

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMBUTAN MANAJER</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>TIM PENYUSUN MPSDTL PT PLN (Persero) AREA BERAU</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Tujuan dan Sasaran	3
1.3. Kebijakan Umum	3
1.4. Lingkup Pembahasan dan Daerah Pelayanan	4
1.5. Sistematika Dokumen Master Plan Sistem Distribusi	7
<b>BAB II KRITERIA DAN METODOLOGI</b>	
2.1. Kriteria Jaringan Tegangan Menengah	9
2.1.1. Kerapatan Beban	10
2.1.2. Konfigurasi Jaringan	11
2.1.3. Tingkat Keandalan	11
2.1.4. Drop Tegangan	14

2.1.5. Susut Jaringan	17
2.1.6. Jangka Waktu Pengembangan Jaringan Baru	19
2.1.7. Pembebanan Jaringan	19
2.2. Kriteria Transformator Distribusi	19
2.2.1. Kapasitas Transformator Distribusi	19
2.2.2. Pembebanan Transformator Distribusi	19
2.2.3. Korelasi Beban Terhadap Susut Transformator Distribusi	20
2.3. Kriteria Jaringan Tegangan Rendah	21
2.4. Kriteria Sambungan Rumah	23
2.5. Metodologi Studi	24
2.5.1. Analisa Jaringan Distribusi	25
2.5.2. Prakiraan Kebutuhan Listrik	26
2.5.3. Rencana Pengembangan Sistem Distribusi	27
<b>BAB III KONDISI SARANA KELISTRIKAN SAAT INI</b>	
3.1. Sistem Ketenagalistrikan	29
3.1.1. Penjualan Tenaga Listrik	37
3.1.2. Daya Tersambung	39
3.1.3. Jumlah Pelanggan Listrik	42
3.1.4. Rasio Elektrifikasi	45
3.1.5. Beban Puncak dan Faktor Beban	46
3.2. Kondisi Sistem Transmisi dan GI	48
3.3. Kondisi Sistem Distribusi	48
3.3.1. Susut Jaringan	51

3.3.2. Keandalan Pasokan	51
3.3.3. Indikator Distribusi	52
3.4. Daerah Pelayanan	53
3.4.1. Wilayah Geografis	54
3.4.2. Kerapatan Beban	55
3.4.3. Pengembangan Daerah	56
3.5. Masalah-masalah Mendesak	57
3.5.1. Masalah Penyulang Yang Berbeban >80%	57
3.5.2. Masalah Susut Pada Penyulang	59
3.5.3. Masalah Drop Tegangan Pada Penyulang	60
3.5.4. Masalah Gardu Distribusi Yang Berbeban >80%	61
3.5.5. Masalah Jaringan Tegangan Rendah Yang Berbeban >80%	62
3.5.6. Drop Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah	62
<b>BAB IV ANALISA JARINGAN DISTRIBUSI</b>	
4.1. Analisa Aliran Daya	65
4.2. Analisa Arus Hubung Singkat	67
4.3. Analisa Drop Tegangan	68
4.4. Analisa Susut Distribusi	70
<b>BAB V PRAKIRAAN KEBUTUHAN LISTRIK TAHUN 2014-2018</b>	
5.1. Asumsi Dalam Prakiraan Kebutuhan Tenaga Listrik	73
5.1.1. Pertumbuhan Ekonomi	74
5.1.2. Pertumbuhan Penduduk dan Rumah Tangga	75
5.1.3. Elastisitas	76

5.2. Prakiraan Kebutuhan Tenaga Listrik Tahun 2014-2018	78
5.2.1. Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik	78
5.2.2. Proyeksi Daya Tersambung	80
5.2.3. Proyeksi Jumlah Pelanggan Listrik	83
5.2.4. Proyeksi Beban Puncak dan Faktor Beban	85
5.2.5. Proyeksi Rasio Elektrifikasi	86
5.2.6. Asumsi Susut Jaringan Distribusi	86

## **BAB VI RENCANA PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI**

6.1. Pengembangan Transmisi dan Gardu Induk	88
6.2. Pengembangan Pembangkit	89
6.3. Pengembangan Jaringan Distribusi	90
6.3.1. Perencanaan Distribusi	90
6.3.2. Proyeksi Kebutuhan Fisik Jaringan Distribusi	91
6.3.3. Proyeksi Indikator Jaringan Distribusi	91
6.4. Kebutuhan Investasi Distribusi	92
6.4.1. Proyeksi Kebutuhan Dana Investasi Distribusi	92
6.4.2. Sumber Pendanaan	93
6.5. Rencana Jangka Pendek	93
6.5.1. Pengembangan Jaringan Tegangan Menengah	93
6.5.2. Pengembangan Proteksi Jaringan Distribusi	95
6.5.3. Pengembangan Gardu Distribusi	96
6.5.4. Pengembangan Jaringan Tegangan Rendah	97
6.5.5. Pengembangan Sambungan Rumah	98

