

**EVALUASI KINERJA JARINGAN TRANSMISI SERAT OPTIK
ANTAR BTS DI KOTA MATARAM**

**SKRIPSI
KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ANDANG BUANA SUTARJA
NIM. 135060301111064 - 63**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI KINERJA JARINGAN TRANSMISI SERAT OPTIK ANTAR
BTS DI KOTA MATARAM

SKRIPSI

TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ANDANG BUANA SUTARJA
NIM. 135060301111064

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 3 Januari 2018

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sigit Kusmaryanto, M.Eng.
NIP. 197003101994121001

Ali Mustofa, S.T., M.T.
NIP. 197106012000031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir.Hadi Suyono, S.T.,M.T.,Ph.D.,IPM.
NIP. 197305202008011013

JUDUL SKRIPSI :

EVALUASI KINERJA JARINGAN TRANSMISI SERAT OPTIK ANTAR BTS DI KOTA MATARAM

Nama Mahasiswa : Andang Buana Sutarja

NIM : 135060301111064

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Komisi Pembimbing :

Ketua : Ir. Sigit Kusmaryanto, M.Eng.

Anggota : Ali Mustofa, S.T., M.T.

Tim Dosen Penguji :

Dosen Penguji 1 : Rudi Yuwono, S.T., M.Sc.

Dosen Penguji 2 : Dwi Fadila K., S.T., M.T.

Dosen Penguji 3 : Ir. Erfan A. Dahlan, M.T.

Tanggal Ujian : 12 Januari 2018-01-15

SK Penguji : SC : 020 / UN10.F07 15K/2018

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Januari 2018

Mahasiswa,

Andang Buana Sutarja

NIM. 135060301111064

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, nikmat iman dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul, “Evaluasi Kinerja Jaringan Transmisi Serat Optik Antar BTS Di Kota Mataram”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Tidak lupa pula shalawat serta salam selalu penulis sampaikan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang menyatukan kita semua di jalan yang benar.

Dalam proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT , pemilik apa yang ada di langit dan bumi yang sekalipun tidak pernah meninggalkan hamba-hambanya.
2. Orang tua tercinta, Inaq Ratibah dan Bapak Suandi yang telah merawat dengan sabar dan menyayangi tiada henti.
3. Bapak Ir. Sigit Kusmaryanto, M.Eng. dan Bapak Ali Mustofa S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak masukan dan nasihat kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Rusmi Ambarwati S.T., M.T. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Telekomunikasi Teknik Elektro yang telah banyak membantu saya.
6. Bapak Raden Arief Setyawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak Heri Hartawan dan Bapak Suparlan yang telah membimbing dan membantu saya selama proses penelitian skripsi ini.
8. Kak Jaka, Kak Tika, Kak Tika, Dinda, Aisya , Annisa, Alm. Biq Suar, Biq Min, Biq Aniq, Papuq Seripah, Papuq Jannah, Papuq Tuan Saenab, Amak Kake Sawal, Inaq Kake Suniq, Mamiq Sohe, Amaq Kake Suhur, Tuak Oden dan seluruh keluarga besar pringgarata penjangka yang selalu menyayangi.
9. Keluarga besar Mahasiswa Tatas Tuwu Trasna (Matur Malang) yang memberi banyak warna cerita selama hidup di Malang.
10. Teman-teman seperjuangan yang kurang kasih sayang. Kukuq, Bobok, Ismi, Gapep, Gerobak, Iwan, Bocong, Deni, Yong.
11. Kak Yung, Kak Momon, Demem sebagai motivator terbaik.

12. Keluarga besar Asrama Rinjani 2. Hil, Nyut, Azi, Yogi, Eges, Alm.Rudi, Anton, Ivan, Bokir, Bohari, Ali, Ahmad, Hanafiah, Iqbal, Abeng dan Satria. Semoga kita semua sukses dunia akhirat.
13. Keluarga besar Teknik Elektro, khususnya Spectrum 2013.
14. Hemi, Alit, Mukti, Itsna, Diana, sahabat akademik dan spiritual. Tanpa kalian mungkin saya tidak akan berthana di semester semester awal perkuliahan.
15. Kawan pejuang skripsi, Najjar, Rendra, Muslih, Febri, Gladys, Galoh.
16. Arnisya dan Nanda yang selalu bersedia meminjamkan uang ketika kantong menipis.
17. Sahabat tercantik Dyta Wardi dan Risa Maria.
18. Nia Rizki Budiarti, yang telah memberikan pelajaran besar tentang hidup dan motivasi untuk hidup lebih baik.
19. Sahabat Melpoust terkasih. Azwar, Dedi, Bolok, Gebit, Sudiman, Ijonk, Arya, Upy, Dika, Tajep, Badok, Oke, Telok, Pak Pol, Jabut, Fahmi, Dopok , dan semua teman nongkrong di depan SMP 1 Pringgarata. Semoga kita semua sukses dunia akhirat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan sehingga saran dan kritik yang mambangun sangat penulis harapkan untuk mengisi kekurangan tersebut. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat sekecil apapun.

