

ABSTRAK

Perangkat yang dirancang merupakan perangkat tambahan pada motor induksi tiga fasa untuk memperlihatkan performansi motor dengan melihat slip dari motor tersebut. Sistem pengukuran slip yang dirancang ini merupakan prototipe dari penggunaan motor induksi di industri-industri yang sedang diberi beban. Hasil pengukuran ini berupa kurva kecepatan terhadap frekuensi, yang didapat dengan perbandingan sumbu absis dan sumbu ordinat. Sumbu absis sebagai frekuensi mulai dari nol sampai frekuensi kerja, dan sumbu ordinat sebagai kecepatan motor mulai dari diam hingga kecepatan kerja.

Pengukuran ini dirancang menggunakan mikrokontroler MCS-51 sebagai pengatur kecepatan, melalui inverter dan pembaca kecepatan motor, yang dilakukan dengan menggunakan sensor *optocoupler* tipe H21A2. Sedangkan kurva ditampilkan pada komputer menggunakan perangkat lunak Borland Delphi 7, juga sebagai pengolah data dari MCS-51 yang dikirim melalui RS-232. Kurva hasil pengukuran didapat dalam dua kali pengukuran: motor tanpa beban, dan motor dengan beban. Sehingga melalui kedua kurva ini, slip yang terjadi akibat beban pada motor yang diukur dapat terlihat.

Alat berupa prototipe ini berhasil direalisasikan, sehingga dapat menjadi sebuah alat yang dapat membantu untuk melihat performansi dari motor tersebut. Yaitu dengan melihat perubahan penambahan kecepatan motor jika disertai beban (atau dengan kata lain melihat slip itu sendiri).

ABSTRACT

The Project is additional tools for three phase induction motor, to show motor's performance by looking on the slip of the motor. This slip measurement system is prototype of using induction motor at industries. The result of measurement is the curve of speed to frequency, showing by Cartesian coordinate. The X axis as frequency from zero to workspace frequency, and the Y axis as motor speed from starting until workspace speed.

This measurement is designed with MCS-51 as the speed controller, helped by inverter, and as counter of angular speed, helped by optocoupler sensor type H21A2.

The curve is shown at the computer by Borland Delphi 7 software, and as the data collecting from MCS-51 (the data is sent by RS-232). The curves, as the result of measurement are gotten in twice measurement: motor without load, and motor with load. So through of both, slip can be shown.

The Project has success to be made, so it can help anyone to be shown motor's performance by looking on the slip of the motor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrah dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Kristen Maranatha.

Penulis menyadari bahwa tidak seorang pun dapat hidup tanpa orang lain, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan mendorong penulis dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Bapak Roy Pramono Adhie, S.T., M.T., selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Arry Sugiri, S.T., selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan sabar membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir. Anita Supartono, M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
4. Bapak Ir. Aan Darmawan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. B. Soenarko, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
6. Pohan, S.T., teman seangkatan yang sudah banyak membantu menambah wawasan dalam hal motor induksi tiga fasa.
7. Budi Hertanto, dan seluruh staff Laboratorium Kontrol atas pemberian berbagai fasilitas yang diperlukan dalam tugas akhir ini.
8. Bapak Ade, staff Laboratorium Elektronika atas saran-saran dan solusi untuk memperbaiki alat.
9. Ir. Jonathan Mursalim, senior yang telah banyak memberikan masukan dan wawasan tentang aplikasi motor di industri.

