

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRACT	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Keaslian penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Potensi Pengembangan PLTO di Indonesia	8
2.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Ombak (PLTO)	8
2.1.3 Generator Linier Pada PLTO	10
2.1.4 GLMP Berdasarkan Material Inti Stator	11
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Proses Terbentuknya Ombak	12
2.2.2 Energi Mekanik Ombak Sebagai Sumber Energi Pembangkitan	14
2.2.3 PLTO dengan GLMP dan <i>Floating Buoy</i>	16
2.2.4 Generator Linear Magnet Permanen <i>Tubular</i>	20
2.3 Hipotesis	26
BAB III METODOLOGI	27
3.1 Alat dan Bahan	27
3.1.1 Alat	27
3.1.2 Bahan	27
3.2 Jalannya Penelitian	27
3.3 Perancangan Sistem	28
3.3.1 Perhitungan untuk Menentukan Desain GLMP	28
3.3.2 Pemodelan Desain GLMP pada <i>FEMM 4.2</i>	33
3.3.3 Proses Konstruksi Purwarupa GLMP	39
3.4 Metode Analisis	42
3.4.1 Mendapatkan Nilai Keluaran pada <i>FEMM 4.2</i>	42
3.4.2 Perhitungan Keluaran GLMP	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50

4.1	Karakteristik dan Potensi Ombak Pantai Selatan Jawa.....	50
4.2	Desain GLMP <i>Tubular</i> yang Akan Disimulasikan	53
4.3	Analisis Keluaran dari Simulasi Desain GLMP	58
4.3.1	Keluaran GLMP <i>Iron-Cored</i>	60
4.3.2	Keluaran GLMP <i>Semi Iron-Cored</i>	67
4.3.3	Keluaran GLMP <i>Air-Cored</i>	73
4.4	Desain Purwarupa GLMP Untuk PLTO Skala Piko	79
4.4	Keluaran Purwarupa GLMP	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proyeksi pembangkit listrik berdasarkan jenis energi primer.....	1
Gambar 1.2 Contoh generator linier.....	2
Gambar 2.1 <i>Oscillating water column</i> (sumber: mpoweruk.com).....	9
Gambar 2.2 Macam generator linier <i>flat</i> : a) <i>tricore</i> ; b) <i>square core</i> ; c) <i>tricoil</i>	11
Gambar 2.3 Grafik pendekatan gelombang ombak.....	13
Gambar 2.4 Model kecepatan ombak.....	14
Gambar 2.5 Model 3D ombak.....	15
Gambar 2.6 Model 2D ombak.....	15
Gambar 2.7 Skema PLTO dengan generator linier dan <i>floating buoy</i>	17
Gambar 2.8 Ilustrasi yang menunjukkan mekanisme kerja PLTO.....	18
Gambar 2.9 Interkoneksi beberapa unit generator ke jaringan (a) ac; (b) dc.....	19
Gambar 2.10 Model GLMP tubular.....	20
Gambar 2.11 Macam konfigurasi GLMP tubular.....	21
Gambar 3.1 Diagram alir jalannya penelitian.....	28
Gambar 3.2 Model GLMP <i>tubular iron-cored</i> secara umum.....	32
Gambar 3.3 Model GLMP <i>tubular semi iron-cored</i> secara umum.....	32
Gambar 3.4 Model GLMP <i>tubular air-cored</i> secara umum.....	33
Gambar 3.5 Problem definition pada <i>Femm 4.2</i>	34
Gambar 3.6 Pilihan mode untuk menggambar obyek dalam <i>Femm 4.2</i> , dari kiri-kanan: <i>nodal mode</i> , <i>segment mode</i> , <i>arc segment mode</i> , <i>block labels</i> , <i>group mode</i>	35
Gambar 3.7 Kotak <i>Materials Library</i> pada <i>Femm 4.2</i>	36
Gambar 3.8 Kotak dialog untuk memasukkan data B dan H.....	37
Gambar 3.9 Kurva B-H berdasarkan data nilai B dan H yang dimasukkan.....	37
Gambar 3.10 Kotak dialog pengaturan sirkit.....	38
Gambar 3.11 Kotak dialog untuk mengatur karakteristik sirkit.....	38
Gambar 3.12 Kotak dialog untuk melakukan pengaturan kumparan.....	39
Gambar 3.13 Magnet permanen dan batang kuningan sebagai inti translator.....	40
Gambar 3.14 Penyusunan magnet masuk ke inti stator.....	40
Gambar 3.15 Cara konstruksi stator pada GLMP <i>iron-cored</i>	41
Gambar 3.16 Konstruksi stator GLMP <i>semi iron-cored</i>	42
Gambar 3.17 Konstruksi stator GLMP <i>air-cored</i>	42
Gambar 3.18 Tampilan model awal setelah proses <i>mesh generating</i>	43
Gambar 3.19 Proses <i>running</i> pada <i>Femm 4.2</i>	43
Gambar 3.20 Model <i>greyscale</i> dari desain GLMP.....	44
Gambar 3.21 <i>Box</i> yang menampilkan nilai besaran-besaran pada kumparan.....	45
Gambar 3.22 Kotak dialog untuk mendapatkan <i>cogging force</i>	45
Gambar 3.23 Skema pengujian berbeban purwarupa GLMP.....	49
Gambar 4.1 Data rata-rata tinggi ombak bulan Juli pada rentang 2000-2010.....	50
Gambar 4.2 Grafik ketinggian ombak dan kecepatan vertikal relatif terhadap waktu.....	52
Gambar 4.3 Desain GLMP <i>tubular iron-cored</i> yang dihasilkan.....	57

