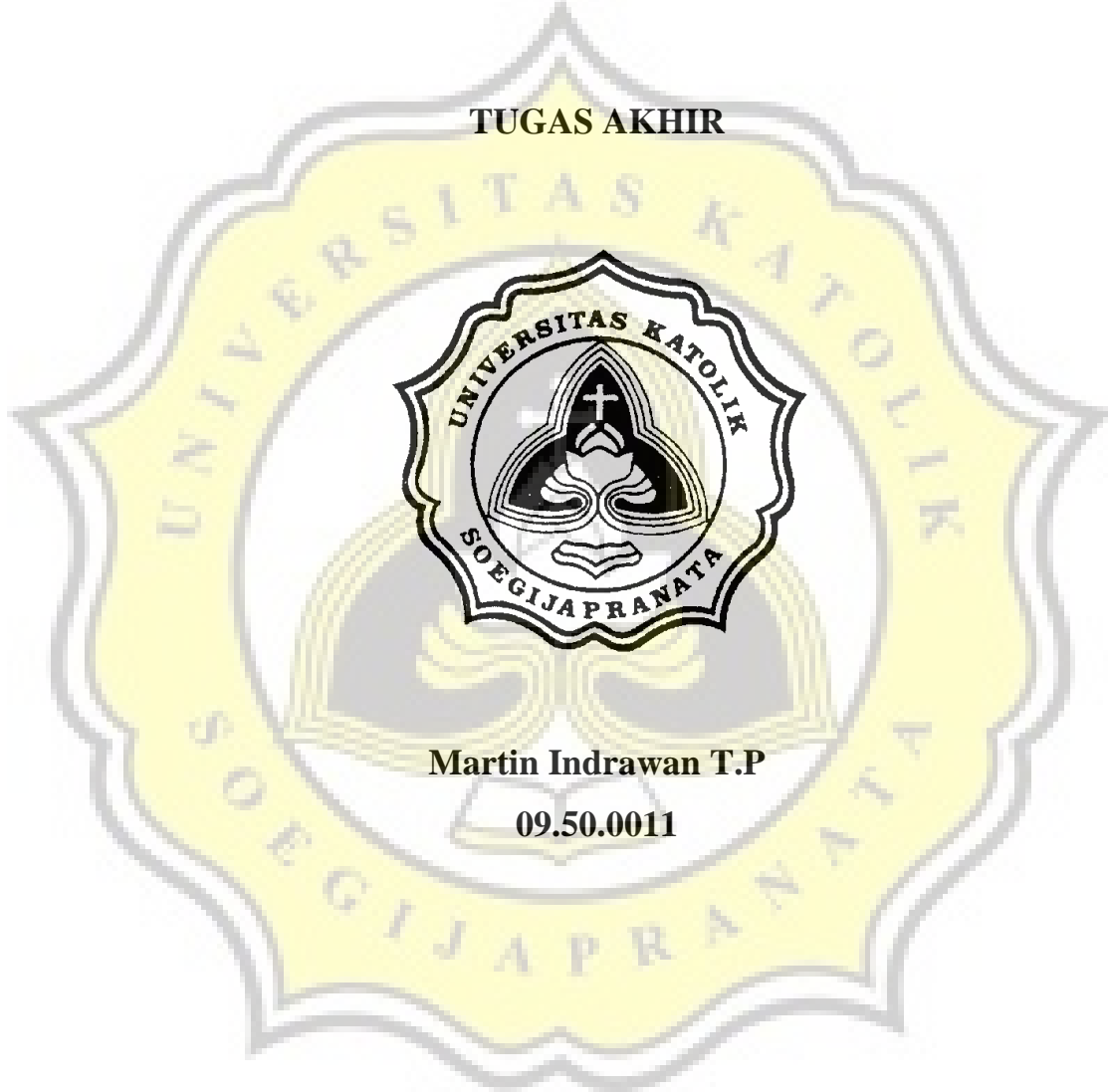


**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN MOTOR LINIER
SWITCH RELUCTANCE 3 ROTOR 8 STATOR
BERBASIS MIKROKONTROLER PIC 18F4550**

TUGAS AKHIR



Martin Indrawan T.P

09.50.0011

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan dan Pengujian Motor Linier Switch Reluctance 3 Rotor 8 Stator Berbasis Mikrokontroler PIC18F4550”** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 18 Juli 2014

Semarang, 18 Juli 2014

Menyetujui,

Ketua Progdil Teknik Elektro

Dosen Pembimbing,

Dr. Florentius Budi Setiawan, MT.

