

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ANOTASI DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Stirling Engine	5
2.2 Liquid Piston Stirling Engine	5
2.3 Liquid Piston Stirling Engine sebagai Pembangkit Listrik	7
BAB III DASAR TEORI	10
3.1 Liquid Piston Stirling Engine	10
3.2 Magnet <i>Halbach array</i>	12
3.3 Hukum Faraday dan Hukum Lenz	14
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	16
4.1 Diagram Alir	16
4.2 Skema Penelitian	19
4.3 Pengaturan Eksperimen	20

4.3.1	Komponen Utama	21
4.3.2	Sistem pengukuran dan data akuisisi	31
4.4	Variabel Penelitian	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		37
5.1	Karakteristik Medan Magnet <i>Halbach Array</i>	37
5.1.1	Distribusi medan magnet	37
5.1.2	Pengukuran kerapatan fluks magnet <i>Halbach array</i>	38
5.2	Hubungan Posisi Kutub Magnet terhadap Polar Kumparan	40
5.3	Pengaruh Konfigurasi Halbach terhadap Tegangan Induksi pada Kumparan 4 Polar	42
5.4	Pengaruh Konfigurasi Halbach terhadap Tegangan Induksi pada Kumparan 6 Polar	44
5.5	Pengaruh Konfigurasi Halbach terhadap Tegangan Induksi pada Kumparan 8 Polar	45
5.6	Pengaruh Geometri Kumparan terhadap Tegangan Induksi	47
5.7	Pengaruh Pembebanan Listrik terhadap Daya pada Susunan Halbach Dipolar Menggunakan Kumparan Solenoid dan Kumparan Radial 8 Polar	49
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		51
6.1	Kesimpulan	51
6.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep dasar pompa LPSE	7
Gambar 3.1. Skema LPSE	10
Gambar 3.2 Diagram siklus Stirling	12
Gambar 3.3 <i>Halbach array</i> linear	14
Gambar 3.4 Skema osilasi Halbach Silinder	15
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian	16
Gambar 4.2 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Kumparan	17
Gambar 4.3 Diagram Alir Pembuatan Susunan Halbach	18
Gambar 4.4 Diagram Alir Eksperimen	19
Gambar 4.5 Skema sistem LPSE dengan linear generator	20
Gambar 4.6 Skema sistem eksperimen	21
Gambar 4.7 <i>Hot heat exchanger</i>	22
Gambar 4.8 <i>Electric wire heater</i>	23
Gambar 4.9 Foto <i>hot heat exchanger</i> yang dililit <i>electric wire heater</i> dan diisolasi dengan lembaran <i>stainless steel</i>	23
Gambar 4.10 <i>DC power supply</i> 0-200 V/ 0-1 A	24
Gambar 4.11 <i>Isometric</i> dari <i>cold heat exchanger</i>	25
Gambar 4.12 <i>Cold heat exchanger</i>	25
Gambar 4.13 <i>Unit chiller</i> S&A CW-5200	26
Gambar 4.14 Foto <i>stainless steel wire mesh screen</i>	27
Gambar 4.15 Float styrofoam	27
Gambar 4.16 Kumparan multipolar	28
Gambar 4.17 <i>Solenoid coil</i>	29
Gambar 4.18 Potensiometer <i>wirewound</i> 0-200 Ω	30
Gambar 4.19 Magnet neodimum (NdFeB)	31
Gambar 4.20 Susunan Magnet Halbach	31
Gambar 4.21 <i>Thermocouple type-K</i>	32
Gambar 4.22 <i>Thermocouple temperature meter</i>	33
Gambar 4.23 <i>Pressure transducer sensor PCB Piezotronics model 102A</i>	33

Gambar 4.24 <i>Spectrum FFT analyzers Onosokki DS-3000 dual channel</i>	34
Gambar 4.25 <i>Voltage probe</i>	35
Gambar 4.26 Tampilan perangkat lunak DS0320 untuk pengukuran tegangan induksi	36
Gambar 5.1 Perbandingan distribusi medan magnet hasil simulasi FEMM dengan hasil visualisasi menggunakan <i>magnetic viewing film</i> pada konfigurasi Halbach	37
Gambar 5.2 Hasil pengukuran kerapatan fluks magnet pada beberapa titik di sekitar susunan magnet dipolar menggunakan teslameter	38
Gambar 5.3 Hasil pengukuran kerapatan fluks magnet pada beberapa titik di sekitar susunan magnet quadrupolar menggunakan teslameter	38
Gambar 5.4 Hasil pengukuran kerapatan fluks magnet pada beberapa titik di sekitar susunan magnet heksapolar menggunakan teslameter	39
Gambar 5.5 Posisi polar kumbaran terhadap distribusi medan magnet pada susunan Halbach dipolar	40
Gambar 5.6 Posisi polar kumbaran terhadap distribusi medan magnet pada susunan Halbach quadrupolar.	41
Gambar 5.7 Posisi polar kumbaran terhadap distribusi medan magnet pada susunan Halbach heksapolar	42
Gambar 5.8 Grafik tegangan induksi pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 4 polar	43
Gambar 5.9 Grafik tegangan induksi pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 6 polar	44
Gambar 5.10 Grafik tegangan induksi pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 6 polar	46
Gambar 5.11 Perbandingan tegangan induksi pada <i>solenoid coil</i> dan kumbaran radial 8 polar menggunakan susunan Halbach dipolar	47
Gambar 5.12 Perbandingan daya listrik pada kumbaran solenoid dan kumbaran radial 8 polar pada berbagai resistansi beban menggunakan susunan Halbach dipolar	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi kumbaran multipolar	28
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>solenoid coil</i>	29
Tabel 4.3 Spesifikasi <i>Pressure transducer PCB Piezotronics model 102A</i>	34
Tabel 4.4 Variabel Penelitian	36
Tabel 5.1 Nilai kerapatan fluks magnet tertinggi	39
Tabel 5.2 Tegangan induksi maksimum pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 4 polar	43
Tabel 5.3 Tegangan induksi maksimum pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 6 polar	45
Tabel 5.4 Tegangan induksi maksimum pada variasi konfigurasi susunan Halbach menggunakan kumbaran 6 polar	46
Tabel 5.5 Tegangan induksi maksimum yang dihasilkan menggunakan kumbaran solenoid dan kumbaran radial 8 polar	48
Tabel 5.6 Daya tertinggi yang dihasilkan oleh kumbaran solenoid dan kumbaran radial 8 polar	50