

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN *LINK* RADIO TRANSMISI
MICROWAVE TERHADAP PENAMBAHAN PENGGUNA DI
KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG MENGGUNAKAN
METODE FUZZY**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Dea Suciana Putri
NIM : 41419110156

Pembimbing : Ahmad Firdausi, S.T.,M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PERENCANAAN *LINK* RADIO TRANSMISI *MICROWAVE* TERHADAP PENAMBAHAN PENGGUNA DI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG MENGGUNAKAN METODE FUZZY



Disusun oleh :

Nama : Dea Suciana Putri
N.I.M : 41419110156
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ahmad Firdausi, S.T M,T)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dea Suciana Putri

NIM : 41419110156

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisa Perencanaan *Link* Radio Transmisi *Microwave* Terhadap Penambahan Pengguna Di Kabupaten Sidenreng Rappang Menggunakan Metode Fuzzy

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 06 Januari 2021



METERAL TEMPEL
CEA.IX004784466
Dea Suciana Putri

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah *Subhana Huwa Ta'ala* karena atas segala kemudahan, berkah, dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan sebuah buku tugas sarjana yang berjudul “**Analisa Perencanaan *Link Radio Transmisi Microwave Terhadap Penambahan Pengguna Di Kabupaten Sidenreng Rappang Menggunakan Metode Fuzzy***”. Buku tugas sarjana ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ahmad Firdausi, ST, MT Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat TA ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya maupun di Kampus D Mercu Buana Bekasi.
5. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Meruya program studi Teknik Elektro Angkatan 35.

Akhir kata, penulis sangat berharap Tugas Sarjana ini dapat memberikan pengetahuan dan manfaat bagi semua pihak. Selain itu penulis juga menyadari bahwa sesungguhnya masih banyak kekurangan dalam Tugas Sarjana ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Sarjana selanjutnya.

Jakarta, 06 Januari 2021

Penulis,



Dea Suciana Putri

ABSTRAK

Semakin meningkatnya pengguna jaringan *microwave* maka semakin buruk kualitas jaringan yang tersedia. Untuk itu pada penelitian ini, dilakukan perencanaan link radio pada Kabupaten Sidenreng Rappang. Jumlah pengguna tiap bulannya mengalami kenaikan yang tidak signifikan.

Analisa yang dibuat menggunakan metode *Fuzzy Time Series* untuk memperkirakan berapa jumlah pengguna jaringan *microwave* di masa mendatang. Sebagai referensi *forecasting* digunakan data jaringan *existing* yang didapat. Dalam pengujian hasil *forecasting* digunakan MAPE testing untuk mengetahui tingkat akurasi dari analisa pengolahan data

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa hasil *forecasting* untuk dilakukan pemeliharaan pada tiap - tiap Kecamatan. Untuk Kecamatan Duepitue tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 8% dapat di kategorikan *highly accurate forecast* (Perkiraan yang akurat), Kecamatan Watang Sidenreng tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 7% dapat di kategorikan *highly accurate forecast* (Perkiraan yang akurat), Kecamatan Pitu Riawa tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 9% dapat di kategorikan *highly accurate forecast* (Perkiraan yang akurat), Kecamatan Panca Rijang tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 9% dapat di kategorikan *highly accurate forecast* (Perkiraan yang akurat), Kecamatan Maritengngae tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 34% dapat di kategorikan *reasonable forecast* (Perkiraan yang Wajar), dan Kecamatan Tellu Limpoe tingkat kesalahan *Fuzzy Time Series* sebesar 20% dapat di kategorikan *good forecast* (Perkiraan yang baik). Untuk penambahan jumlah pengguna tidak semua Kecamatan pada masing – masing radio link akan diupgrade.

Kata Kunci : *Microwave*, *Link Radio*, *Telekomunikasi*, *Kabupaten Sidenreng Rappang*, *Fuzzy Time Series*, *MAPE Testing*

ABSTRACT

The increasing number of microwave network users, the worse the network quality available. For this reason, in this study, a radio link planning was carried out in Sidenreng Rappang district. The number of users each month has increased not significantly.

The analysis is made using the Fuzzy Time Series method to estimate the number of microwave network users in the future. As a forecasting reference, the obtained existing network data is used. In testing the results of forecasting, MAPE testing is used to determine the level of accuracy of data processing analysis.