## **BAB VII KESIMPULAN, SARAN & REKOMENDASI**

7.1. Kesimpulan	100
7.2. Saran & Rekomendasi	102
7.2.1. Konfigurasi Jaringan Distribusi	102
7.2.2. Pembebanan Jaringan Distribusi	102
7.2.3. Indikator Jaringan Distribusi	102

## **DAFTAR REFERENSI**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	2-1	Tabel Indeks Dari Komponen	13
Tabel	2-2	Tabel Operasi Kerja dan Pemulihan Pelayanan	13
Tabel	2-3	Tabel Operasi Kerja dan Pemulihan Pelayanan Untuk Sistem Spindle Dengan Pusat Pengaturan Jaringan Distribusi	14
Tabel	2-4	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 240 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	16
Tabel	2-5	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 150 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	16
Tabel	2-6	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 70 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	16
Tabel	2-7	Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 300 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	17
Tabel	2-8	Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 240 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	17
Tabel	2-9	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 240 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	18
Tabel	2-10	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 150 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	18
Tabel	2-11	Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 70 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	18
Tabel	2-12	Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 300 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	19
Tabel	2-13	Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 240 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	19
Tabel	2-14	Tabel Susut Transformator Distribusi	21
Tabel	2-15	Tabel Korelasi Pembebanan Terhadap Susut Transformator Distribusi	21
Tabel	2-16	Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x70 + 50 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	22
Tabel	2-17	Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x35 + 50 mm <sup>2</sup> Terhadap Drop Tegangan	23
Tabel	2-18	Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x70 + 50 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	23
Tabel	2-19	Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x35 + 50 mm <sup>2</sup> Terhadap Susut	24

Tabel	3-1	Tabel Penjualan Tenaga Listrik Area Berau 2009-2013 per Gol Tarif	38
Tabel	3-2	Tabel Penjualan Tenaga Listrik Area berau 2009-2013 per Rayon	39
Tabel	3-3	Tabel Daya Tersambung Area Berau 2009-2013 per Gol Tarif	41
Tabel	3-4	Tabel Daya Tersambung Area berau 2009-2013 per Rayon	42
Tabel	3-5	Tabel Jumlah Pelanggan Listrik Area Berau 2009-2013 per Gol Tarif	43
Tabel	3-6	Tabel Jumlah Pelanggan Listrik Area Berau 2009-2013 per Rayon	44
Tabel	3-7	Tabel Rasio Elektrifikasi di Area Berau 2012	46
Tabel	3-8	Tabel Beban Puncak Sistem Area Berau 2009-2013	47
Tabel	3-9	Tabel Fisik Jaringan Distribusi di Area Berau 2009-2013	48
Tabel	3-10	Tabel Fisik Jaringan Distribusi per Penyulang Area Berau 2012	49
Tabel	3-11	Tabel Susut Jaringan Area Berau 2009-2013	51
Tabel	3-12	Tabel Gangguan Penyulang Permanen di Area Berau 2010-2012	51
Tabel	3-13	Tabel Indikator Jaringan Distribusi Area Berau 2009-2013	52
Tabel	3-14	Tabel Kerapatan Beban Area Berau Tahun 2012	55
Tabel	3-15	Tabel Rencana Pengembangan Daerah Yang Memerlukan Tenaga Listrik	56
Tabel	3-16	Tabel Beban Tertinggi Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	58
Tabel	3-17	Tabel Susut (TM&Gardu) Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	58
Tabel	3-18	Tabel Tegangan Ujung Pada Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	59
Tabel	3-19	Tabel Jumlah Gangguan Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	60
Tabel	3-20	Tabel JTM Yang Sudah Tidak Layak Operasi Pada Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	62
Tabel	3-21	Tabel Gardu Distribusi Yang Berbeban >80% Pada Penyulang Yang Memasok Area Berau 2012	62
Tabel	3-22	Tabel JTR Yang Berbeban >80% Pada Penyulang Yang Memasok Area	

	Berau 2012	63
Tabel 3-23	Tabel Drop Tegangan Pada JTR Setiap Penyulang Yang Memasok Wilayah Area Berau 2012	64
Tabel 4-1	Tabel Hasil Analisa Aliran Daya dengan Menggunakan Program ETAP Pada Sistem Kelistrikan di Area Berau	67
Tabel 4-2	Tabel Hasil Arus Hubung Singkat dengan Menggunakan Program ETAP Pada Sistem Kelistrikan di Area Berau	68
Tabel 4-3	Tabel Hasil Analisa Drop Tegangan (%) dengan Menggunakan Program ETAP Pada Sistem Kelistrikan di Area Berau	69
Tabel 4-4	Tabel Hasil Analisa Susut Distribusi dengan Menggunakan Program ETAP Pada Sistem Kelistrikan di Area Berau	71
Tabel 5-1	Tabel Realisasi Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2009-2013	76
Tabel 5-2	Tabel Asumsi Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2014-2018	77
Tabel 5-3	Tabel Realisasi Pertumbuhan Penduduk & Rumah tangga Tahun 2009-2013	77
Tabel 5-4	Tabel Asumsi Pertumbuhan Penduduk & Rumah Tangga Tahun 2014-2018	78
Tabel 5-5	Tabel Realisasi Elastisitas Tahun 2008-2013	78
Tabel 5-6	Tabel Asumsi Elastisitas Tahun 2014-2018	79
Tabel 5-7	Tabel Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik Tahun 2014-2018	80
Tabel 5-8	Tabel Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik Per-Tarif Tahun 2014-2018	82
Tabel 5-9	Tabel Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik Per-Phasa Tahun 2014-2018	82
Tabel 5-10	Tabel Proyeksi Daya Tersambung Tahun 2014-2018	83
Tabel 5-11	Tabel Proyeksi Daya Tersambung Per-Tarif Tahun 2014-2018	83
Tabel 5-12	Tabel Proyeksi Daya Tersambung Per-Phasa Tahun 2014-2018	84



