

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xix
ABSTRAK.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Obyek Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian Laporan.....	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.2 Transmisi	7
2.3 Level Tegangan Sistem Transmisi.....	7

2.4 Diagram Segaris (<i>Single Line Diagram</i>)	8
2.5 Kontingensi	9
2.6 Analisis Kontingensi	10
2.7 Aliran Daya metode <i>Newton-Raphson</i>	11
2.8 Analisa <i>Load Flow</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Model Penelitian	16
3.2 Sistem Kelistrikan Jaringan Transmisi 150 kV Semarang	16
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.4 Alat dan Instrumen Penelitian.....	18
3.4.1 ETAP (<i>Electrical Transient Analyzer Program</i>)	18
3.5 Analisis Data dan Rencana Pengolahan Data	19
3.6 Data Penelitian	26
3.6.1 <i>Single Line Diagram</i> Sistem Interkoneksi Jaringan 150 kV Semarang	26
3.6.2 Data Pembangkit, Pembebanan, Saluran Transmisi, Transformator	27
3.6.3 Data Beban.....	27
3.6.4 Data Saluran Transmisi.....	28
3.6.5 Data Transformator	30
3.6.6 Simulasi Pada Kondisi Kontingensi	31
3.6.7 Simulasi Pada Saat <i>Load shedding</i>	31
3.7 Prosedur Penelitian	33
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data Simulasi	34

4.2 Sistem Tenaga Listrik Jaringan Transmisi 150 kV Semarang	34
4.3 Simulasi dan Analisa Sistem Tenaga Listrik Transmisi 150 kV	35
4.3.1 Hasil Simulasi Untuk Tegangan Pada Bus 150 kV Semarang	35
4.3.2 Hasil Simulasi pada Saluran Transmisi 150 kV Semarang ...	37
4.4 Rekayasa Kontingensi.....	38
4.4.1 Kontingensi (1)	39
4.4.2 Kontingensi (2)	42
4.4.3 Kontingensi (3)	44
4.4.4 Kontingensi (4)	47
4.4.5 Kontingensi (5)	49
4.4.6 Kontingensi (6)	52
4.4.7 Kontingensi (7)	54
4.4.8 Kontingensi (8)	57
4.4.9 Kontingensi (9)	59
4.4.10 Kontingensi (10)	62
4.4.11 Kontingensi (11)	64
4.5 Rekayasa Pengalihan Beban (<i>Load Shedding</i>)	67
4.5.1 <i>Load shedding</i> 1 (LS 1)	67
4.5.2 <i>Load shedding</i> 2 (LS 2)	70
4.5.3 <i>Load shedding</i> 3 (LS 3)	72
4.5.4 <i>Load shedding</i> 4 (LS 4)	74
4.5.5 <i>Load shedding</i> 5 (LS 5)	76
4.5.6 <i>Load shedding</i> 6 (LS 6)	78
4.5.7 <i>Load shedding</i> 7 (LS 7)	80
4.5.8 <i>Load shedding</i> 8 (LS 8)	82

4.5.9 <i>Load shedding</i> 9 (LS 9)	84
4.5.10 <i>Load shedding</i> 10 (LS 10)	86
4.5.11 <i>Load shedding</i> 11 (LS 11)	88
BAB V PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Tenaga Listrik	6
Gambar 2.2	<i>Single Line Diagram</i>	9
Gambar 3.1	Pemodelan <i>Single Line Diagram</i> transmisi 150 kV Semarang	17
Gambar 3.2	Software ETAP 12.6.0	18
Gambar 3.3	Tampilan ETAP 12.6.0 untuk membuat <i>single line diagram</i>	20
Gambar 3.4	<i>Single line diagram</i> transmisi 150 kV Semarang yang dirangkai	20
Gambar 3.5	Tampilan data generator pada ETAP 12.6.0	21
Gambar 3.6	Tampilan data saluran pada ETAP 12.6.0	22
Gambar 3.7	Tampilan data transformator pada ETAP 12.6.0	23
Gambar 3.8	Tampilan data beban pada ETAP 12.6.0	24
Gambar 3.9	Tampilan data <i>load flow study case</i>	25
Gambar 3.10	Pemodelan <i>Single Line Diagram</i> transmisi 150 kV Semarang dengan <i>software</i> ETAP 12.6.0	26
Gambar 3.11	<i>Flow Chart</i> Penelitian	33
Gambar 4.1	<i>Single Line Diagram</i> transmisi 150 kV kota Semarang saat keadaan normal	36
Gambar 4.2	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal	36
Gambar 4.3	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal	37
Gambar 4.4	Kontingensi (1) Tambak Lorok – Kalisari 1	39
Gambar 4.5	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 1.....	40
Gambar 4.6	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 1	41