Based on the research results, it is concluded that the forecasting results are for maintenance in each district. For the Duepitue sub-district the Fuzzy Time Series error rate of 8% can be categorized as highly accurate forecast, Watang Sidenreng District the Fuzzy Time Series error rate of 7% can be categorized as highly accurate forecast, Pitu Riawa District level Fuzzy Time Series error of 9% can be categorized as highly accurate forecast, Panca Rijang District, the Fuzzy Time Series error rate of 9% can be categorized as highly accurate forecast, Maritengngae District, the Fuzzy Time Series error rate of 34% can be categorized as reasonable forecast, and in Tellu Limpoe District the Fuzzy Time Series error rate of 20% can be categorized as good forecast. To increase the number of users, not all districts in each radio link will be upgraded.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Keywords: *Microwave, Radio Link, Telecommunication, Sidenreng Rappang Regency, Fuzzy Time Series, MAPE Testing.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Kontribusi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Studi Literatur.....	6
2.1.1 Literatur 1 (Jurnal 1).....	6
2.1.2 Literatur 2 (Jurnal 2).....	7
2.1.3 Literatur 3 (Jurnal 3).....	8
2.1.4 Literatur 4 (Jurnal 4).....	8
2.1.5 Literatur 5 (Jurnal 5).....	9
2.1.6 Literatur 6 (Jurnal 6).....	10
2.1.7 Literatur 7 (Jurnal 7).....	10
2.1.8 Literatur 8 (Jurnal 8).....	11
2.1.9 Literatur 9 (Jurnal 9).....	12
2.1.10 Literatur 10 (Jurnal 10).....	12
2.2 Peramalan (Forecasting)	16
2.2.1 Jenis-jenis Peramalan.....	16
2.2.2 Peramalan Menurut Horizon Waktunya	17
2.2.3 Metode Peramalan Yang Menggunakan Sistem Kecerdasan Buatan .	17
2.3 Pola Data dalam Peramalan.....	18
2.3.1 Pola Siklis (Cycle).....	18
2.3.2 Pola Musiman (Seasonal).....	18
2.3.3 Pola Horizontal.....	19
2.3.4 Pola Trend.....	20

2.4	Logika Fuzzy.....	20
2.5	Fuzzy Time Series	20
2.5.1	Penentuan Interval Fuzzy.....	21
2.5.2	Tahapan Fuzzy Time Series.....	22
2.6	Ketepatan Hasil Peramalan.....	25
2.6.4	Average Forecasting Error Rate (AFER).....	25
2.6.5	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	26
2.7	Parameter Link Radio	26
2.7.1	Redaman Ruang Bebas (Free Space Loss)	26
2.7.2	Fading	27
2.7.3	Availability	27
2.7.4	Software Pathloss.....	28
2.7.5	Google earth.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Studi Pendahuluan.....	30
3.2	Teknik Analisa.....	33
3.2.1	Data Pengguna di Kabupaten Sidenreng Rappang	34
3.2.2	Menentukan Himpunan Semesta Dari Data.....	34
3.2.3	Menentukan Panjang Interval dari Himpunan Semesta.....	35
3.2.4	Menentukan Fuzzy Logical Relationship dan Fuzzy Logical Relationship Group	35
3.2.5	Defuzzification	35
3.2.6	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	35
3.3	Perencanaan Link Radio Microwave.....	36
3.3.1	Penentuan Koordinat site	36
3.3.2	Ketinggian Antena	39
3.3.3	Link Topologi	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Hasil Data Existing	42
4.2	Hasil Pengolahan Data.....	44
4.2.1	Menentukan Himpunan Semesta	44
4.2.2	Mendefinisikan Himpunan Fuzzy.....	46
4.2.3	Menentukan Fuzzyfikasi.....	48
4.2.4	Menentukan Fuzzy Logical Relationship dan Fuzzy Logical Relationship Group	52
4.2.5	Menentukan Defuzzification.....	57
4.2.6	Menghitung Nilai Forecasting dan MAPE	58
4.3	Hasil Simulasi Pengukuran Parameter di Kabupaten Sidenreng Rappang	71
4.3.1	Parameter Kecamatan Duapitue.....	71

4.3.2	Parameter Kecamatan Pitu Riawa.....	73
4.3.3	Parameter Kecamatan Panca Rijang.....	75
4.3.4	Parameter Kecamatan Maritengngae.....	77
4.3.5	Parameter Kecamatan Tellu Limpoe.....	79
BAB V	KESIMPULAN	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN		



