

**RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK
SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Oleh :

ATALA HUNAIFI ACHMAD
NIT.30218003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2021

**RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK
SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara



Oleh :

ATALA HUNAIFI ACHMAD
NIT.30218003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

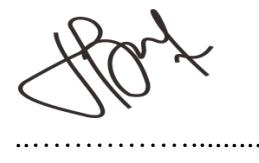
RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Atala Hunaifi Achmad
NIT: 30218003

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 16 Agustus 2021

Dosen Pembimbing :

Pembimbing I : BAMBANG BAGUS H.,S.SiT,MM..MT
NIP. 198109152005021001



Pembimbing II : Dr. YUYUN SUPRAPTO, S.SiT,MM
NIP. 198201072005022001



PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021

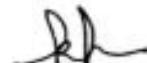
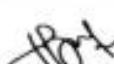
LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Atala Hunaifi Achmad
NIT: 30218003

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proposal Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 16 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, MMTr
NIP. 198205252005021001 
2. Sekretaris : SUKAHIR, S.SiT, MT
NIP. 197407141998031001 
3. Anggota : BAMBANG BAGUS H, S.SiT, MM, MT
NIP. 198109152005021001 

Ketua Program Studi
D III Teknik Navigasi Udara

NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, MMTr
NIP. 198205252005021001

ABSTRAK

RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh :

ATALA HUNAIFI ACHMAD

NIT. 30218003

Penyediaan layanan jaringan internet saat ini masih menggunakan kabel UTP dalam menghubungkan antar Wifi/Modem ke Router didalam area ruangan yang berbeda. Apabila dibutuhkan koneksi internet disuatu ruangan yang berbeda maka harus menambahkan kabel UTP yang tersambung ke switch untuk mendapatkan akses internet. Dalam perkembangan penelitian dan teknologi jaringan Power Line Communication (PLC) ini dapat di gunakan pengujian tentang rancangan penggunaan media kabel listrik untuk transmisi jaringan data internet yang menggunakan Power Line Comunication (PLC). penelitian ini nantinya akan memudahkan pengaksesan jaringan internet yang tidak menggunakan kabel UTP untuk menghubungkan antar computer atau Router yang berbeda Ruangan. Pada penggunaan media Power Line Comunication (PLC) tersebut media yang digunakan yaitu jaringan listrik tegangan rendah. Pada dasarnya Power Line Comunication (PLC) dapat menggantikan peranan kabel UTP dalam transmisi komunikasi data internet dari segi instalasi jaringan jauh lebih mudah dibandingkan menggunakan kabel UTP.

Kata Kunci : *data internet, jaringan listrik, Power Line Comunication, Router*

ABSTRACT

ELECTRIC WIRES AS AN INTERNET DATA COMMUNICATION MEDIA IN AVIATION POLYTECHNIC OF SURABAYA

By:
ATALA HUNAIFI ACHMAD
NIT. 30218003

Currently, the provision of internet network services are still using UTP cables to connect to Wifi / Modems to routers in different areas of the room. If an internet connection is needed in a different room, you must add an UTP cable connected to the switch to get internet access. In development of research and network technology, the Power Line Communication (PLC) test can be used on the design of the use of electric cable media for internet data network transmission using Power Line Communication (PLC). This research will facilitate in accessing internet networks that do not use UTP cables to connect between computers or routers in different rooms. Power Line Communication (PLC) media are using low voltage power lines. Basically, Power Line Communication (PLC) can replace the role of UTP cables in transmitting internet data communications. In terms of network installation, it is much easier than using UTP cables.

Keywords: *Internet Data, Electricity Network, Power Line Communication, Router*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ATALA HUNAIFI ACHMAD
NIT : 30218003
Program Studi : Diploma III Teknik Navigasi Udara
Judul Tugas Akhir : RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun diperguruan tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengaruh dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), marawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Jika pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila diketahui dari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik seberupa pencairan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.



MOTTO

“Sapa Wani Rekasa, Bakal Nggayuh Mulya (Siapapun Yang Bersungguh-Sungguh dalam usahanya pasti akan meraih kemuliaan”)

PERSEMBAHAN

Kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Karunia-Nya dalam penyusunan tugas akhir.

Kepada kedua orang tuaku, Bapak Moh Suhir dan Ibu Siti Mahmudah, selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan, motivasi serta doa untuk kesuksesan anak-anaknya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANGAN PENGGUNAAN JARINGAN KABEL LISTRIK SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA INTERNET DIPOLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.).

Dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi – tingginya kepada :

1. **Allah SWT**, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. **Orang Tua dan Saudara – Saudara** saya tercipta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir.
3. **Bapak M. Andra Adityawarman,ST,MT** selaku Direktur Akademi Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. **Bapak Nyaris Pembudiyantno S.SiT, M.MTr** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara.
5. **Bapak Bambang Bagus H.,S.SiT,MM** selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. **Ibu Yuyun Suprapto,S.SiT,MM** selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberi bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. **Para Dosen, Instruktur dan Pengasuh Taruna** Politeknik Penerbangan Surabaya.
8. **Rekan – Rekan** seperjuangan Teknik Navigasi Udara angkatan XI angkatan 2018 dan semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dari semua pihak agar dapat membantu untuk menjadikan penulisan Tugas Akhir selanjutnya lebih baik.

