Arduino Mega 2560. Kontrol dalam sistem ROV ini menggunakan Arduino Mega 2560. Sedangkan output ROV ini terdiri dari motor dan sistem pergerakan motor dikendalikan oleh driver motor. serta memiliki waktu tunda (*delay*) sekecil mungkin pada proses komunikasi data agar berjalan dengan lancar tanpa hambatan. Dari hasil pengujian parameter QOS dengan delay 3, packet loss 4 dan nilai QOS 3,5 didapatkan nilai hasil rata – rata indeks sangat memuaskan.

Keywords

Sistem Komunikasi ROV, Joystick Wireless Ps2, Robot Under Water, Perangkat ROV, Radio Frekuensi, Perpustakaan Universitas Budi Luhur.

1. PENDAHULUAN

Alat kendali memiliki peranan yang cukup penting pada suatu peralatan elektronik. Bila suatu peralatan elektronik tidak memiliki alat kendali maka akan menyulitkan dalam mengontrolnya, oleh karena itu perlu dirancang sebuah alat kendali. Untuk mengurangi kendala tersebut direalisasikan *remote control* yang dapat mengendalikan seluruh peralatan elektronik menggunakan perantara *Wireless* yang terdapat pada *Joystick Wireless* dan Arduino. Berdasarkan penjabaran penelitian terdahulu dimana pada permasalahan sistem *monitoring* yang telah dilakukan masih belum terdapat pengukuran dari *quality of service* yang ada pada jaringan *monitoring* yang dimiliki. Dengan mengacu pada beberapa parameter *quality of service* yang telah digunakan pada penelitian – penelitian sebelumnya seperti *Throughput*, *delay*, dan *Packet loss*, maka dapat dilakukan analisis terhadap parameter *quality of service* pada robot underwater menggunakan joystick wireless yang diajukan.

Dengan mengambil permasalahan pada kurangnya pengecekan parameter *quality of service* dari penelitian yang telah ada sebelumnya, Sistem Pengambilan Data Dengan joystick wireless untuk penggerak robot underwater.

2. DASAR TEORI

2.1 Komunikasi Wireless

Wireless adalah salah satu media transmisi yang memakai gelombang radio sebagai media transmisinya. Informasi yang dikirim melalui *wireless* ini selanjutnya dimodulasikan ke dalam gelombang elektromagnetik tersebut. Transfer informasi antara dua atau lebih titik yang tidak terhubung secara fisik baik dalam jarak pendek, seperti beberapa meter untuk *remote control*, atau sejauh ribuan atau bahkan jutaan kilometer untuk ruang dalam komunikasi radio. *Wireless* mempunyai sifat menyebar (*broadcast*) dikarenakan pola radiasi dapat memancar ke

segala arah. Inilah yang menyebabkan semua terminal dapat menerima informasi dari pengirim.

2.2 Joystick PS2 Wireless

Joystick adalah alat inputan yang berwujud tuas dan dapat bergerak ke segala arah. *Joystick* pada umumnya digunakan sebagai pelengkap untuk memainkan permainan video yang dilengkapi lebih dari satu tombol. tampilan joystick PS2 yang akan di gunakan ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Joystick PS2 Wireless

Joystick merupakan piranti pengendali tak langsung, gerakan robot dikendalikan oleh gerakan tuas pada joystick atau dengan tekanan Pada tuas. Pada joystick biasanya terdapat tombol yang dapat dipilih atau diaplikasikan dengan papan ketik. Joystick digunakan untuk mengendalikan robot manual pengangkat dan pemindah barang agar bergerak dan dapat memindahkan barang, dalam pengoperasiannya, joystick tidak memerlukan tempat yang luas. Setelah tombol pada joystick ditekan maka data akan dikirimkan menuju mikrokontroler untuk diproses. Tiap tombol joystick disambungkan dengan port-port input pada mikrokontroler dan tiap port-port output yang telah disambungkan dengan beban, memberikan perintah dari input joystick setelah diproses oleh mikrokontroler agar beban yang berupa motor dc dapat bergerak. Joystick menggunakan saklar Push Button di setiap tombolnya, Push Button disini mempunyai dua masukan yakni untuk pemberi input dan kommon (pada perancangan kommon dihubungkan ke ground). Dengan disetnya kommon dengan ground, apabila menekan tombol otomatis ketiga masukan terhubung, dengan kata lain kolom dan baris berlogika '0' perubahan logika inilah yang diproses oleh mikrokontroler.

