

**OPTOCOUPLER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMega
8535 PADA PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS
TETESAN CAIRAN INFUS PADA PASIEN**

TUGAS AKHIR

**ARIE YUDHA NUGRAHA
072408022**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIKA INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2011**

**OPTOCOUPLER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMega 8535 PADA
PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS TETESAN CAIRAN
INFUS PADA PASIEN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar Ahli Madya

**ARIE YUDHA NUGRAHA
072408022**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIKA INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2011**

PERSETUJUAN

Judul : MOTOR STEPPER BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATmega 8535 PADA
PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS
TETESAN CAIRAN INFUS PADA PASIEN

Kategori : TUGAS AKHIR

Nama : ARIE YUDHA NUGRAHA

Nomor Induk Mahasiswa : 072408022

Program Studi : DIPLOMA III FISIKA INSTRUMENTASI

Departemen : FISIKA

Fakultas : MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM (FMIPA) UNIVERSITAS SUMATERA
UTARA

Di luluskan di
Medan, Agustus 2011

Diketahui/Disetujui oleh

Ketua Program Studi ,

D3 Fisika Instrumentasi FMIPA USU

Ketua,

Pembimbing

Dr. Susilawati, M.Si

NIP. 19741207200012 2 001

Drs. Syahrul Humaidi.M.sc

NIP. 19650517199303 1 009

PERNYATAAN

OPTOCOUPLER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMega 8535 PADA PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS TETESAN CAIRAN INFUS PADA PASIEN

TUGAS AKHIR

Saya mengakui bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Agustus 2011

ARIE YUDHA NUGRAHA
072408022

PENGHARGAAN

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahuwata'ala, atas segala karunia Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis di berikan begitu banyak kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan kajian dalam Tugas Akhir ini sesuai degan waktu yang direncanakan.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Dr. Sutarman M.Sc, selaku Dekan FMIPA USU dan Ibu Dr. Susilawati S.Si, M.Si, selaku Ketua Jurusan Program Studi Fisika lalu kepada Bapak Syahrul Humaidi M.Sc sebagai dosen pembimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini, yang telah memberikan panduan dan penuh kepercayaan kepada saya untuk menyempurnakan kajian dalam tugas akhir ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bapak Dr. Marhaposan Situmorang selaku ketua departemen Fisika, lalu Ibu Dra. Justinon, M.Si sebagai sekertaris jurusan program studi Fisika Instrumentasi FMIPA USU, seluruh Dosen dan pegawai pada Departemen Fisika khususnya Program Studi Fisika Instrumentasi FMIPA USU.

Allah mengajarkan kita untuk bersyukur satu kata yang lebih luas maknanya dari pada Terima Kasih, maka pada nikmat Allah yang menyambangi saya tak cukup rasanya berucap *Syukran !* kecuali kita menghayati doa *Jazaakumullahu Khairan Katsiran.*” Syukur Kami kepada Ayahanda dan Ibunda serta Abang dan Kakak saya tercinta semoga Allah terus menguatkan kami untuk berbakti “ *Rabbighfirlii wa li walidayya.*”

Jazakumullah khairan katsiran sebuah doa yang saya tujukan untuk para pendahulu dakwah Bang Andi, Bang Yopi, Bang Emil, Bang Wahyudhi, Bang Fadhlán, yang terus menginspirasi dan tempat saya banyak belajar, lalu Bang Faisal Akbar yang membuka wawasan saya, *jazakallah* bang buku- buku nya luar biasa. Untuk kak Nana, kak Chinta, kak Sarah, kak Dila, kak Lailan yang terus percaya kepada adik mu ini walau terkadang sulit dimengerti .

Jazakumullah khairan katsiran Doa itu saya lirikan juga untuk, Saudara – Saudara ku satu seperguruan ada akh Dedy yang uda di Bogor, akh Agus si Presiden SGC , akh Hadi yang uda lulus PNS, akh Oki pakar IT, akh Riko sang Politisi, akh Maulana si Kalem yang baik hati, akh Ikhsan si Fotografer, akh Aslam Mapres Usu semoga Allah memepertemukan kita di Akhirat ya akhi dan terkhusus Murabbi saya yang terus membimbing saya, *Jazakallah* untuk semuanya.