Sidoarjo, 10 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PERNYATAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Teori-Teori Penunjang.....	5
2.1.1 Power Line Communication (PLC)	5
2.1.2 Modulasi Data Power Line Communication (PLC)	6
2.1.3 Prinsip Dasar Power Line Communication (PLC)	6

2.1.4 Karakteristik Power Line Communication (PLC)	7
2.1.5 Rangkaian Coupler	7
2.1.6 Atenuasi	9
2.1.7 Distorsi	9
2.1.8 Noise	9
2.1.9 Amplifier	10
2.1.10 Distorsi	10
2.1.11 Topologi Point to Point	10
2.1.12 Konektor RJ45	11
2.1.13 Varian Konektor RJ45	12
2.1.14 RouterBoard	13
2.1.15 Router Mikrotik Hap Line	14
2.1.16 Jaringan	15
2.1.17 Local Area Network (LAN)	17
2.1.18 QoS (Quality of Service)	18
2.1.18.1 Troughput	19
2.1.18.2 Packet Loss	19
2.1.18.3 Delay	20
2.1.18.4 Jitter	21
2.2 Kajian Pustaka Terdahulu Yang Relevan	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Kondisi Yang Diinginkan	25
3.2 Desain Penelitian Internet Menggunakan UTP	25
3.3 Desain Perancangan Alat	26
3.4 Pengujian Alat	27
3.4.1 Komponen Perangkat Keras.....	28
3.4.1.1 Power Line Communication (PLC)	28
3.4.1.2 Rancangan Komunikasi Power Line Communication (PLC) .	28

3.4.1.3 RouterBoard	29
3.4.1.4 WiFi/Modem Internet	30
3.4.1.5 Laptop	30
3.4.2 Komponen Perangkat Lunak	31
3.4.2.1 Winbox	31
3.5 Cara kerja dan FlowChart.....	31
3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Instalasi Perangkat Keras.....	34
4.1.2 Instalasi Perangkat Lunak.....	36
4.1.1 Cara Mengkonfiurasi Router dan PWR Line.....	37
4.1.3.1 Konfigurasi PWR Line Menggunakan Synchronization...	37
4.1.3.2 Konfigurasi PWR Line Menggunakan Winbox.....	39
4.1.3.3 Konfigurasi PWR Line Menggunakan Password.....	43
4.1.3.4 Membuat DHCP Pada Server Interface PWR Line.....	48
4.1.3.5 Mengkonfigurasi PWR Line B Sebagai DHCP Client....	52
4.1.3.6 Membuat Bridge Pada Router Yang Dihubungkan Kelaptop.	55
4.1.1 Perbandingan QoS Data Menggunakan PWR Line dan Ethernet.	59
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – bagian peralatan kopling	8
Gambar 2.2 Topologi Point To Multipoint.....	11
Gambar 2.3 RJ45 T-568A.....	12
Gambar 2.4 RJ45 T-568B.....	12
Gambar 2.5 RouterBoard.....	14
Gambar 2.6 Router Mikrotik HapLite.....	15
Gambar 2.7 Local Area Network.....	18
Gambar 3.1 Rancangan komunikasi internet menggunakan UTP.....	26
Gambar 3.2 Blok diagram kondisi yang diinginkan.....	27
Gambar 3.3 Rancangan komunikasi Power Line Communication.....	29
Gambar 3.4 FlowChart alur alat.....	32
Gambar 4.1 Rangkaian Perangkat Keras.....	34
Gambar 4.2 Router Mikrotik A terhubung PWR Line Gate away.....	35
Gambar 4.3 Router Mikrotik B yang terhubung PWR Line Client	36
Gambar 4.4 Web resmi Mikrotik.....	37
Gambar 4.5 Tombol Synchronization pada PWR Line.....	38
Gambar 4.6 Menunjukkan indikator Led Synchronization.....	38
Gambar 4.7 Interface List pada aplikasi Winbox.....	39
Gambar 4.8 Status pada PWR Line.....	39
Gambar 4.9 Tampilan Ip address pada PWR Line A	40
Gambar 4.10 Tampilan Ip address List pada PWR Line A.....	40
Gambar 4.11 Tampilan Test Ping list Terminal PWR Line A.....	41
Gambar 4.12 Tampilan Ip address pada PWR Line B	41