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.

058.1.1994.150

058.1.1992.110

ABSTRAK

Perkembangan teknologi masa kini telah semakin meluas dalam berbagai macam hal baik dari segi elektrik, mekanik, komputerisasi, atau bahkan yang menggabungkan ketiganya seperti pengoperasian motor. Pengoperasian motor untuk mendukung di segala bidang kerja saat ini semakin meningkat dilandasi oleh semakin gencarnya perkembangan teknologi tersebut. Perindustrian, pertambangan, transportasi, sampai bidang militer semuanya kini dilandasi oleh motor untuk mendukung pekerjaan tersebut. Pada dunia industri akan sangat terasa bagaimana perkembangan teknologi dapat semakin membuat proses kerja berjalan semakin lancar dan meringankan kinerja dari sumber daya manusia yang mengoperasikannya. Setiap bidang yang membutuhkan aplikasi motor dalam pengerjaannya, harus tahu pasti jenis motor apa yang cocok untuk pengaplikasiannya. Salah satu jenis motor yang sering ditemui ialah Motor linier switch reluctance (MLSR) yang merupakan bentuk perkembangan lebih maju dari mesin. Motor ini mempunyai pengendalian kecepatan yang bisa diubah-ubah atau diatur sesuai kemauan penggunaannya dan tahan terhadap suhu yang panas, MLSR akan sangat cocok jika diaplikasikan pada transportasi masa kini yang menuntut efisiensi lebih dalam pengoperasiannya.

Sebagai mahasiswa teknik elektro, penulis berkeinginan untuk merancang mengkaji sebuah motor linier switch reluctance. Motor linier switch reluctance ini dapat diaplikasikan dalam bidang transportasi sehingga dapat menjadi referensi atau bahkan solusi padatnya sarana transportasi di kemudian hari.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir dan laporan ini dapat selesai dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat dalam menempuh pendidikan sarjana pada Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Pada kesempatan ini dengan segala rasa syukur dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga terutama kedua orangtua yang tak henti-hentinya memberikan dorongan serta doa restu dari awal Tugas Akhir hingga terbentuk Laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang begitu besar kepada pihak-pihak yang telah membantu, kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr.Ign. Slamet Riyadi, MT selaku dosen pembimbing dalam pembuatan tugas akhir yang telah memberikan dorongan dan petunjuk dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
2. Keluarga dan orang-orang terdekat yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr.Florentinus Budi Setiawan selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan ijin dan fasilitas.
4. Bapak Leonardus Heru P, ST.MT yang telah memberikan ijin dan fasilitas.

5. Segenap karyawan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata
6. Koh Vincent selaku koordinator laboratorium atas kerjasama, bantuan serta sarannya yang memudahkan penulis dalam membuat tugas akhir ini.
7. Ram, Catur, Arifin, Ricky, Adi, Deli, Agung, Bandar, Silvanus atas bantuan dan sarannya yang memudahkan penulis dalam membuat tugas akhir ini.
8. Teman sekelompok dan seperjuangan Mario dan Deni yang setia bekerjasama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata, khususnya angkatan 2009 yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Dan untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya baik secara moril maupun materil.

Tiada lain penulis hanya dapat memanjatkan doa kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, kiranya dengan limpahan rahmat, anugerah dan karunia-Nya yang telah berlimpah untuk kebahagiaan dan kesejahteraan semua pihak yang telah membantu penulis, atas segala budi baik yang telah diberikan kepada kita semua. Penulis juga berharap laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya, dan pengalaman yang berguna bagi penulis maupun pembaca.

Penyusun juga menyadari laporan ini jauh dari kata sempurna, penulis berharap adanya saran atau kritik dari teman-teman maupun pembaca sekalian sehingga laporan ini dapat menjadi lebih sempurna dan memberikan sumbangsih dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Semarang, Juli 2014