Jazakumullah Khairan katsiraan juga untuk seluruh rekan - rekan yang di UKMI (LDK), KAMMI ,KAM RABBANI, PEMA, MAJELIS SYURO, dan seluruh teman

kuliah yang lucu-lucu.yang nama- namanya tak mampu saya tuliskan satu persatu, *Barakah* ya akh dan yang pasti kepada kalian semua saya hanya ingin mengatakan ini sebuah pertemuan yang luar biasa dan tidak akan terlupa sampai kapanpun. Terima kasih *Ya Rabb*.

ABSTRAK

Infuse berfungsi untuk memberikan cairan kepada pasien secara berkala. Kesalahan dalam pemberian cairan infuse dapat berakibat buruk kepada pasien, juga apabila terjadi masalah penyumbatan atau kehabisan cairan jika tidak segera ditangani akan berbahaya bagi pasien. Infuse yang ada saat ini penggunaannya masih secara manual dimana kesalahan – kesalahan seperti tersebut masih sering terjadi, oleh karena itu kita membuat sebuah perancangan alat pengendali Infuse yang dapat bekerja secara otomatis dan monitoring secara digital. Pada proyek akhir ini akan dirancang sebuah system kendali dan monitoring infuse secara berkala dan dokter atau suster hanya perlu memasukan jumlah tetesan yang diinginkan dari keypad. Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu Optocoupler. Sedangkan sebagai pengganti penekan selang digunakan motor stepper . Pada Tugas akhir ini digunakan mikrokontroller ATmega8535 sebagai pembangkit pulsa untuk mengontrol motor stepper serta rangkaian Buzzer Alarm sebagai Indikator kondisi tetesan, LCD dan keypad sebagai interface yang memudahkan dokter untuk mengontrol dan memudahkan dalam menggunakan alat ini. Hasil pengujian untuk menghitung jumlah tetesan infuse tiap detik memiliki keakurasian rata-rata 80 %.

Kata Kunci : Optocoupler, ATmega 8535, LCD, Motor stepper, keypad, buzzer

ABSTRACT

The function infuse which is to give intravenous fluids to patients on a regular basis. Mistakes in giving intra venous fluids may be detrimental to the patient, also if there are problems with blockage or running out of liquids if not immediately addressed would be dangerous for patients. Infuse the current user is still manually where mistakes – mistakes such as these are still common, there fore we make an infusion control device design that can work automatically and digitally monitoring. In this final project will be designed a control system and periodic monitoring of infusion and the physician or nurse need only enter the desired number of droplets from the keypad. Sensor used in this tool is an optocoupler While the pressure hose is used instead of motor stepper At the end of the project is used as microcontroller ATmega8535 pulse generator to control the stepper motor and circuit condition Buzzer Alarm as droplets LCD and keypad as an interface that allows the physician to control and ease in using this tool. The test results for calculates number of droplets a second infusion posses an average accuracy of 80 %

Keywords : optocoupler, ATmega8535, LCD, Stepper motors, keypad, buzzer

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN-1	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGHARGAAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
LEMBAR PERSEMBAHAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.4. Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN TEORITIS	5
2.1. Sensor Optocoupler.....	5
2.2. Motor	8
2.3. Motor Stepper	9
2.3.1. Tipe Motor Stepper.....	9
2.3.2. Variabel Reluktansi Motor	11
2.4. Mikrokontroler AVR ATmega8535.....	12
2.4.1. Fitur ATmega8535.....	14
2.4.2. Fungsi Pin-Pin AVR ATmega yang digunakan.....	14

2.4.3. Arsitektur ATmega8535	16
2.4.4. Program Memori.....	18
2.4.5. Memori Data (SRAM).....	18
2.4.6. EEPROM	19
2.5. Perangkat Lunak (<i>software</i>)	19
2.5.1. Dasar Pemrograman ATmega8535 dengan Bahasa C.....	19
2.5.1.1. Pengenalan pada Bahasa C	20
2.5.1.2. Tipe Data	20
2.5.1.3. Header.....	22
2.5.1.4 Operator Aritmatika.....	23
2.5.1.5 Operator Perbandingan	24
2.5.1.6 Operator Logika.....	25
2.5.1.7 Operator Bitwise	26
2.5.1.8 Operator Penugasan dan Operator Majemuk.....	27
2.5.1.9. Operator Penambahan dan Pengurangan	28
2.5.1.10 Pernyataan If dan If Bersarang	29
2.5.1.11 Pernyataan Switch	31
2.5.1.12 Pernyataan While.....	32
2.5.2. Software Code Vision AVR	33