Gambar 4.13 Tampilan Ip address List pada PWR Line B.....	42
Gambar 4.14 Tampilan Ip address List pada PWR Line B.....	42
Gambar 4.15 Tampilan Interface pada PWR Line B.....	43
Gambar 4.16 Tampilan Menentukan Password pada PWR Line B	44
Gambar 4.17 Tidak adanya Indikator R pada PWR Line B.....	44
Gambar 4.18 Tampilan Status Station Count diPWR Line B.....	45
Gambar 4.19 Tampilan Status Station Count diPWR Line A.....	46
Gambar 4.20 Tampilan Interface pada PWR Line A.....	46
Gambar 4.21 Memasukan Password pada PWR Line A.....	47
Gambar 4.22 Status Station Count yang terhubung pada PWR Line A	48
Gambar 4.23 Membuat IP DHCP server pada PWR Line A	48
Gambar 4.24 Tampilan DHCP Setup pada PWR Line A	49
Gambar 4.25 Tampilan DHCP Server Interface PWR Line A	49
Gambar 4.26 Tampilan DHCP Address Space pada PWR Line A	50
Gambar 4.27 Tampilan Gateway DHCP Network pada PWR Line A	50
Gambar 4.28 Tampilan Address to Give Out pada PWR Line A.....	51
Gambar 4.29 Tampilan DNS Servers dan Lease Time pada PWR Line A.....	51
Gambar 4.30 DHCP Server pada PWR Line A telah dikonfigurasi.....	52
Gambar 4.31 Membuat IP DHCP Client pada PWR Line B.....	53
Gambar 4.32 Tampilan untuk menambahkan Interface baru pada PWR Line B.	53
Gambar 4.33 Tampilan status pada DHCP Client pada PWR Line B	54
Gambar 4.34 Tampilan Interface DHCP Client pada PWR Line B.....	54
Gambar 4.35 Tampilan Test Ping pada PWR Line B.....	55
Gambar 4.36 Tampilan Bridge pada Router	56

Gambar 4.37 Tampilan Interface Bridge pada Router	56
Gambar 4.38 Tampilan Cara menambahkan Bridge pada Router.....	57
Gambar 4.39 Tampilan Interface bridge pada Router	57
Gambar 4.40 Tampilan Ip Address pada Router setelah dilakukan bridge	58
Gambar 4.41 Hasil PWR Line A dan PWR Line B bisa digunakan internet	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan Varian RJ45.....	13
Tabel 2.2 Data Troughput.....	19
Tabel 2.3 Data Packet Loss.....	20
Tabel 2.4 Data Delay.....	21
Tabel 2.5 Data Jitter.....	22
Tabel 2.6 Kajian Daftar Pustaka.....	23
Tabel 3.1 Waktu perencanaan penelitian tugas akhir.....	33
Tabel 4.1 Throughput.....	59
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Throughput.....	59
Tabel 4.3 Data Packet Loss.....	60
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Packet Loss.....	60
Tabel 4.5 Data Delay.....	61
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Delay.....	61
Tabel 4.7 Data Jitter.....	62
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Jitter.....	62
Tabel 4.9 Kesimpulan Hasil Perhitungan QoS	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Troughput dan Packet Loss Kabel Ethernet.....
- Lampiran 2 Data Troughput dan Packet Loss Kabel Listrik.....
- Lampiran 3 Data Delay dan Jitter Kabel Ethernet.....
- Lampiran 4 Data Delay dan Jitter Kabel Listrik.....

DAFTAR PUSTAKA

- Academia. “*Peralatan Kopling Power Line Carrier*” diakses pada tanggal 3 Maret 2020
- 279476337_Penerapan_Power_Line_Communication_Pada_Sistem_Monitoring_Controling_dan_Data_Communication_Melalui_Sistem_Kelistrikan_220_Volt_AC
- Wellynthon Agustinus B.S Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara dari Politeknik Penerbangan Surabaya pada tahun 2020 “Rancangan Pemanfaatan Teknologi Power Line Communication (PLC) Sebagai Media Transmisi Pada Remote Control And Monitoring System (RCMS) Doppler Frequency Omni Directional Range (DVOR)
Mopiens Maru 220
- “Penerapan *Power Line Communication* (PLC) Pada Sistem *Monitoring and Data Communication* Melalui Sistem Kelistrikan 220 Volt AC”; 2014, Faris, Suhendar, Anggoro Suryo Pramudyo, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- “Rancang Bangun Proses Penyambungan *Switching* Pada Sistem *Power Line Communication* (PLC)”; 2008, Rita Kristiana, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.”
- “ Analisa Kinerja Power Line Communication Networking dalam Komunikasi Data dan Akses Internet”; 2015, Abdul Latif Assaidi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta”
- “Analisa SWOT untuk Implementasi Voice Over Internet Protokol (VoIP) pada Power Line Communication (PLC)”; Lintang Dwi Febridiani, Pusat penelitian informatika LIPI.”
- “Analisa Performansi PLC (Power Line Comuunication) Menggunakan OFDM dan Spread Spectrum”; Andika Ilmar, Basuki Rahmat, Budi Prasetya, Teknik Telekomunikasi. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- “Rancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Perangkat Set Top Box pada Internet Protocol Television Menggunakan Jaringan Local Area Network(LAN)”, Yuyun Suprapto, Nur Alviani Kurnia, Totok Warsito, Moch, Rifai, Politeknik Penerbangan Surabaya.
- “Analisa Quality Of service (QoS) Video Conference Pada Jaringan Internet Dengan Menggunakan Akses Wimax”, Arif Surahman, Fitri Imansyahh, F. Trias Pontia, Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura
- “Analisa Quality Of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless Lan Pada Layanan Indihome” Anggita Wisnu Wardhana, Muh Yamin, LM Fid Aksara, Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo Kendari.
- “Analisa QoS (Quality Of Service) Jaringan Kampus Dengan Menggunakan Microtic RouterBoard”, Pasaraian Silitonga, Irene Sri Morina, Fakultas Ilmu Komputer, Unika St. Thomas S.U.