Ada 9 pin di dalam konektor PS2 Controller, yaitu:

- Pin Data
- Pin Command
- Pin Vibration Motor Power
- Pin Ground
- Pin Power 3.3V

- Pin Attention
- Pin Clock
- Pin Unknown
- Pin Acknowledge

Cara kerja Joystick pada robot ini disesuaikan dengan protokol akses/komunikasi antara PS2 dan JoyStick PS2. Akses data berupa serah terima paket data (beberapa byte) antara JoyStick dan PS2 yang berisi inisiasi komunikasi sampai informasi tombol mana saja yang sedang dioperasikan (ditekan) serta untuk mode analog juga berisi informasi pembacaan data analog-analog tersebut (tiap analog tersusun atas dua buah potensiometer). Dengan memanfaatkan sistem yang sama antara PS2 dan JoyStick nya, alat yang dibuat (menggantikan posisi PS2) akan mengakses data JoyStick PS2. Selanjutnya alat yang dibuat dilabelkan dengan uC untuk mempermudah. Jadi komunikasi antara uC ↔ JoyStick PS2. Untuk mengakses JoyStick PS2, menggunakan komunikasi SPI *Full Duplex*.

2.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki 54 pin input / output digital (yang 15 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (*serial port hardware*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *power jack*, ICSP header, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler Arduino Mega 2560, ditunjukkan pada Gambar 2.2.

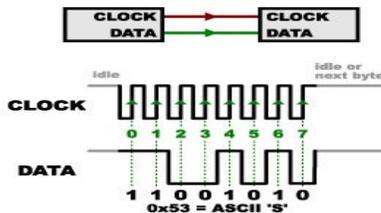


Gambar 2.2 Arduino Mega2560

2.4 Serial Peripheral Interface (SPI)

Serial Peripheral Interface (SPI) adalah sebuah sarana hubungan yang sering digunakan untuk mengirim data diantara mikrokontroller dan perangkat kecil seperti shift register, sensor, dan SD Card. SPI menggunakan jalur data dan jalur clock yang terpisah, bersama dengan sebuah pemilih jalur untuk memilih perangkat yang ingin dihubungkan. Clock adalah sinyal yang beresilasi yang memberitahukan penerima kapan tepatnya untuk mensample bit pada jalur data. Hal ini dapat berupa sisi naik ataupun turun dari sinyal

clock. Ketika penerima mendeteksi sisi tersebut, penerima akan langsung melihat jalur data untuk membaca bit selanjutnya. Karena clock dikirim bersamaan dengan data, menjelaskan kecepatannya tidaklah terlalu penting, walaupun perangkat akan memiliki kecepatan maksimum dimana perangkat dapat bekerja.



Gambar 2.3 Cara Kerja Serial Peripheral Interface

Dalam SPI, hanya satu sisi yang menghasilkan sinyal clock (biasanya disebut CLK atau SCK untuk Serial Clock). Sisi yang menghasilkan sinyal disebut sebagai "master", dan sisi yang lain disebut "slave". Selalu akan hanya memiliki satu master, tetapi dapat terdapat beberapa slaves. Ketika data dikirimkan dari master menuju slave, hal ini dilakukan pada sebuah jalur data yang disebut MOSI, untuk "Master Out / Slave In". jika slave membutuhkan untuk mengirimkan sebuah respon balik terhadap master, master akan tetap menghasilkan beberapa siklus clock yang ditentukan lebih dulu, dan slave akan menaruh data kedalam jalur data ketiga yang disebut MISO, untuk "Master In / Slave Out".

2.5 QOS (Quality Of Service)

QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan yang terpasang dan juga merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan. Parameter QoS yang digunakan untuk analisis layanan komunikasi data adalah *delay*, *throughput* dan *packet loss*.

Tabel 2.2 Indeks Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 95,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

(Sumber: TIPHON)

Untuk menentukan kualitas QoS dibutuhkan beberapa parameter pendukung diantaranya.

1. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Menurut TIPHON (Subekti, 2015), besarnya delay dapat diklasifikasikan seperti ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kategori Delay

Kategori Delay	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	150 s/d 300	3
Sedang	300 s/d 450	2
Buruk	>450	1

(Sumber TIPHON)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung Delay adalah:

$$Delay = waktu\ packet\ dikirim - waktu\ packet\ diterima$$

2. Packet Loss

Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan seperti ditunjukkan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kategori Packet Loss

Kategori Packet Loss	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Buruk	25	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung Packet Loss adalah:

$$Packet\ Loss = \frac{packet\ dikirim - packet\ diterima}{packet\ dikirim} \times 100\%$$

3. Throughput

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut, seperti ditunjukkan pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput (%)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Buruk	<25	1

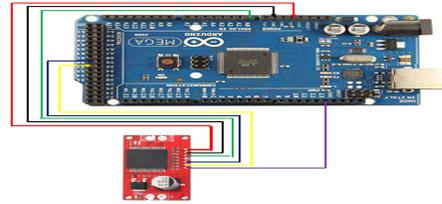
(Sumber: TIPHON)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung Throughput adalah:

$$Throughput = \frac{Paket\ Data\ Diterima}{Lama\ Pengamatan}$$

2.6 Driver Motor VNH2SP30

Pada Sistem robot *Under Water* menggunakan driver motor, untuk menggerakkan motor agar robot bisa bergerak dengan baik. Driver motor yang digunakan modul VNH2SP30, Pada driver motor ini dapat mengeluarkan arus 30A dan tegangan sumber DC yang dapat diberikan antara 5v – 16v DC, Karena pada robot ini menggunakan tegangan 12VDC sebagai sumber untuk menggerakkan motor maka digunakan driver motor yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.

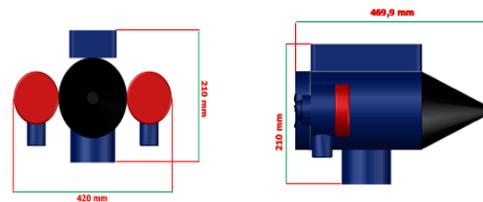


Gambar 2.4 Rangkaian Driver motor VNH2SP30.

Input dari driver motor terdiri dari PWM, ENABLE-A, ENABLE-B, CS VCC, GND, pin-pin tersebut masuk ke pin digital Mikrokontroler sebagai sinyal digital. Keluaran dari driver motor langsung ke motor dengan keluaran analog untuk bisa mengatur kecepatan motor, pengaturan tersebut menggunakan PWM (*pulse Width Modulation*). Driver motor akan menerima sinyal yang dikirimkan oleh Mikrokontroler untuk bisa melakukan pergerakan.

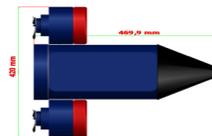
2.7 Perancangan Mekanik Robot

Perancangan mekanik robot pada tugas akhir ini terdiri dari Gambar tampak Depan, tampak Samping dan tampak Atas. Gambaran mekanik dari Robot yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Tampak Depan