Penulis,

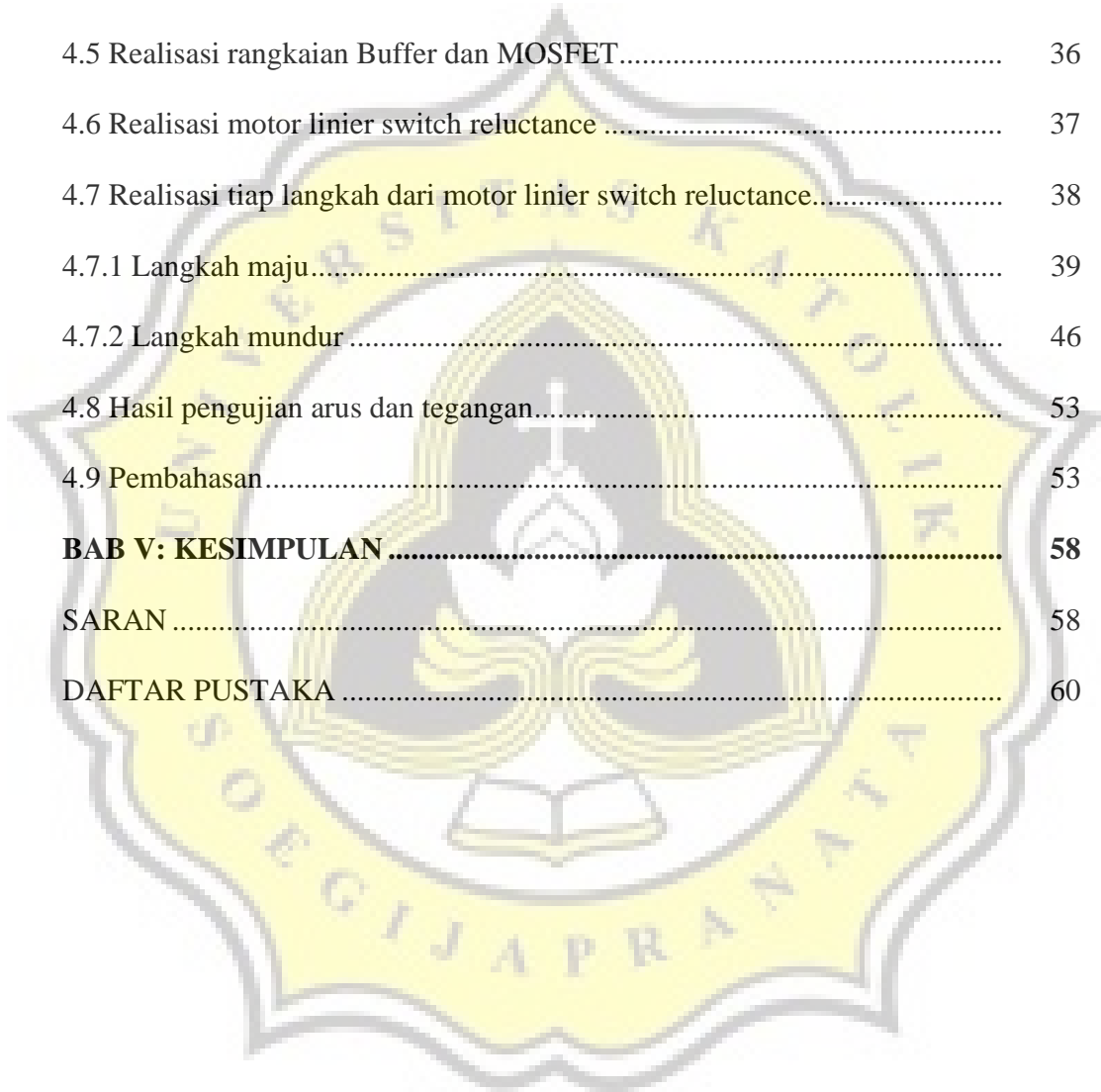


DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
BAB 1: PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang Masalah	2
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II: DASAR TEORI	7
2.1. Pendahuluan	7
2.2 Motor linier switch reluctance (MLSR).....	7
2.3 Fluks Magnet.....	9
2.4 Medan magnet.....	10
2.5 Hukum Gerak Newton II.....	12
2.6 Gaya Gesek	12
2.7 Gerak lurus berubah beraturan (GLBB).....	13
2.8 Rangkaian Daya	14
2.8.1 Sensor Optocoupler.....	14

2.8.2 Mikrokontroler PIC 18F4550.....	16
2.8.3 IC Schmitt Trigger	17
2.8.4 MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor).....	19
BAB III: PERANCANGAN MOTOR LINIER SWITCH RELUCTANCE	
3 ROTOR 8 STATOR BERBASIS MIKROKONTROLER PIC 18F4550	
.....	20
3.1 Pendahuluan	20
3.2 Langkah kerja medan magnet pada motor	20
3.2.1 Langkah Maju	21
3.2.2 Langkah Mundur.....	23
3.3 Langkah arus yang mengalir pada MOSFET.....	26
3.3.1 Langkah Maju	26
3.3.2 Langkah Mundur.....	27
3.4 Timing Diagram.....	28
3.4.1 Langkah maju.....	29
3.4.2 Langkah Mundur.....	29
3.5 Flow Chart.....	30
3.6 Ukuran jarak magnet dan senso	30
3.7 Ukuran stator.....	31
3.8 Mover (Rotor)	31
BAB IV: HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN	
33	
4.1 Pendahuluan	33