LAMPIRAN 1
PERHITUNGAN QoS PADA KABEL ETHERNET

Data Throughput :

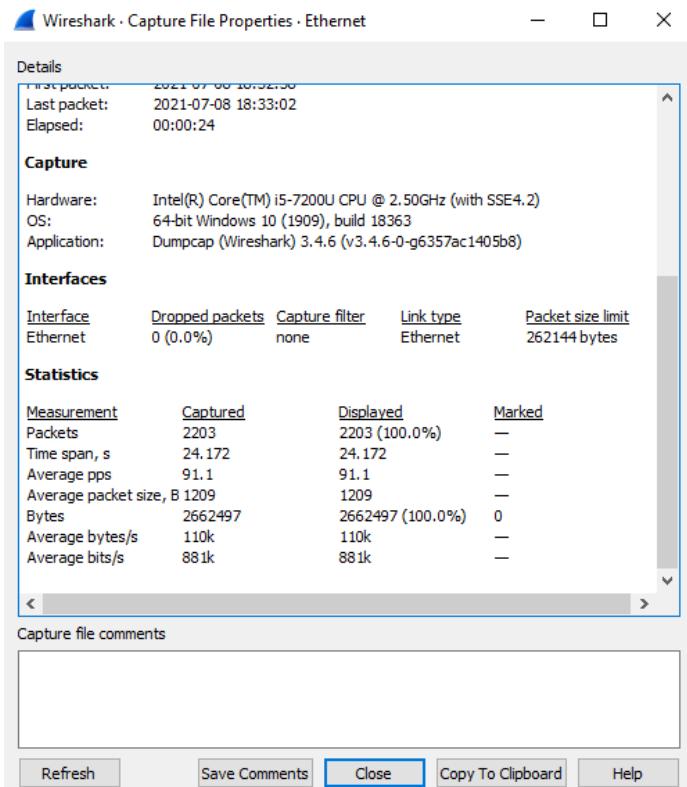
Jumlah bytes : time span = 2662497 bytes : 24,172 s

$$= 110,147 \text{ bytes/s}$$

$$= 110,147 \text{ KB/s}$$

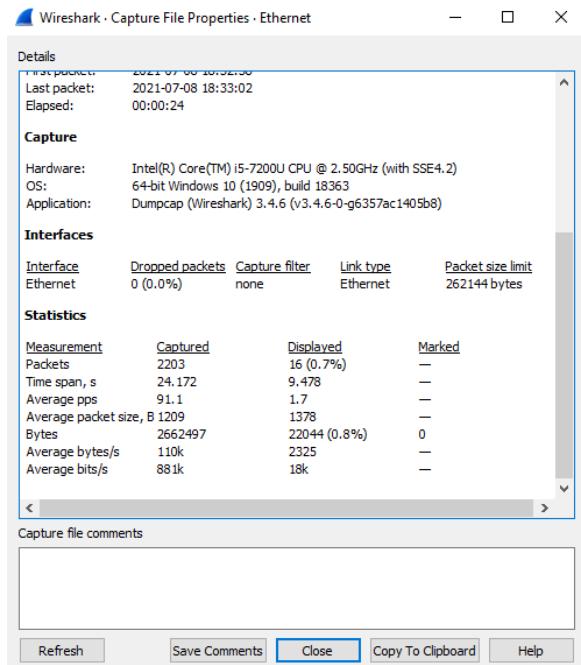
$$= 110,147 \text{ KB/s} \times 8$$

$$= 881 \text{ Kb/s}$$



Data packet loss :

$$\begin{aligned} &= ((\text{Paket dikirim} - \text{paket diterima}) / \text{paket dikirim}) \times 100 \\ &= ((2203 - 2187) / 2203) \times 100 \\ &= (16 / 2203) \times 100 \\ &= 0,7262 \end{aligned}$$



Data delay :

Total Delay : 23,288334 s

Rata – rata delay : 0,010571191 s = 10,571 ms

Data jitter :

Total Jitter : 23,230963 s

Rata – rata jitter : 0,010545149 s = 10,545 ms

LAMPIRAN 2
PERHITUNGAN QoS PADA KABEL LISTRIK

Data Throughput :