Tampak Samping

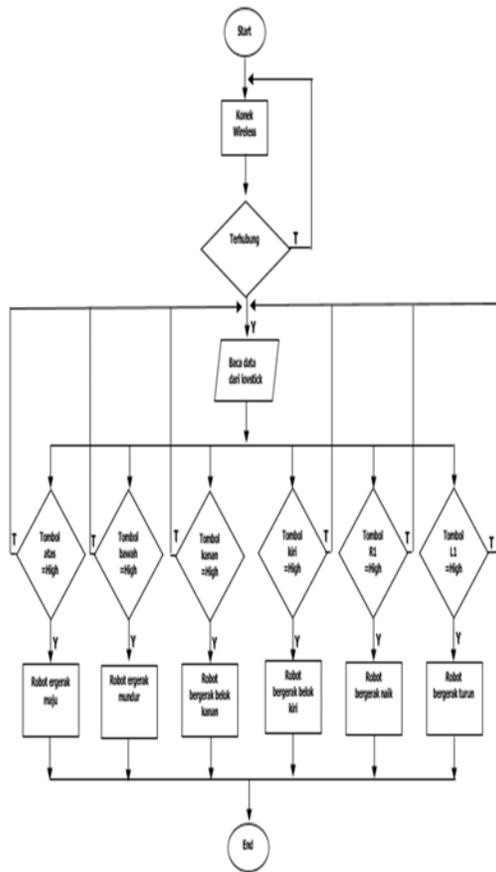


Tampak Atas

Gambar 2.5 Gambar Robot Under water

2.8 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Dalam sistem komunikasi data ini digunakan bahasa pemrograman C pada arduino. Sebelum perancangan komunikasi data dan pembuatan program, terlebih dahulu dibuat diagram alir dimana terdapat kondisi saat pengiriman data dan saat penerimaan data. Diagram alir komunikasi data robot ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram Alir Robot Under water

Berdasarkan Gambar 3.8 proses pertama yang dilakukan pada robot *Under Water* adalah mengkoneksikan *Wireless*, setelah dikoneksikan maka dilakukan pengecekan apakah sudah terhubung ataukah belum. Jika belum terhubung maka hubungkan kembali ke *Wireless*, jika sudah terhubung maka joystick akan mengirimkan data dan memberikan perintah arah gerakan robot. Setelah itu robot menerima data atau perintah arah gerakan robot dari joystick. Apabila robot belum menerima data maka robot tidak akan berjalan dan dilakukan pengiriman data atau perintah arah gerakan robot ulang dari joystick, jika data yang dikirim dari joystick sudah diterima maka robot akan berjalan sesuai pergerakan arah yang ada di joystick.

3. PENGUJIAN

Pada pengujian ini akan dibahas mengenai pengujian dan analisa hasil dari Perancangan Sistem Komunikasi Data Antar Robot *Under water* dengan Menggunakan Joystick PS2 Wireless. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dirancang. Pembahasan yang dilakukan terbagi

atas pengujian sistem yang telah dirancang dan analisa data hasil pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Sistem Joystick PS2 *Wireless*
2. Pengujian Sistem Komunikasi
3. Pengujian Keseluruhan Sistem

3.1 Pengujian Sistem Joystick PS2 *Wireless*

Pengujian konfigurasi Joystick PS2 *Wireless* dilakukan dengan cara menekan tombol yang ada di joystick, kemudian Joystick akan mengirim data dalam bentuk *byte*, kemudian di terima oleh modul penerima baru di terima lagi ke arduino menghasilkan *output* berupa data pwm motor DC. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Joystick PS2 *Wireless*

No	Tombol yang di tekan	PWM	Motor DC
1.	Arah Atas	255	Berputar searah jarum jam
2.	Arah Bawah	255	Berputar berlawanan arah jarum jam
3.	Arah Kanan	255	Berputar searah jarum jam
4.	Arah Kiri	255	Berputar berlawanan arah jarum jam
5.	R1	255	Berputar searah jarum jam
6.	L1	255	Berputar berlawanan arah jarum jam

3.3 Pengujian Kominukasi

Pengujian jaringan komunikasi dilakukan dengan mengirimkan data dari modul *transmitter* ke modul *receiver*, paket – paket data yang dikirim berupa sinyal digital gunanya untuk mencari karakteristik dari *quality of service*. *Quality of Service* yang dinilai adalah berupa *Throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

1. Penghitungan *Throughput*

Penghitungan *Troughput* dilakukan untuk mengetahui kecepatan rata-rata transfer data dari jumlah total kedatangan paket yang sukses, dan diamati pada *destination*

selama interval waktu tertentu terhadap durasi interval waktu tersebut. Lalu untuk mendapatkan paket – paket data dari setiap pergerakan motor DC untuk *Throughput* yaitu menggunakan *Software Wireshark*, caranya ketika tiap – tiap paket data yang di kirim berupa sinyal digital dari Joystick akan diterima ke modul *Wireless* lalu akan di olah dengan Arduino mega 2560 baru datanya akan masuk kedalam *Software Wireshark* dengan otomatis. Data yang sudah masuk kedalam *Software Wireshark*, akan di hitung menggunakan Persamaan *throughput*.