10. Herman, Sugiono, Ardison, Yohanes, Faisal, Ruth, Hans, Bondan, Dedi, Dimas, dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu, sebagai teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, saling membantu dan mendorong semangat.
11. Kedua orang tua dan adik, yang telah memberikan semangat dan doa.
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya kepada penulis dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini dengan segala kekurangannya dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Bandung, Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR RUMUS	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	1
I.3. Perumusan Masalah	1
I.4. Tujuan	2
I.5. Pembatasan Masalah	2
I.6. Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1. Mikrokontroler	4
II.1.1. Keluarga MCS-51	4
II.1.2. <i>Interface</i> Secara Serial	4
II.1.2.1. Serial Register	5
II.1.2.2. Mode Operasi	7
II.1.2.3. <i>Baud Rate</i>	8
II.1.3. Sistem Interupsi Pada MCS-51	10
II.2. Sensor <i>Optocoupler</i>	13
II.3. Motor Induksi (Motor Asinkron)	14
II.4. Kopling Listrik	16
II.5. Inverter (Penggerak Frekuensi Variable)	17
II.5.1. Prinsip Kerja VFD	17

II.6. Visual Borland Delphi	19
II.7. <i>Converters</i>	19
II.7.1. <i>Digital to Analog Converter</i> (DAC)	19
II.7.2. <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC)	20
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	21
III.1. Diagram Blok Dan Cara Kerja	21
III.1.1. Cara Kerja Alat	21
III.2. Perancangan Perangkat Keras	22
III.2.1. Perancangan Dan Realisasi Rangkaian Sensor Optocoupler	22
III.2.2. Perancangan Dan Realisasi Rangkaian DAC	23
III.2.3. Skematik Perangkat Keras.	24
III.3. Perancangan Perangkat Lunak	25
III.3.1. Flowchart MCS-51	26
III.3.1.1. Flowchart Subrutin Initial Baud Rate	27
III.3.1.2. Flowchart Subrutin Outchar	27
III.3.1.3. Flowchart Subrutin Inchar	28
III.3.2. Flowchart Borland Delphi	29
BAB IV TABEL DAN DATA PENGAMATAN	30
IV.1. Hasil Pengujian DAC	30
IV.2. Kurva Frekuensi Terhadap Kecepatan Motor	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
V.1. Kesimpulan	36
V.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A	FOTO ALAT
LAMPIRAN B	DATASHEET
LAMPIRAN C	BAHASA ASSEMBLY (MCS-51) DAN BAHASA PASCAL (BORLAND DELPHI 7)

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. <i>Serial Port Control</i>	6
Tabel II.1. Mode Operasi Serial Port	6
Tabel II.3. Mode Komunikasi Multiprosesor	7
Tabel II.4. Nilai Dan Konfigurasi <i>Baud Rate</i> (1)	10
Tabel II.5. Nilai Dan Konfigurasi <i>Baud Rate</i> (2)	10
Tabel II.6. Vektor-Vektor Interupsi MCS-51	12
Tabel IV.1. Tabel Pengamatan MCS-51, DAC, Inverter, Dan Motor	30
Tabel IV.2. Tabel Data Kurva Kecepatan Putar Rotor.	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Susunan <i>Bit</i> Dalam SCON	6
Gambar II.2. Bagan Sistem Interupsi Pada MCS-51	11
Gambar III.1. Diagram Blok Cara Kerja Alat	21
Gambar III.2. Sensor <i>Optocoupler</i> Dan Rangkaian Sensor <i>Optocoupler</i>	23
Gambar III.3. Rangkaian DAC 8- <i>Bit</i> Menggunakan Operational Amplifier	23
Gambar III.4. Rangkaian DAC 8- <i>Bit</i> Dan Inverting	24
Gambar III.5. Skematik Perangkat Keras	24
Gambar IV.1. Kurva Kecepatan Medan Putar Stator (N_s)	32
Gambar IV.2. Kurva Kecepatan Putar Rotor Tanpa Dan Dengan Beban	33

DAFTAR RUMUS

Rumus (II.1)	9
Rumus (II.2)	9
Rumus (II.3)	9
Rumus (II.4)	9
Rumus (II.5)	9
Rumus (II.6)	14
Rumus (II.7)	15
Rumus (II.8)	15
Rumus (II.9)	20
Rumus (II.10)	20