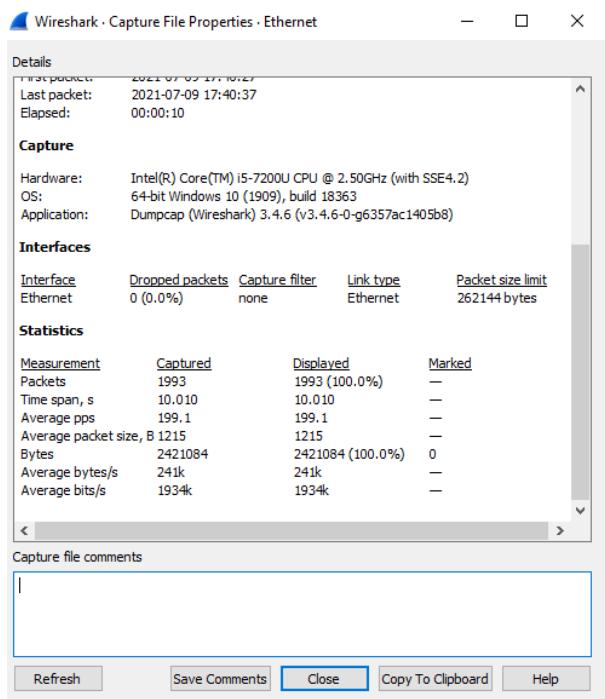
Jumlah bytes : time span = 2421084 bytes : 10.010 s

$$= 241,8665 \text{ bytes/s}$$

$$= 241,8665 \text{ KB/s}$$

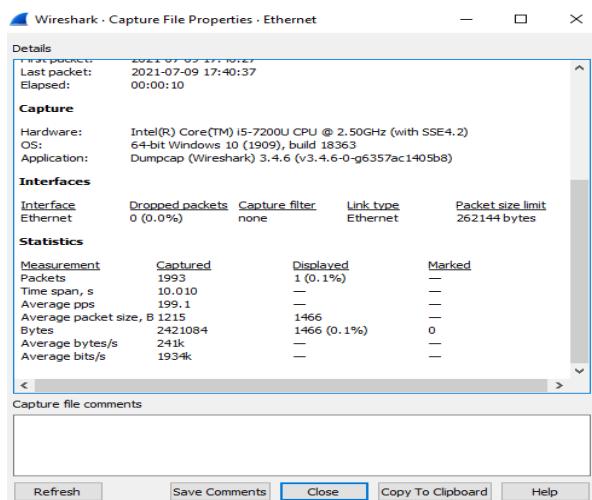
$$= 241,8665 \text{ KB/s} \times 8$$

$$= 1.934 \text{ Kb/s}$$



Data packet loss :

$$\begin{aligned} &= ((\text{Paket dikirim} - \text{paket diterima}) / \text{paket dikirim}) \times 100 \\ &= ((1993 - 1992) / 1993) \times 100 \\ &= (1 / 1993) \times 100 \\ &= 0,050 \end{aligned}$$



Data delay :

Total Delay : 6,366098 s

Rata – rata delay : 0,003195832 s

$$= 31,958 \text{ ms}$$

Data jitter :

Total Jitter : 6,304420 s

Rata – rata jitter : 0,003164869 s x 1000

$$= 31,648 \text{ ms}$$

LAMPIRAN 3
PERHITUNGAN DELAY DAN JITTER PADA KABEL ETHERNET

Microsoft Excel (Product Activation Failed)

No.	Time	Source	Destination	time 1	time 2	delay	delay 1	delay 2	jitter
2	4	0,883939	157,240,217,60	192,168,100,57	0,883939	0,925422	0,041483	-4,094646	4,136129
3	5	0,925422	192,168,100,57	157,240,217,60	0,925422	0,061551	4,136129	4,093449	0,04268
4	6	5,061551	157,240,217,60	192,168,100,57	5,061551	5,104231	0,04268	-0,335217	0,377897
5	7	5,104231	192,168,100,57	157,240,217,60	5,061551	5,104231	0,04268	0,713114	
6	8	5,482128	192,168,100,57	118,98,36,80	5,104231	5,482128	0,377897	0,374645	0,003252
7	9	5,485338	118,98,36,80	192,168,100,57	5,482128	5,485338	0,003252	0,003129	0,000123
8	10	5,485503	192,168,100,57	118,98,36,80	5,485338	5,485503	0,000123	-0,000236	0,000359
9	11	5,485862	192,168,100,57	118,98,36,80	5,485503	5,485862	0,000359	-0,002218	0,002577
10	12	5,488439	118,98,36,80	192,168,100,57	5,488439	5,488439	0,002577	0,000601	0,001976
11	13	5,490415	118,98,36,80	192,168,100,57	5,488439	5,490415	0,001976	0,001976	-0,001976
12	14	5,490415	118,98,36,80	192,168,100,57	5,490415	5,490415	0	0	0
13	15	5,490415	118,98,36,80	192,168,100,57	5,490415	5,490415	0	0	0
14	16	5,490415	118,98,36,80	192,168,100,57	5,490415	5,490415	0	-9,50E-05	9,50E-05
15	17	5,49051	192,168,100,57	118,98,36,80	5,490415	5,49051	9,50E-05	-0,000748	0,000843
16	18	5,491353	192,168,100,57	118,98,36,80	5,49051	5,491353	0,000843	0,000571	0,000272
17	19	5,491625	192,168,100,57	118,98,36,80	5,491353	5,491625	0,000272	-0,002025	0,002297
18	20	5,493922	118,98,36,80	192,168,100,57	5,491625	5,493922	0,002297	0,000781	0,001516
19	21	5,495438	118,98,36,80	192,168,100,57	5,493922	5,495438	0,001516	0,001516	-0,001516
20	22	5,495438	118,98,36,80	192,168,100,57	5,495438	5,495438	0	0	0
21	23	5,495438	118,98,36,80	192,168,100,57	5,495438	5,495438	0	0	0
22	24	5,495438	118,98,36,80	192,168,100,57	5,495438	5,495438	0	0	0
23	25	5,495438	118,98,36,80	192,168,100,57	5,495438	5,495438	0	-9,10E-05	9,10E-05
24	26	5,495529	192,168,100,57	118,98,36,80	5,495438	5,495529	9,10E-05	-0,000976	0,001067
25	27	5,496596	118,98,36,80	192,168,100,57	5,495529	5,496596	0,001067	0,001067	-0,001067