Malang, 22 Desember 2017

Penulis

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, nikmat iman dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul, “Evaluasi Kinerja Jaringan Transmisi Serat Optik Antar BTS Di Kota Mataram”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Tidak lupa pula shalawat serta salam selalu penulis sampaikan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang menyatukan kita semua di jalan yang benar.

Dalam proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT , pemilik apa yang ada di langit dan bumi yang sekalipun tidak pernah meninggalkan hamba-hambanya.
2. Orang tua tercinta, Inaq Ratibah dan Bapak Suandi yang telah merawat dengan sabar dan menyayangi tiada henti.
3. Bapak Ir. Sigit Kusmaryanto, M.Eng. dan Bapak Ali Mustofa S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak masukan dan nasihat kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Rusmi Ambarwati S.T., M.T. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Telekomunikasi Teknik Elektro yang telah banyak membantu saya.
6. Bapak Raden Arief Setyawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak Heri Hartawan dan Bapak Suparlan yang telah membimbing dan membantu saya selama proses penelitian skripsi ini.
8. Kak Jaka, Kak Tika, Kak Tika, Dinda, Aisya , Annisa, Alm. Biq Suar, Biq Min, Biq Aniq, Papuq Seripah, Papuq Jannah, Papuq Tuan Saenab, Amak Kake Sawal, Inaq Kake Suniq, Mamiq Sohe, Amaq Kake Suhur, Tuak Oden dan seluruh keluarga besar pringgarata penjangka yang selalu menyayangi.
9. Keluarga besar Mahasiswa Tatas Tuwu Trasna (Matur Malang) yang memberi banyak warna cerita selama hidup di Malang.
10. Teman-teman seperjuangan yang kurang kasih sayang. Kukuq, Bobok, Ismi, Gapep, Gerobak, Iwan, Bocong, Deni, Yong.
11. Kak Yung, Kak Momon, Demem sebagai motivator terbaik.

12. Keluarga besar Asrama Rinjani 2. Hil, Nyut, Azi, Yogi, Eges, Alm.Rudi, Anton, Ivan, Bokir, Bohari, Ali, Ahmad, Hanafiah, Iqbal, Abeng dan Satria. Semoga kita semua sukses dunia akhirat.
13. Keluarga besar Teknik Elektro, khususnya Spectrum 2013.
14. Hemi, Alit, Mukti, Itsna, Diana, sahabat akademik dan spiritual. Tanpa kalian mungkin saya tidak akan berthana di semester semester awal perkuliahan.
15. Kawan pejuang skripsi, Najjar, Rendra, Muslih, Febri, Gladys, Galoh.
16. Arnisya dan Nanda yang selalu bersedia meminjamkan uang ketika kantong menipis.
17. Sahabat tercantik Dyta Wardi dan Risa Maria.
18. Nia Rizki Budiarti, yang telah memberikan pelajaran besar tentang hidup dan motivasi untuk hidup lebih baik.
19. Sahabat Melpoust terkasih. Azwar, Dedi, Bolok, Gebit, Sudiman, Ijonk, Arya, Upy, Dika, Tajep, Badok, Oke, Telok, Pak Pol, Jabut, Fahmi, Dopok , dan semua teman nongkrong di depan SMP 1 Pringgarata. Semoga kita semua sukses dunia akhirat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan sehingga saran dan kritik yang mambangun sangat penulis harapkan untuk mengisi kekurangan tersebut. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat sekecil apapun.

Malang, 22 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 SitematikaPenulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Komunikasi Serat Optik.....	5
2.2 Struktur Umum Serat Optik.....	6
2.2.1 Inti (<i>Core</i>).....	7
2.2.2 Selubung (<i>Cladding</i>).....	7
2.2.3 Jaket (<i>Coating</i>)	7
2.3 Jenis Serat Optik.....	7
2.3.1 <i>Multimode Step Index</i>	8
2.3.2 <i>Multimode Granded Index</i>	9
2.3.3 <i>Single Mode Step Index</i>	10
2.4 Perambatan Cahaya	11
2.5 Aperatur Numerik Dan Pemantulan	12
2.6 Rugi-Rugi Pada Serat Optik	14
2.6.1Rugi-Rugi Bahan	14
2.6.2Rugi-Rugi Transmisi	17
2.7 Dispersi.....	21
2.8 Perhitungan <i>Loss</i> atau Rugi-Rugi.....	22
2.9 <i>Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Studi Literatur	28