Gambar 4.4 Detail GLMP <i>tubular iron-cored</i> yang dihasilkan (dalam meter).....	57
Gambar 4.5 Detail GLMP <i>tubular semi iron-cored</i> yang dihasilkan (dalam meter).....	58
Gambar 4.6 Detail GLMP <i>tubular air-cored</i> yang dihasilkan (dalam meter).....	58
Gambar 4.7 Lintasan gerak translator GLMP pada gelombang ombak.....	59
Gambar 4.8 (a) Posisi awal dan (b) posisi akhir translator relatif terhadap stator GLMP <i>iron-cored</i>	60
Gambar 4.9 Fluks gandeng terhadap waktu kumparan fase A GLMP <i>iron-cored</i>	61
Gambar 4.10 Fluks gandeng terhadap posisi kumparan fase A GLMP <i>iron-cored</i>	62
Gambar 4.11 Tegangan induksi dari desain GLMP <i>tubular iron-cored</i>	63
Gambar 4.12 Grafik tegangan induksi terhadap waktu GLMP <i>iron-cored</i>	63
Gambar 4.13 Grafik tegangan yang dihasilkan GLMP <i>iron-cored</i> terhadap waktu.....	64
Gambar 4.14 Nilai resistans dan induktans dari simulasi <i>Femm 4.2</i>	64
Gambar 4.15 Grafik frekuensi pada kecepatan translasi yang berbeda-beda.....	65
Gambar 4.16 Grafik daya keluaran GLMP <i>iron-cored</i> terhadap waktu.....	65
Gambar 4.17 Gaya <i>cogging</i> dari GLMP <i>iron-cored</i>	66
Gambar 4.18 Posisi awal (kiri) dan akhir (kanan) translasi GLMP <i>semi</i> <i>iron-cored</i>	68
Gambar 4.19 Fluks gandeng terhadap waktu GLMP <i>semi iron-cored</i>	69
Gambar 4.20 Fluks gandeng terhadap waktu GLMP <i>semi iron-cored</i> setelah modifikasi.....	69
Gambar 4.21 Tegangan induksi yang dihasilkan GLMP <i>tubular semi</i> <i>iron-cored</i>	70
Gambar 4.22 Grafik tegangan induksi terhadap waktu pada GLMP <i>semi</i> <i>iron-cored</i>	70
Gambar 4.23 Grafik tegangan yang dihasilkan pada GLMP <i>semi iron-cored</i>	71
Gambar 4.24 Grafik daya keluaran GLMP <i>semi iron-cored</i>	71
Gambar 4.25 <i>Cogging force</i> yang dihasilkan GLMP <i>semi iron-cored</i>	72
Gambar 4.26 Posisi awal (kiri) dan akhir (kanan) gerak translasi GLMP <i>air-cored</i>	73
Gambar 4.27 Grafik fluks gandeng terhadap waktu GLMP <i>air-cored</i>	74
Gambar 4.28 Grafik fluks gandeng terhadap waktu GLMP <i>air-cored</i> setelah modifikasi.....	74
Gambar 4.29 Tegangan induksi yang dihasilkan GLMP <i>tubular air-cored</i>	75
Gambar 4.30 Tegangan induksi terhadap waktu pada GLMP <i>tubular air-cored</i>	75
Gambar 4.31 Tegangan yang dihasilkan GLMP <i>tubular air-cored</i>	76
Gambar 4.32 Grafik daya keluaran GLMP <i>tubular air-cored</i>	76
Gambar 4.33 <i>Cogging force</i> yang dihasilkan GLMP <i>air-cored</i>	78
Gambar 4.34 Translator magnet permanen.....	80
Gambar 4.35 Konfigurasi stator dalam purwarupa GLMP <i>air-cored</i>	80
Gambar 4.36 Detail ukuran purwarupa GLMP <i>air-cored</i> dalam meter.....	81
Gambar 4.37 <i>Setting</i> pengujian riil GLMP <i>air-cored</i>	82
Gambar 4.38 Pengujian GLMP <i>air-cored</i> pada kecepatan 1 m/s.....	82

Gambar 4.39 Grafik daya keluaran terhadap resultan dari resistans beban pada purwarupa GLMP <i>air-cored</i>	83
Gambar 4.40 Grafik rugi daya dan efisiensi untuk nilai resistans beban tertentu pada kecepatan 1 m/s.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Korelasi penelitian ini dengan penelitian serupa sebelumnya.....	6
Tabel 4.1 Data tinggi ombak tiap bulan di pantai selatan D.I. Yogyakarta pada rentang waktu 2000-2010.....	51
Tabel 4.2 Spesifikasi desain GLMP.....	53
Tabel 4.3 Parameter komponen yang digunakan untuk desain GLMP.....	53
Tabel 4.4 Rangkuman keluaran GLMP tubular.....	79
Tabel 4.5 Dimensi riil dan dimensi teoritis purwarupa GLMP.....	81