Microsoft Excel (Product Activation Failed)

No.	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
31	33	5,496596	118,98,36,80	192,168,100,57	5,496596	5,496596	0	0	0	0	0	0	0	
32	34	5,496596	118,98,36,80	192,168,100,57	5,496596	5,496596	0	0	0	0	0	0	0	
33	35	5,496596	118,98,36,80	192,168,100,57	5,496596	5,496596	0	-8,80E-05	8,80E-05	0,000176				
34	36	5,496684	192,168,100,57	118,98,36,80	5,496596	5,496684	8,80E-05	-0,002862	0,00295	0,005812				
35	37	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,496684	5,499634	0,00295	0,00295	0	-0,00295				
36	38	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
37	39	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
38	40	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
39	41	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
40	42	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
41	43	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
42	44	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
43	45	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	0	0	0	0	0	0	
44	46	5,499634	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499634	5,499634	0	-8,90E-05	8,90E-05	0,000178				
45	47	5,499723	192,168,100,57	118,98,36,80	5,499634	5,499723	8,90E-05	3,40E-05	5,50E-05	2,10E-05				
46	48	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499723	5,499778	5,50E-05	5,50E-05	0	-5,50E-05				
47	49	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
48	50	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
49	51	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
50	52	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
51	53	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
52	54	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
53	55	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
54	56	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	0	0	0	0	0	0	
55	57	5,499778	118,98,36,80	192,168,100,57	5,499778	5,499778	0	-7,80E-05	7,80E-05	0,000156				

pwngukuran QoS ethernet.1 - Microsoft Excel (Product Activation Failed)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
2173	2182	20,995567	192.168.100.57	172.217.160.3		20,99547	20,995567	9,70E-05	-0,001607	0,001704	0,003311				
2174	2183	20,997271	118.98.36.80	192.168.100.57		20,995567	20,997271	0,001704	0,001653	5,10E-05	-0,001602				
2175	2184	20,997322	192.168.100.57	118.98.36.80		20,997271	20,997322	5,10E-05	-0,023099	0,02315	0,046249				
2176	2185	21,020472	172.217.160.3	192.168.100.57		20,997322	21,020472	0,02315	0,023096	5,40E-05	-0,023042				
2177	2186	21,020526	192.168.100.57	172.217.160.3		21,020472	21,020526	5,40E-05	-0,00066	0,000714	0,001374				
2178	2187	21,02124	74.125.200.190	192.168.100.57		21,02124	21,000714	0,000677	3,70E-05	-0,00064					
2179	2188	21,021277	192.168.100.57	#####		21,02124	21,021277	3,70E-05	-0,003098	0,003135	0,006233				
2180	2189	21,024412	142.250.205.195	192.168.100.57		21,021277	21,024412	0,003135	0,003065	7,00E-05	-0,002995				
2181	2190	21,024482	192.168.100.57	#####		21,024412	21,024482	7,00E-05	-2,895838	2,895908	5,791746				
2182	2192	23,92039	192.168.100.57	#####		21,024482	23,92039	2,895908	2,669961	0,025947	-2,844014				
2183	2193	23,946337	162.159.136.234	192.168.100.57		23,92039	23,946337	0,025947	-0,119036	0,144983	0,264019				
2184	2194	24,09132	192.168.100.57	#####		23,946337	24,09132	0,149483	0,118256	0,026727	-0,091529				
2185	2195	24,118047	74.125.200.190	192.168.100.57		24,09132	24,118047	0,026727	0,02663	9,70E-05	-0,026533				
2186	2196	24,118144	192.168.100.57	#####		24,118047	24,118144	9,70E-05	-0,000438	0,000535	0,000973				
2187	2197	24,118679	192.168.100.57	#####		24,118144	24,118679	0,000535	-0,026191	0,026726	0,052917				
2188	2198	24,145405	74.125.200.190	192.168.100.57		24,118679	24,145405	0,026726	0,026557	0,000169	-0,026388				
2189	2199	24,145574	74.125.200.190	192.168.100.57		24,145405	24,145574	0,000169	-0,000444	0,000613	0,001057				
2190	2200	24,146187	192.168.100.57	#####		24,145574	24,146187	0,000613	0,000444	0,000169	-0,000275				
2191	2201	24,146356	192.168.100.57	#####		24,146187	24,146356	0,000169	-0,000153	0,000322	0,000475				
2192	2202	24,146678	192.168.100.57	#####		24,146356	24,146678	0,000322	-0,025273	0,025595	0,050868				
2193	2203	24,172273	74.125.200.190	192.168.100.57		24,146678	24,172273	0,025595							
2194															
2195															
2196									total delay	23,288334	Total Jitter	23,230963			
2197									Rata - rata dela	0,010571191	Rata - rata Jitter	0,010545149			