BAB III RANGKAIAN PADA SISTEM PENGENDALIAN TETESAN CAIRAN INFUSE PADA PASIEN

36	36
3.1. Rangkaian Power Supply.....	36
3.1.1. Cara Kerja Rangkaian.....	36
3.1.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	36
3.1.3. Pengujian Rangkaian	37
3.2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535.....	38
3.2.1. Cara kerja Rangkaian.....	38
3.2.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	38
3.2.3. Pengujian Rangkaian	39
3.3. Rangkaian Display LCD.....	41
3.3.1. Cara kerja Rangkaian.....	41
3.3.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	45

3.3.3. Pengujian Rangkaian	46
3.4. Rangkaian Sensor Optic.....	48
3.4.1. Cara kerja Rangkaian.....	48
3.4.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	49
3.4.3. Pengujian Rangkaian	49
3.5. Rangkaian Keypad.....	51
3.5.1. Cara Kerja Rangkaian.....	51
3.5.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	51
3.5.3. Pengujian Kerja Rangkaian	52
3.6. Rangkaian Driver Motor Stepper.....	54
3.6.1. Cara kerja Rangkaian.....	54
3.6.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	55
3.6.3. Pengujian Kerja Rangkaian	56
3.7. Rangkaian Buzzer	57
3.7.1. Cara kerja Rangkaian.....	57
3.7.2. Fungsi Kerja Rangkaian.....	58
3.7.3. Pengujian Rangkaian	58
BAB IV ANALISA RANGKAIAN SISTEM PENGENDALIAN TETESAN CAIRAN INFUSE PADA PASIEN	59
4.1 Diagram Block dan Cara Kerja Sistem Pengendali Tetesan Infuse.....	59
4.2 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	60
4.3 Program.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
Lampiran-1	70
Lampiran-2.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Optocoupler	7
Gambar 2.2. Motor Stepper Unipolar	10
Gambar 2.3. Motor Stepper Bipolar	10
Gambar 2.4. Variabel Reluktansi	11
Gambar 2.5. Urutan Data Motor Stepper Dengan Tipe Variabel Reluktansi.....	11
Gambar 2.6. Arsitek ATmega8535.....	17
Gambar 2.7. Program Memori.....	18
Gambar 3.1. Rangkaian Power Supplay (PSA).....	37
Gambar 3.2. Rangkaian IC Regulator	37
Gambar 3.3. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535.....	39
Gambar 3.4 Tampilan Create New file.....	39
Gambar 3.5. Tampilan Confirm	40
Gambar 3.6. Tampilan Setting Clock Mikrokontroler	40
Gambar 3.7. Tampilan Settnng PORT.....	41
Gambar 3.8. Menu File Code Vision AVR	41
Gambar 3.9. Rangkaian Display LCD.....	44
Gambar 3.10. Rangkaian Memori LCD.....	44
Gambar 3.11. Tampilan Settingan LCD	46
Gambar 3.12. Rangkaian Sistem Sensor.....	48
Gambar 3.13. Rangkaian Keypad	51
Gambar 3.14. Rangkaian Logika Keypad.....	52

Gambar 3.15. Rangkaian Driver Motor Stepper	55
Gambar 3.16. Rangkaian Buzzer	57
Gambar 4.1. Block Diagram Sistem.....	59
Gambar 4.2. Block Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis-Jenis AVR.....	13
Tabel 2.2.	PORTA	15
Tabel 2.3	PORTB	15
Tabel 2.4.	PORTC	16
Tabel 2.5.	PORTD	16
Tabel 2.6.	Tipe Data	21
Tabel 2.7.	Operasi Aritmatika.....	23
Tabel 2.8.	Operator Pembanding	24
Tabel 2.9.	Operator Logika.....	25
Tabel 2.10.	Operator Bitwise	26
Tabel 2.11.	Operator Penugasan	27
Tabel 2.12.	Operator Penugasan	28
Tabel 2.13.	Operator Penugasan	28
Tabel 3.1.	Tegangan IC 7805.....	37
Tabel 3.2.	Truth Tabel LED.....	42
Tabel 3.3.	Tegangan PIN Mikrokontroler	42
Tabel 3.4.	Alamat Memori DDRAM.....	45
Tabel 3.5.	Tegangan PIN LCD	47
Tabel 3.6.	Keadaan Sensor	49
Tabel 3.7.	Table Tombol 1.....	52
Tabel 3.8.	Tabel Tombol 2.....	53