3.2	Pengambilan Data	28
3.3	Pengukuran Rugi-Rugi Dengan OTDR.....	29
3.3.1	Jaringan Transmisi Antar BTS di PT.Huawei Services	30
3.3.2	Waktu Dan Tempat Pengukuran	31
3.3.3	Alat Dan Bahan	32
3.3.4	Pengoperasian OTDR.....	33
3.4	Perhitungan Secara Teori	34
3.5	Analisa Data	35
3.6	Kesimpulan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Pengukuran Rute Pejerk-Pelita.....	40
4.1.1	<i>Core</i> Nomor 52.....	40
4.1.2	<i>Core</i> Nomor 66.....	42
4.1.3	<i>Core</i> Nomor 70.....	43
4.2	Pengukuran Rute Pelita-Cakranegara.....	44
4.2.1	<i>Core</i> Nomor 50.....	44
4.2.2	<i>Core</i> Nomor 58.....	46
4.2.3	<i>Core</i> Nomor 62.....	47
4.3	Pengukuran Rute Cakranegara-Ampenan Selatan	48
4.3.1	<i>Core</i> Nomor 8.....	48
4.3.2	<i>Core</i> Nomor 32.....	50
4.3.3	<i>Core</i> Nomor 63.....	51
4.4	Pengukuran Rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan.....	52
4.4.1	<i>Core</i> Nomor 61.....	52
4.4.2	<i>Core</i> Nomor 65.....	54
4.4.3	<i>Core</i> Nomor 72.....	55
BAB V PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.. ..	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN 1		61
LAMPIRAN 2		63
LAMPIRAN 3		75

DAFTAR TABEL

2.1 Perbandingan ILD Dengan LED	6
3.1 Rencana Kegiatan	35
4.1 Bentuk Umum Tabel <i>Event</i> Hasil Pengukuran OTDR.....	38
4.2 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 52.....	40
4.3 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 66.....	42
4.4 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 70.....	43
4.5 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 50.....	45
4.6 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 58.....	46
4.7 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 62.....	47
4.8 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 8.....	48
4.9 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 32.....	50
4.10 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 63.....	51
4.11 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 61.....	53
4.12 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 65.....	54
4.13 Tabel <i>Event Core</i> Nomor 72.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Komunikasi Serat Optik.....	5
Gambar 2.2	Struktur Dasar Serat Optik.....	6
Gambar 2.3	Perbandingan Karakteristik Jenis Serat Optik	7
Gambar 2.4	<i>Multimode Step Index</i>	8
Gambar 2.5	<i>Multimode Graded Index</i>	9
Gambar 2.6	<i>Single Mode Step Index</i>	10
Gambar 2.7	Proses Pemantulan Dan Pembiasan Cahaya	12
Gambar 2.8	Mekanisme Perambatan Cahaya Pada <i>Step Index</i>	13
Gambar 2.9	Eksentrisitas <i>Core</i> Terhadap <i>Cladding</i>	16
Gambar 2.10	Elipsitasitas <i>Core</i>	16
Gambar 2.11	Variasi Diameter <i>Core</i>	17
Gambar 2.12	Rugi-Rugi Makrobending	18
Gambar 2.13	Rugi-Rugi Mikrobending.....	19
Gambar 2.14	Refleksi Fresnel	19
Gambar 2.15	<i>Fusion Splicing</i>	20
Gambar 2.16	<i>Mechanical Splicing</i>	21
Gambar 2.17	OTDR.....	23
Gambar 2.18	Tampilan Grafik Secara Umum	24
Gambar 3.1	Kerangka Umum Metode Pengerjaan Penelitian	27
Gambar 3.2	Jaringan Transmisi Antar BTS Di PT.Huawei Services	30

Gambar 3.3	Rute Pengukuran.....	31
Gambar 3.4	OTDR VeEX VeVAL FX300.....	32
Gambar 3.5	Petunjuk Pengukuran Dengan OTDR.....	33
Gambar 4.1	Bentuk Umum Grafik Hasil Pengukuran OTDR.....	37
Gambar 4.2	Hasil pengukuran nomor <i>core</i> 52 rute Pejeruk-Pelita.....	40
Gambar 4.3	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 66 rute Pejeruk-Pelita.....	42
Gambar 4.4	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 70 rute Pejeruk-Pelita.....	43
Gambar 4.5	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 50 rute Pelita-Cakranegara.....	44
Gambar 4.6	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 58 rute Pelita-Cakranegara.....	46
Gambar 7.7	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 62 rute Pelita-Cakranegara.....	47
Gambar 4.8	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 8 rute Cakranegara-Ampenan Selatan.....	48
Gambar 4.9	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 32 rute Cakranegara-Ampenan Selatan....	50
Gambar 4.10	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 63 rute Cakranegara-Ampenan Selatan.....	51
Gambar 4.11	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 61 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan....	52
Gambar 4.12	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 65 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan....	54
Gambar 4.13	Hasil pengukuran <i>core</i> nomor 72 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peralatan Yang Digunakan.....	61
Lampiran 2. Data Hasil Pengukuran.....	63
Lampiran 3. Perhitungan Teori.....	75