LAMPIRAN 4
PERHITUNGAN DELAY DAN JITTER PADA KABEL LISTRIK

Pengukuran QoS PWR Line 1 - Microsoft Excel (Product Activation Failed)

No.	Time	Source	Destination	Time 1	Time 2	delay	delay 1	delay 2	jitter
2	3	3,494649	192.168.30.252	#####	3,494649	3,525519	0,03087	-0,0095	0,04037
3	4	3,525519	162.159.136.234	192.168.30.252	3,525519	3,565889	0,04037	0,033312	0,007058
4	5	3,565889	192.168.30.252	118.98.36.79	3,525519	3,565889	0,04037	0,033312	-0,026254
5	6	3,572947	118.98.36.79	192.168.30.252	3,565889	3,572947	0,007058	0,00698	0,000078
6	7	3,573025	192.168.30.252	118.98.36.79	3,572947	3,573025	0,000078	-0,170753	0,170831
7	8	3,743856	162.159.136.234	192.168.30.252	3,573025	3,743856	0,170831	-0,036403	0,207234
8	9	3,95109	192.168.30.252	#####	3,743856	3,95109	0,207234	-0,512491	0,719725
9	13	4,670815	192.168.30.252	#####	3,95109	4,670815	0,719725	0,68502	0,034705
10	14	4,705052	74.125.200.132	192.168.30.252	4,670815	4,705052	0,034705	0,034419	0,000286
11	15	4,705086	192.168.30.252	#####	4,705052	4,705086	0,000286	-0,000543	0,000829
12	16	4,706635	192.168.30.252	#####	4,705086	4,706635	0,00829	-0,02994	0,030769
13	17	4,737404	74.125.200.132	192.168.30.252	4,706635	4,737404	0,030769	0,030769	0
14	18	4,737404	74.125.200.132	192.168.30.252	4,737404	4,737404	0	-0,000869	0,000869
15	19	4,738273	192.168.30.252	#####	4,737404	4,738273	0,000869	0,000614	0,000255
16	20	4,738528	192.168.30.252	#####	4,738273	4,738528	0,000255	-0,000045	0,0003
17	21	4,738828	192.168.30.252	#####	4,738528	4,738828	0,0003	-0,034788	0,035088
18	22	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,738828	4,773916	0,035088	0	-0,035088
19	23	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
20	24	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
21	25	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
22	26	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
23	27	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
24	28	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0
25	29	4,773916	74.125.200.132	192.168.30.252	4,773916	4,773916	0	0	0

Pengukuran QoS PWR Line 1 - Microsoft Excel (Product Activation Failed)