Tabel 5-13	Tabel Proyeksi Jumlah Pelanggan Tahun 2014-2018	84
Tabel 5-14	Tabel Proyeksi Jumlah Pelanggan Per-Tarif Tahun 2014-2018	85
Tabel 5-15	Tabel Proyeksi Jumlah Pelanggan Per-Phasa Tahun 2014-2018	86
Tabel 5-16	Tabel Proyeksi Beban Puncak & Faktor Beban Tahun 2014-2018	86
Tabel 5-16	Tabel Proyeksi Rasio Elektrifikasi Tahun 2014-2018	87
Tabel 5-17	Tabel Asumsi Susust Jaringan Distribusi Tahun 2014-2018	88
Tabel 6-1	Tabel Proyeksi Beban Pengembangan Transmisi 150 kV	90
Tabel 6-2	Tabel Proyeksi Pengembangan GI Baru	90
Tabel 6-3	Tabel Lokasi Rencana Gardu Induk Area Berau	91
Tabel 6-4	Tabel Penambahan Pembangkit Area Berau	91
Tabel 6-5	Tabel Proyeksi Penambahan Fisik Jaringan Distribusi Aera Berau	93
Tabel 6-6	Tabel Proyeksi Indikator Jaringan Distribusi Area Berau	94
Tabel 6-7	Tabel Proyeksi Kebutuhan Dana Investasi Distribusi Area Berau	95
Tabel 6-8	Tabel Rencana Pengembangan Proyeksi Kebutuhan Fisik JTM Area Berau	96
Tabel 6-9	Tabel Rencana Pengembangan Proteksi Jaringan Distribusi Area Berau	97
Tabel 6-10	Tabel Proyeksi Pengembangan Gardu Distribusi Area Berau	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	1-1	Gambar Peta Wilayah Kerja Area Berau	5
Gambar	2-1	Gambar Pola Jaringan Distribusi Dasar	11
Gambar	2-2	Gambar Diagram Alir Master Plan	26
Gambar	3-1	Peta Jaringan Area Berau	30
Gambar	3-2	Peta Jaringan Sistem Berau	31
Gambar	3-3	Peta Jaringan Sistem Selor	32
Gambar	3-4	Peta Jaringan Sistem Nunukan	33
Gambar	3-5	Peta Jaringan Sistem Malinau	34
Gambar	3-6	Peta Jaringan Sistem Sebatik	35
Gambar	3-7	Peta Sistem Tana Tidung	36
Gambar	3-8	Peta Sistem Bunyu	37
Gambar	3-9	Gambar Peta Wilayah Kerja Area Berau	54

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 3-1	Grafik Penjualan Tenaga Listrik Area Berau Tahun 2009-2013	37
Grafik 3-2	Grafik Penjualan Tenaga Listrik Area Berau Tahun 2009-2013 per Rayon	40
Grafik 3-3	Grafik Daya Tersambung Area Berau Tahun 2009-2013	42
Grafik 3-4	Grafik Daya Tersambung Area Berau Tahun 2009-2013 per Rayon	43
Grafik 3-5	Grafik Jumlah Pelanggan Listrik Area Berau Tahun 2009-2013	45
Grafik 3-6	Grafik Jumlah Pelanggan Listrik Area Berau Tahun 2009-2013 per Rayon	46
Grafik 5-1	Grafik Elastisitas, Pertumbuhan Listrik & Ekonomi Tahun 2009-2013	79
Grafik 5-2	Grafik Elastisitas, Pertumbuhan Listrik & Ekonomi Tahun 2014-2018	80
Grafik 5-3	Grafik Realisasi Perkiraan Penjualan Tenaga Listrik Tahun 2009-2013	81
Grafik 5-4	Grafik Proyeksi Perkiraan Penjualan Tenaga Listrik Tahun 2014-2018	81
Grafik 5-5	Grafik Proyeksi Daya Tersambung Tahun 2014-2018	83
Grafik 5-6	Grafik Proyeksi Jumlah Pelanggan Tahun 2014-2018	85