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Tabel Jurnal	15
Gambar 2.2	Diagram Lingkaran Jurnal	16
Gambar 2.3	Pola Data Siklis	18
Gambar 2.4	Pola Data Musiman	19
Gambar 2.5	Pola Data Horizontal	19
Gambar 2.6	Pola Data Trend	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2	Peta Administratif Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan 2015	33
Gambar 3.3	Link Radio Duapitue	37
Gambar 3.4	Link Radio Watang Sidenreng	37
Gambar 3.5	Link Radio Pitu Riawa	38
Gambar 3.6	Link Radio Panca Rijang	38
Gambar 3.7	Link Radio Maritengngae	39
Gambar 3.8	Link Radio Tellu Limpoe	39
Gambar 3.9	Link Topologi	40
Gambar 4.1	Trending Hasil Data Jumlah Pengguna Jaringan Microwave Existing Tiap –Tiap Kecamatan	43
Gambar 4.2	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Duapitue	60
Gambar 4.3	Forecasting Duapitue	60
Gambar 4.4	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Watang Sidenreng vs Forecasting	62
Gambar 4.5	Forecasting Watang Sidenreng	62
Gambar 4.6	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Pitu Riawa vs Forecasting	64
Gambar 4.7	Forecasting Pitu Riawa	64
Gambar 4.8	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Panca Rijang vs Forecasting	66
Gambar 4.9	Forecasting Panca Rijang	66
Gambar 4.10	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Maritengngae vs Forecasting	68
Gambar 4.11	Forecasting Maritengngae	68
Gambar 4.12	Data Existing pengguna Jaringan Microwave di Tellu Limpoe vs Forecasting	70
Gambar 4.13	Forecasting Tellu Limpoe	70
Gambar 4.14	Hasil Simulasi Parameter Duapitue	71
Gambar 4.15	Hasil Simulasi Parameter Pitu Riawa	73

Gambar 4.16 Hasil Simulasi Parameter Panca Rijang	75
Gambar 4.17 Hasil Simulasi Parameter Maritengngae	77
Gambar 4.18 Hasil Simulasi Parameter Tellu Limpoe	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Jurnal	14
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk di Kabupaten Sidenreng Rappang	33
Tabel 3.2 Data pengguna jaringan radio link microwave di Sidenreng Rappang	34
Tabel 3.3 Himpunan Semesta Data	35
Tabel 3.4 Data Koordinat Link	36
Tabel 3.5 Ketinggian Antena	40
Tabel 4.1 Hasil Data Jumlah Pengguna Jaringan Microwave Existing Tiap –Tiap Kecamatan	43
Tabel 4.2 Himpunan Semesta Kecamatan Duapitue	44
Tabel 4.3 Himpunan Semesta Kecamatan Watang Sidenreng	45
Tabel 4.4 Himpunan Semesta Kecamatan Pitu Riawa	45
Tabel 4.5 Himpunan Semesta Kecamatan Panca Rijang	45
Tabel 4.6 Himpunan Semesta Kecamatan Maritengngae	46
Tabel 4.7 Himpunan Semesta Kecamatan Tellu Limpoe	46
Tabel 4.8 Definisi Himpunan Fuzzy	46
Tabel 4.9 Hasil Fuzzyfikasi Duapitue	48
Tabel 4.10 Hasil Fuzzyfikasi Watang Sidenreng	49
Tabel 4. 11 Hasil Fuzzyfikasi Pitu Riawa	49
Tabel 4.12 Hasil Fuzzyfikasi Panca Rijang	50
Tabel 4.13 Hasil Fuzzyfikasi Maritangngae	50
Tabel 4.14 Hasil Fuzzyfikasi Tellu Limpoe	51
Tabel 4.15 FLR dan FLRG Duapitue	52
Tabel 4.16 FLR dan FLRG Watang Sidenreng	53
Tabel 4.17 LR dan FLRG Pitu Riawa	54
Tabel 4.18 FLR dan FLRG Panca Rijang	54
Tabel 4.19 FLR dan FLRG Maritengngae	55
Tabel 4.20 FLR dan FLRG Tellu Limpoe	56
Tabel 4.21 Nilai Defuzzyfication Duapitue	57
Tabel 4.22 Nilai Forecast dari Kecamatan Duapitue	59
Tabel 4.23 Nilai Forecast dari Watang Sidenreng	61
Tabel 4.24 Nilai Forecast dari Pitu Riawa	63
Tabel 4.25 Nilai Forecast dari Panca Rijang	65
Tabel 4.26 Nilai Forecast dari Maritengngae	67
Tabel 4.27 Nilai Forecast dari Tellu Limpoe	69