

**ANALISIS HASIL SIMULASI VARIASI GEOMETRI LETAK
MAGNET PADA PERMUKAAN ROTOR PMSG 12s8p
MENGUNAKAN SOFTWARE MAGNET INFOLYTICA 7.5**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

FIRHAT DYKA GAHARA

(20180120156)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Firhat Dyka Gahara
NIM : 20180120156
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “ANALISIS HASIL SIMULASI VARIASI GEOMETRI LETAK MAGNET PADA PERMUKAAN ROTOR PMSG 12s8p MENGGUNAKAN SOFTWARE MAGNET INFOLYTICA 7.5” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan guna memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi. Kecuali pada dasar teori yang tertulis diacu pada naskah skripsi ini dan disebutkan asal sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Juli 2023

Penulis



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk diri sendiri, terima kasih karena sudah mau berjuang dan bertahan sampai saat ini. Tugas akhir ini dipersembahkan juga untuk Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan dalam segala hal, baik menyemangati, mendoakan, bahkan mendukung secara materi. Sehingga saya dapat menempuh pendidikan saya sampai perguruan tinggi dan juga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

MOTTO

"Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat(balasan)nya."

(Q.S Al-Zalzalah: 7)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri."

(Q.S Ar-Ra'd: 11)

"Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu."

(Ali bin Abi Thalib)

"Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang."

(Imam Syafi'i)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Hasil Simulasi Variasi Geometri Letak Magnet Pada Permukaan Rotor Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) 12s8p Menggunakan Software MagNet Infolytica 7.5” dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat akademik kelulusan program Strata 1 Sarjana Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis meyakini bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan.

Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak petunjuk, bimbingan, dan juga motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mulyadi dan Ibu Imas Lina Marlina, selaku kedua orang tua yang tidak henti mendidik dan juga membimbing dengan penuh cinta dan kasih sayang kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. dan Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ilmu, arahan dan dukungan dengan penuh kesabaran.
6. Seluruh Staff dan Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Teman-teman terdekat penulis yang selalu memberikan semangat dan

dukungan serta memotivasi di setiap harinya.

8. Teman-teman Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 5 Juli 2023

Penulis



Firhat Dyka Gahara

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	i
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG)	13
2.2.2 Prinsip Kerja Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) 12s8p	15
2.2.3 Bagian-bagian utama Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) 12S8P	16
2.2.4 Flux Linkage	17
2.2.5 Kecepatan Putar Rotor	18
2.2.6 Back EMF (<i>Electromotive Force</i>).....	19
2.2.7 <i>Software</i> Infolytica	21

2.2.8	Finite Element Method (FEM).....	22
BAB III	.....	24
METODELOGI PENELITIAN	.....	24
3.1	Lokasi Penelitian	24
3.2	Waktu Penelitian	24
3.3	Objek Penelitian	24
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.5	Langkah Penelitian Tugas Akhir	25
3.5.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.5.2	Langkah-Langkah Penelitian	26
BAB IV	.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	29
4.1	Desain Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) 12s8p.....	29
4.2	Pengaturan solving simulasi variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p.....	34
4.2.1	Pengaturan Motion	35
4.2.2	Pengaturan Transient	36
4.2.3	Pengaturan Finite Element Method (FEM).....	36
4.3	Analisis Nilai Flux Linkage Variasi Geometri Letak Magnet pada Permukaan Rotor PMSG 12s8p	37
4.4	Analisis Nilai Tegangan Coil Variasi Geometri Letak Magnet pada Permukaan Rotor PMSG 12s8p	45
4.5	Analisis Nilai Back EMF Variasi Geometri Letak Magnet pada Permukaan Rotor PMSG 12s8p Berdasarkan Nilai Selisih Tegangan Antar Coil	52
BAB V	.....	59
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	.....	61
LAMPIRAN	.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Permanent Magnet Synchronous Generator.....	13
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Utama pada PMSG 12s8p	16
Gambar 2. 3 Logo Software Infolytica 7.5	22
Gambar 2. 4 Meshing pada plate	23
Gambar 3. 1 Logo PT. Lentera Bumi Nusantara.....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	26
Gambar 4. 1 Desain PMSG 12s8p variasi ke-1.....	31
Gambar 4. 2 Desain PMSG 12s8p variasi ke-2.....	33
Gambar 4. 3 Desain PMSG 12s8p variasi ke-3.....	34
Gambar 4. 4 Pengaturan motion untuk setiap variasi	35
Gambar 4. 5 Trancient Options.....	36
Gambar 4. 6 Pengaturan FEM pada setiap generator.....	37
Gambar 4. 7 Kerapatan flux magnetik pada software MagNet Infolytica	38
Gambar 4. 8 Aliran flux pada variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	39
Gambar 4. 9 Aliran flux pada variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	41
Gambar 4. 10 Aliran flux pada variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian-Penelitian Yang Bersangkutan Dengan Tugas Akhir Ini.....	10
Tabel 4. 1 Spesifikasi riil PMSG 12s8p.....	29
Tabel 4. 2 Spesifikasi PMSG 12s8p variasi ke-1.....	30
Tabel 4. 3 Spesifikasi PMSG 12s8p variasi ke-2.....	31
Tabel 4. 4 Spesifikasi PMSG 12s8p variasi ke-3.....	33

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	40
Grafik 4. 2 Hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	42
Grafik 4. 3 Hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	44
Grafik 4. 4 Hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm .	46
Grafik 4. 5 Hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm .	48
Grafik 4. 6 Hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm .	50
Grafik 4. 7 Hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	53
Grafik 4. 8 Hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	55
Grafik 4. 9 Hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	64
Lampiran 2 Tabel hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	69
Lampiran 3 Tabel hasil flux linkage variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	74
Lampiran 4 Tabel hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	79
Lampiran 5 Tabel hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	84
Lampiran 6 Tabel hasil tegangan coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	89
Lampiran 7 Tabel hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-1 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 2 mm	94
Lampiran 8 Tabel hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-2 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 4 mm	101
Lampiran 9 Tabel hasil back EMF berdasarkan dari hasil selisih tegangan antar coil variasi geometri letak magnet pada permukaan rotor PMSG 12s8p variasi ke-3 dengan jarak magnet ke rotor paling luar 6 mm	108
Lampiran 10 Wind turbine	115
Lampiran 11 Pemasangan coil	115