**DAFTAR ISI**

**Halaman**

**SAMBUTAN MANAJER ii**

**KATA PENGANTAR iii**

**TIM PENYUSUN MPSDTL PT PLN (Persero) AREA BERAU iv**

**DAFTAR ISI v**

**DAFTAR TABEL xi**

**DAFTAR GAMBAR xvi**

**DAFTAR GRAFIK xvii**

**BAB I PENDAHULUAN**

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

**BAB II KRITERIA DAN METODOLOGI**

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

**BAB III KONDISI SARANA KELISTRIKAN SAAT INI**

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

**BAB IV ANALISA JARINGAN DISTRIBUSI**

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

**BAB V PRAKIRAAN KEBUTUHAN LISTRIK TAHUN 2014-2018**

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 mm2 Terhadap Drop Tegangan 16

Tabel 2-5 Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 150 mm2 Terhadap Drop Tegangan 16

Tabel 2-6 Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 70 mm2 Terhadap Drop Tegangan 16

Tabel 2-7 Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 300 mm2 Terhadap

Drop Tegangan 17

Tabel 2-8 Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 240 mm2 Terhadap

Drop Tegangan 17

Tabel 2-9 Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 240 mm2 Terhadap Susut 18

Tabel 2-10 Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 150 mm2 Terhadap Susut 18

Tabel 2-11 Tabel Korelasi Panjang Jaringan A3C 70 mm2 Terhadap Susut 18

Tabel 2-12 Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 300 mm2 Terhadap Susut 19

Tabel 2-13 Tabel Korelasi Panjang Jaringan KTM XLPE 240 mm2 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 mm2 Terhadap Drop Tegangan 22

Tabel 2-17 Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x35 + 50 mm2 Terhadap Drop Tegangan 23

Tabel 2-18 Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x70 + 50 mm2 Terhadap Susut 23

Tabel 2-19 Tabel Korelasi Panjang JTR TIC 3x35 + 50 mm2 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 zberau 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