Gambar 4.7	Kontingensi (2) Tambak Lorok – Pandean Lamper 1	42
Gambar 4.8	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 2	42
Gambar 4.9	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 2	43
Gambar 4.10	Kontingensi (3) Krapyak - BSB	44
Gambar 4.11	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 3	45
Gambar 4.12	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 3	46
Gambar 4.13	Kontingensi (4) Krapyak - Kalisari	47
Gambar 4.14	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 4	47
Gambar 4.15	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 4	48
Gambar 4.16	Kontingensi (5) Krapyak 1 – Randu Garut 1	49
Gambar 4.17	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 5	50
Gambar 4.18	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 5	51
Gambar 4.19	Kontingensi (6) Krapyak 1 - Spondol 1	52
Gambar 4.20	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 6	52
Gambar 4.21	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 6	53
Gambar 4.22	Kontingensi (7) Kalisari – Simpang 5	54
Gambar 4.23	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 7	55
Gambar 4.24	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 7	56

Gambar 4.25	Kontingensi (8) Kaliwungu 1 – Randu Garut 1	57
Gambar 4.26	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 8	57
Gambar 4.27	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 8	58
Gambar 4.28	Kontingensi (9) Pandean Lamper – Simpang 5	59
Gambar 4.29	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 9	60
Gambar 4.30	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 9	61
Gambar 4.31	Kontingensi (10) Pandean Lamper 1 – Spondol 1	62
Gambar 4.32	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 10	62
Gambar 4.33	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 10	63
Gambar 4.34	Kontingensi (11) Pandean Lamper 1 – Puduk Payung 1.....	64
Gambar 4.35	Grafik Tegangan Simulasi saat keadaan normal dan kontingensi 11	65
Gambar 4.36	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kondisi normal dan kontingensi 11	66
Gambar 4.37	<i>Load shedding</i> (1) Tambak Lorok – Kalisari 1.....	68
Gambar 4.38	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 1 dan LS 1	68
Gambar 4.39	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 1 dan LS 1	69
Gambar 4.40	<i>Load shedding</i> (2) Tambak Lorok – Pandean Lamper 1.....	70
Gambar 4.41	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 2 dan LS 2	71
Gambar 4.42	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 2 dan LS 2	71
Gambar 4.43	<i>Load shedding</i> (3) Krapyak - BSB.....	72

Gambar 4.44	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 3 dan LS 3	73
Gambar 4.45	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 3 dan LS 3	73
Gambar 4.46	<i>Load shedding</i> (4) Krapyak - Kalisari.....	74
Gambar 4.47	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 4 dan LS 4	75
Gambar 4.48	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 4 dan LS 4	75
Gambar 4.49	<i>Load shedding</i> (5) Krapyak 1 – Randu Garut 1.....	76
Gambar 4.50	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 5 dan LS 5	77
Gambar 4.51	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 5 dan LS 5	77
Gambar 4.52	<i>Load shedding</i> (6) Krapyak 1 - Srondol 1.....	78
Gambar 4.53	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 6 dan LS 6	79
Gambar 4.54	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 6 dan LS 6	79
Gambar 4.57	<i>Load shedding</i> (7) Kalisari – Simpang 5.....	80
Gambar 4.56	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 7 dan LS 7	81
Gambar 4.57	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 7 dan LS 7	81
Gambar 4.58	<i>Load shedding</i> (8) Kaliwungu 1 – Randu Garut 1	82
Gambar 4.59	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 8 dan LS 8	83
Gambar 4.60	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 8 dan LS 8	83
Gambar 4.61	<i>Load shedding</i> (9) Pandean Lamper – Simpang 5.....	84
Gambar 4.62	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 9 dan LS 9 ...	85
Gambar 4.63	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 9 dan LS 9	85
Gambar 4.64	<i>Load shedding</i> (10) Pandean Lamper 1 – Srondol 1.....	86
Gambar 4.65	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 10 dan LS 10....	87

Gambar 4.66	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 10 dan LS 10	87
Gambar 4.67	<i>Load shedding</i> (11) Pandean Lamper 1 – Puduk Payung 1....	88
Gambar 4.68	Grafik Tegangan Simulasi saat kontingensi 11 dan LS 11....	89
Gambar 4.69	Grafik Hasil Simulasi Arus Saluran saat kontingensi 11 dan LS 11	89

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data pembangkit	27
Tabel 3.2 Data beban.....	28
Tabel 3.3 Data saluran transmisi	29
Tabel 3.4 Data Transformator	30
Tabel 3. 5 Skenario Kontingensi yang akan dilakukan pada penelitian ini	31
Tabel 3. 6 Pelepasan Beban masing-masing kasus	32