2. Penghitungan Delay

Penghitungan *delay* ini dilakukan dengan cara membagi antara panjang packet (L , *packet length* (bit/s)) dibagi dengan *link bandwidth* (R , *link bandwidth* (bit/s)). Cara pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan data Joystick Ps2 *Wireless* ke Robot Under water dan menggunakan jarak antara Joystick Ps2 *Wireless* dan Robot Under water. Lalu untuk mendapatkan *Delay* dari setiap pergerakan motor DC untuk *Delay* yaitu menggunakan *Software Wireshark*, caranya ketika tiap – tiap nilai yang di kirim berupa sinyal digital dari Joystick akan diterima ke modul *Wireless* lalu akan di olah dengan Arduino mega 2560 baru nilai akan masuk kedalam *Software Wireshark* dengan otomatis. Nilai yang sudah masuk kedalam *Software Wireshark*, akan di hitung menggunakan Persamaan *Delay*.

3. Penghitungan Packet Loss

Pada penghitungan ini diamati banyaknya data yang dikirim oleh Joystick Ps2 *Wireless* dibandingkan dengan banyaknya data yang diterima oleh Robot *Under water*. Penghitungan dilakukan dengan pengiriman data dengan jarak secara horizontal antara Joystick Ps2 *Wireless* dan Robot *Under water*. Penghitungan *packet loss* dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi *loss* pada sistem yang dibuat, ataukah tidak. Lalu untuk mendapatkan paket – paket data yang hilang dari setiap pergerakan motor DC.

3.4 Analisa QoS Pada jaringan Komunikasi

Analisa QoS jaringan komunikasi sistem dilakukan dengan cara menghitung nilai *delay* dan *packet loss* terhadap perubahan jarak agar didapatkan nilai QoS seperti ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Indeks Parameter QoS

Jarak	Delay	Packet Loss	Nilai QoS	Indeks
1 m	3	4	3,5	Sangat Memuaskan
2 m	2	4	3	Memuaskan

3 m	2	4	3	Memuaskan
4 m	2	4	3	Memuaskan
5 m	2	4	3	Memuaskan

Pada data Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa hasil dari Penghitungan parameter QoS dengan *delay* 3, *packet loss* 4 dan nilai QoS 3,5 nilai rata – rata yang di dapatkan pada indeks sangat memuaskan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Joystick PS2 *Wireless* dapat berkerja dengan baik karena dapat mengirim dan menerima data menggunakan gelombang radio frekuensi (RF).
2. Jarak maksimum sistem dapat berkomunikasi dengan baik adalah 5 meter.
3. *Delay* tertinggi dalam pengujian terjadi pada jarak 5 meter yaitu 0.4166 s. Pada jarak maksimum 5 meter tidak terjadi *packet loss* sehingga Joystick PS2 masih dapat berkomunikasi dengan baik.
4. Pada pengujian indeks parameter QoS hasil yang didapat memiliki rata-rata indeks sangat memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

Sutisna Utis, dkk, (2015), 'Perancangan Sistem Kontrol *Wireless* pada *Mobile Robot Manipulator* Berbasis Mikrokontroler ATMega8', Jurnal NTETI, Vol. 3, No.1.

Yulianto Andik, dkk, (2015), 'Pengembangan Robot Jelajah Bawah Air Untuk Observasi Terumbu Karang', Universitas Internasional Batam.

Media'S Ermi dkk, (2016), ' Robot Rov UnderWater Berbasis Mikrokontroler', Jurnal, vol.3 No 02.

Nugraha Ferdiyan, dkk, (2015), 'Rancang Bangun ROV (*Remotely Operated Vehicle*) Berbasis *Arduino Uno R3*', Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Sutra Een, dkk, (2015), 'Sistem Kendali Joystick Ps2 *Wireless* Pada Robot Beroda Pemindah Barang Berbasis *Arduino*', Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Mehta (2015), "*Performace Analysis of QoS Parameters for Wimaxx Networks*" dilakukan analisis dari parameter *quality of service* untuk jaringan *Wimax*. Miraz (2017) Islam (2016) dengan, "*Quality of*

Service Analysis of Ethernet Network Based on Packet Size"

Miraz (2017), "*Simulation and Analysis of Quality of Service (QoS) Parameters of Voice over IP (VoIP) Traffic through Heterogeneous Network*"