No.	Time	Source	Destination	F	G	H	I	J	K
28	32	4,774012	192.168.30.252	#####	4,773916	4,774012	0,000096	-0,004012	0,004108
29	33	4,77812	192.168.30.252	#####	4,774012	4,77812	0,004108	0,000255	0,003853
30	34	4,781973	74.125.200.132	192.168.30.252	4,77812	4,781973	0,003853	0,003725	0,000128
31	35	4,782101	192.168.30.252	#####	4,781973	4,782101	0,000128	-0,020991	0,021119
32	36	4,80322	74.125.200.132	192.168.30.252	4,782101	4,80322	0,021119	0,021064	0,000055
33	37	4,803275	192.168.30.252	#####	4,80322	4,803275	0,000055	-0,000164	0,000219
34	38	4,803494	192.168.30.252	#####	4,803275	4,803494	0,000219	-0,007511	0,00773
35	39	4,811224	74.125.200.132	192.168.30.252	4,803494	4,811224	0,00773	-0,013719	0,021449
36	40	4,832673	74.125.200.132	192.168.30.252	4,811224	4,832673	0,021449	-2,494513	2,515962
37	42	7,348635	192.168.30.252	118.98.36.79	4,832673	7,348635	2,515962	2,507582	0,00838
38	43	7,357015	118.98.36.79	192.168.30.252	7,348635	7,357015	0,00838	0,008262	0,000118
39	44	7,357133	192.168.30.252	118.98.36.79	7,357015	7,357133	0,000118	-0,000345	0,000463
40	45	7,357597	192.168.30.252	118.98.36.79	7,357133	7,357597	0,000463	-0,011847	0,01231
41	46	7,369906	118.98.36.79	192.168.30.252	7,357597	7,369906	0,01231	0,01231	0
42	47	7,369906	118.98.36.79	192.168.30.252	7,369906	7,369906	0	0	0
43	48	7,369906	118.98.36.79	192.168.30.252	7,369906	7,369906	0	0	0
44	49	7,369906	118.98.36.79	192.168.30.252	7,369906	7,369906	0	0	0
45	50	7,369906	118.98.36.79	192.168.30.252	7,369906	7,369906	0	-0,000132	0,000132
46	51	7,370038	192.168.30.252	118.98.36.79	7,369906	7,370038	0,000132	0,000132	0,000264
47	52	7,371084	192.168.30.252	118.98.36.79	7,370038	7,371084	0,001046	-0,000914	0,001046
48	53	7,371161	192.168.30.252	118.98.36.79	7,371084	7,371161	0,000277	0,000277	-0,000492
49	54	7,375979	118.98.36.79	192.168.30.252	7,371161	7,375979	0,004618	-0,001304	0,004618
50	55	7,381901	118.98.36.79	192.168.30.252	7,375979	7,381901	0,005922	0,005922	0,005922
51	56	7,381901	118.98.36.79	192.168.30.252	7,381901	7,381901	0	0	0
52	57	7,381901	118.98.36.79	192.168.30.252	7,381901	7,381901	0	0	0

Pengukuran QoS PWR Line 1 - Microsoft Excel (Product Activation Failed)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1963	1971	8,459332	118.98.36.79	192.168.30.252	8,459332	8,459332	0	0	0	0	0	0	0	
1964	1972	8,459332	118.98.36.79	192.168.30.252	8,459332	8,459332	0	0	0	0	0	0	0	
1965	1973	8,459332	118.98.36.79	192.168.30.252	8,459332	8,459332	0	-0,000206	0,000206	0,000412				
1966	1974	8,459538	192.168.30.252	118.98.36.79	8,459538	8,459538	0,0000206	0,000168	0,000038	-0,00013				
1967	1975	8,459576	192.168.30.252	118.98.36.79	8,459538	8,459576	0,000038	-0,002605	0,002643	0,005248				
1968	1976	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,459576	8,462219	0,002643	0,002643	0	-0,002643				
1969	1977	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1970	1978	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1971	1979	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1972	1980	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1973	1981	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1974	1982	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1975	1983	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1976	1984	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	0	0	0	0	0	0	
1977	1985	8,462219	118.98.36.79	192.168.30.252	8,462219	8,462219	0	-0,000088	0,000088	0,000176				
1978	1986	8,462307	192.168.30.252	118.98.36.79	8,462307	8,462307	0,000088	-0,000077	0,000165	0,000242				
1979	1987	8,462472	192.168.30.252	118.98.36.79	8,462307	8,462472	0,000165	-1,027613	1,027778	2,055391				
1980	1988	9,49025	192.168.30.252	31.13.68.60	8,462472	9,49025	1,027778	0,997979	0,029799	-0,96818				
1981	1989	9,520049	31.13.68.60	192.168.30.252	9,49025	9,520049	0,029799	-0,183041	0,21284	0,395881				
1982	1990	9,732889	31.13.68.60	192.168.30.252	9,520049	9,732889	0,21284	0,085044	0,127796	0,042752				
1983	1991	9,860685	31.13.68.60	192.168.30.252	9,732889	9,860685	0,127796	0,127734	0,000062	-0,127672				
1984	1992	9,860747	192.168.30.252	31.13.68.60	9,860685	9,860747	0,000062							
1985														
1986							Total delay	6,366098	Total Jitter	6,30442				
1987							Rata-Rata delay	0,003195832	Rata-Rata Jitter	0,003164869				

RIWAYAT HIDUP



ATALA HUNAIFI ACHMAD, Lahir di Sidoarjo, 25 September 2000. Anak pertama dari Bapak Moh Suhir dan Ibu Siti Mahmudah Bertempat tinggal di Desa Sepande RT 04 RW 02 Candi Sidoarjo. Memulai Sekolah Dasar di Mi Thoriqusaalam Sepande lulus tahun 2012. Melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Sidoarjo Lulus pada tahun 2015. Dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Sidoarjo, Lulusan pada tahun 2018. Selanjutnya pada bulan September 2018 memulai pendidikan D3 Teknik Navigasi Udara Angkatan XI selama tiga tahun diPoliteknik Penerbangan Surabaya sampai sekarang. Selama mengikuti pendidikan diPoliteknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti On The Job Training (OJT) I di Perum LPPNI AIRNAV cabang Jakarta Air Traffic Service Center pada bulan Juli – September 2020 dan On The Job Training (OJT) II di Perum LPPNI AIRNAV Cabang Denpasar pada bulan Oktober 2020 – Februari 2021.