

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	5xi
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined. xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Tugas Akhir.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Karakteristik desain motor untuk kendaraan listrik <i>golf cart</i>	4
2.1.2 Motor induksi sangkar tupai sistem tegangan rendah sebagai tenaga penggerak kendaraan listrik	5
2.1.3 Desain motor induksi sangkar tupai dengan ANSYS.....	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Motor induksi	9

2.2.2	Klasifikasi motor induksi.....	9
2.2.3	Desain motor induksi.....	11
2.2.4	Operasi motor induksi	19
2.2.5	Material magnetik, elektrik dan isolasi dari motor induksi	22
2.2.6	Performa motor induksi	22
2.2.7	ANSYS Maxwell.....	23
BAB III METODE TUGAS AKHIR		25
3.1	Alat Tugas Akhir.....	25
3.2	Alur Tugas Akhir	25
3.2.1	Pengumpulan literatur.....	25
3.2.2	Perhitungan desain.....	25
3.2.3	Simulasi	27
3.2.4	Analisa	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Perhitungan Desain	28
4.1.1	Spesifikasi desain, data dan variabel kekangan.....	28
4.1.2	Desain dimensi utama.....	29
4.1.3	Desain dua dimensi dan tiga dimensi	43
4.2	Analisis performa keluaran motor	44
4.2.1	Performa dan parameter pada saat <i>rated</i>	45
4.2.2	Operasi motor induksi	49
4.3	Grafik Keluaran Motor	53
4.3.1	Grafik torsi terhadap kecepatan	53
4.3.2	Grafik arus fase terhadap kecepatan	54
4.3.3	Grafik efisiensi terhadap kecepatan.....	55
4.3.4	Grafik daya keluaran terhadap kecepatan.....	56
4.3.5	Grafik faktor daya terhadap kecepatan	57

4.3.6	Grafik efisiensi terhadap daya keluaran	57
4.3.7	Grafik faktor daya terhadap daya keluaran.....	58
4.3.8	Grafik slip terhadap daya keluaran	58
4.4	Tinjauan Hasil Tugas Akhir Dibanding dengan Tugas Akhir Terdahulu.....	59
KESIMPULAN DAN SARAN		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Spesifikasi motor yang digunakan untuk kendaraan listrik	5
Tabel 2.2: Spesifikasi data yang diinginkan untuk desain motor induksi sangkar tupai..	6
Tabel 2.3: Spesifikasi magnetis dan konstruksi untuk motor induksi efisiensi tinggi	6
Tabel 2.4: Parameter hasil kalkulasi.....	7
Tabel 2.5: Urutan inti stator dan rotor terbaik berdasarkan penelitian.....	8
Tabel 2.6: Karakteristik dan Tipe Aplikasi Desain Motor Standar NEMA	11
Tabel 2.7: Nilai λ berdasarkan jumlah <i>pole</i>	12
Tabel 2.8: Perbandingan diameter dalam/luar stator	12
Tabel 2.9: Nilai B_g berdasarkan jumlah <i>pole</i>	13
Tabel 2.10: Kombinasi jumlah slot stator dan rotor	16
Tabel 2.11: Efisiensi dan faktor daya motor induksi sangkar tupai 3-fase 4- <i>pole</i>	22
Tabel 4.1: Spesifikasi motor induksi sangkar tupai yang diinginkan.....	29
Tabel 4.2: Parameter magnetis, mekanis untuk perhitungan dimensi stator	30
Tabel 4.3: Hasil perhitungan dimensi utama stator	31
Tabel 4.4: Parameter untuk perhitungan kumparan stator.....	32
Tabel 4.5: Parameter dan variabel dalam perhitungan kumparan stator	34
Tabel 4.6: Parameter untuk perhitungan slot stator.....	35
Tabel 4.7: Variabel hasil perhitungan desain slot stator.....	36
Tabel 4.8: Variabel hasil perhitungan desain rotor	37
Tabel 4.9: Parameter spesifikasi mekanis desain slot rotor	Error! Bookmark not defined. 38
Tabel 4.10: Variabel hasil perhitungan slot rotor	40
Tabel 4.11: Variabel hasil perhitungan slot rotor	Error! Bookmark not defined. 43
Tabel 4.12: Resistansi dan Reaktansi dari Stator dan Rotor	45
Tabel 4.13: Perbedaan hasil desain motor induksi dengan penelitian sebelumnya.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik mekanis mobil listrik	4
Gambar 2.2: a) Dimensi utama, b) Slot rotor, b) Slot stator	8
Gambar 2.3 Konstruksi motor induksi	9
Gambar 2.4 Grafik karakteristik torsi terhadap kecepatan	10
Gambar 2.5: Grafik konstanta eson C_0 terhadap Sag	12
Gambar 2.6: Geometri slot stator	15
Gambar 2.7: Fenomena <i>crawling</i> motor induksi	16
Gambar 2.8: Geometri slot berdasarkan kelas NEMA	17
Gambar 2.9: Geometri slot rotor	17
Gambar 2.10: Bagian <i>end ring</i> rotor sangkar tupai	18
Gambar 2.11 Keseimbangan daya pada operasi motor	19
Gambar 2.12 Grafik efisiensi terhadap daya standar IEC 60034-30	23
Gambar 2.13 Grafik efisiensi, faktor daya dan slip terhadap daya keluaran motor	23
Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1: Sifat material <i>iron</i> pada <i>library</i> ANSYS Maxwell	31
Gambar 4.2: Geometri slot stator jenis <i>tapered</i>	35
Gambar 4.3: Desain stator pada RMXprt ANSYS Maxwell	36
Gambar 4.4: Sifat material tembaga pada <i>library</i> ANSYS Maxwell	37
Gambar 4.5: Sifat material besi pada <i>library</i> ANSYS Maxwell	38
Gambar 4.6: Geometri slot rotor	39
Gambar 4.7: Desain rotor pada RMXprt ANSYS Maxwell	41
Gambar 4.8: Sifat material aluminium pada <i>library</i> ANSYS Maxwell	41
Gambar 4.9: Bentuk 2D motor induksi 3HP	43
Gambar 4.10: Bentuk 3D motor induksi 3HP tampak samping	44
Gambar 4.11: Bentuk 3D motor induksi 3HP tampak depan	44
Gambar 4.12: Data keluaran motor induksi tegangan 48V pada saat <i>rated</i>	45
Gambar 4.13: Data keluaran motor induksi tegangan 48V pada saat <i>rated</i>	46
Gambar 4.14: Rangkaian pengganti motor induksi hasil desain	46
Gambar 4.15: Rangkaian pengganti pada saat operasi <i>locked rotor</i>	49

Gambar 4.16: Hasil simulasi operasi <i>locked rotor</i>	49
Gambar 4.17: Rangkaian pengganti pada saat operasi <i>No Load</i>	51
Gambar 4.18: Hasil simulasi operasi <i>no load</i>	51
Gambar 4.19: Hasil simulasi operasi <i>breakdown</i>	52
Gambar 4.20: Grafik torsi terhadap kecepatan	54
Gambar 4.21: Grafik arus fase terhadap kecepatan	55
Gambar 4.22: Grafik efisiensi terhadap kecepatan	56
Gambar 4.23: Grafik daya keluaran terhadap kecepatan	56
Gambar 4.24: Grafik faktor daya terhadap kecepatan	57
Gambar 4.25: Grafik efisiensi terhadap daya keluaran	58
Gambar 4.26: Grafik faktor daya terhadap daya keluaran	58
Gambar 4.27: Grafik slip terhadap daya keluaran	59