4.2 Blok Diagram.....	33
4.3 Realisasi rangkaian driver pada sensor (optocoupler)	34
4.4 Realisasi rangkaian Mikrokontroler PIC 184550.....	35
4.5 Realisasi rangkaian Buffer dan MOSFET.....	36
4.6 Realisasi motor linier switch reluctance	37
4.7 Realisasi tiap langkah dari motor linier switch reluctance.....	38
4.7.1 Langkah maju.....	39
4.7.2 Langkah mundur	46
4.8 Hasil pengujian arus dan tegangan.....	53
4.9 Pembahasan.....	53
BAB V: KESIMPULAN	58
SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beberapa contoh konstruksi MLSR	8
Gambar 2.2 Fluks yang tidak sejajar.....	9
Gambar 2.3 Fluks sejajar.....	10
Gambar 2.4 Kaedah tangan kanan	11
Gambar 2.5 Rangkaian <i>Optocoupler</i>	15
Gambar 2.7 Mikrokontroler PIC 18F4550	16
Gambar 2.8 IC Schmitt Trigger beserta gelombang dan hasil gelombang	18
Gambar 2.9 Rangkaian MOSFET	19
Gambar 3.1 13 Langkah mover untuk bergerak maju.....	23
Gambar 3.4 13 Langkah mover untuk bergerak mundur	26
Gambar 3.6 Arus yang mengalir pada MOSFET langkah maju	27
Gambar 3.7 Arus yang mengalir pada MOSFET langkah mundur.....	28
Gambar 3.8 Timing Diagram langkah maju	29
Gambar 3.8 Timing Diagram langkah mundur	29
Gambar 3.10 Flow chart sistem kerja MLSR	30
Gambar 3.11 Ukuran dari lintasan dan jarak antar stator.....	31
Gambar 3.12 Ukuran panjang dan lebar per satu stator	31
Gambar 3.13 Ukuran panjang dan lebar rotor.....	32

Gambar 4.1 Blok diagram sistem kerja dari MLSR.....	33
Gambar 4.2 Gambar rangkaian driver sensor optocoupler	34
Gambar 4.3 Foto rangkaian driver sensor optocoupler.....	34
Gambar 4.4 Foto rangkaian mikrokontroler.....	35
Gambar 4.5 Foto rangkaian buffer	36
Gambar 4.6 Gambar skematik rangkaian buffer	36
Gambar 4.7 Foto realisasi dari rotor atau mover yang digunakan	37
Gambar 4.8 Foto realisasi dari stator yang digunakan.....	37
Gambar 4.9 Foto realisasi dari lintasan motor linier switch reluctance	38
Gambar 4.10 Langkah pertama	39
Gambar 4.11 Langkah ke 2	40
Gambar 4.12 Langkah ke 3	40
Gambar 4.13 Langkah ke 4	41
Gambar 4.14 Langkah ke 5	41
Gambar 4.15 Langkah ke 6	42
Gambar 4.16 Langkah ke 7	42
Gambar 4.17 Langkah ke 8	43
Gambar 4.18 Langkah ke 9	43
Gambar 4.19 Langkah ke 10	44
Gambar 4.20 Langkah ke 11	44
Gambar 4.21 Langkah ke 12	45
Gambar 4.22 Langkah ke 13	46

Gambar 4.23 Langkah ke 14	46
Gambar 4.24 Langkah ke 15	47
Gambar 4.25 Langkah ke 16	47
Gambar 4.26 Langkah ke 17	48
Gambar 4.27 Langkah ke 18	48
Gambar 4.28 Langkah ke 19	49
Gambar 4.29 Langkah ke 20	49
Gambar 4.30 Langkah ke 21	50
Gambar 4.31 Langkah ke 22	50
Gambar 4.32 Langkah ke 23	51
Gambar 4.33 Langkah ke 24	51
Gambar 4.34 Langkah ke 25	52
Gambar 4.35 Langkah ke 26	53
Gambar 4.36 Foto sumber arus dan tegangan	53
Gambar 4.37 Posisi dimana program maju diaktifkan	56
Gambar 4.38 Posisi dimana program mundur diaktifkan	56
Gambar 4.39 Posisi stator yang tidak tepat sempurna	57