

**ALAT UKUR PEMAKAIAN CAIRAN INFUS DAN PENDETEKSI
GELEMBUNG UDARA PADA ALAT INFUS PASIEN BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 32**

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Program Studi
Teknik Elektro Industri Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna memperoleh
Gelar Sarjana Saint Terapan*



Oleh :

WAHYULIANTI MUCHDA

14477/2009

PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2015

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Alat Ukur Pemakaian Cairan Infuse dan Pendeteksi
Gelembung Udara pada Alat Infuse Pasien Berbasis
Microkontroler ATmega 32.

Nama : Wahyulianti Muchda

BP / NIM : 2009 / 14477

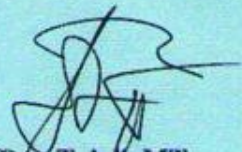
Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)

Padang, Mei 2015

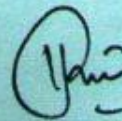
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,



Drs. Ta'ah, MT
NIP. 19631016 199001 1 001

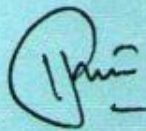
Dosen Pembimbing II,



Oriza Candra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Chandra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

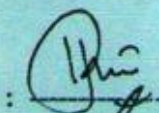
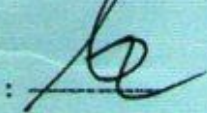
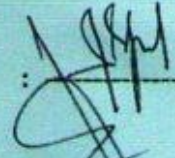
Alat Ukur pemakaian Cairan Infuse dan Pendeteksi Gelembung Udara pada Alat Infuse Pasien Berbasis Mikrokontroler ATmega 32

Nama : Wahyulianti Muchda
NIM / BP : 14477 / 2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Diuji di Depan Tim Penguji Proyek Akhir
Program Studi Teknik Elektro Industri (DIV) Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2015

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
Drs. Ta'ali, MT	(Ketua)	: 
Oriza Candra ST, MT	(Sekretaris)	: 
Drs. H. Aslimeri, MT	(Anggota)	: 
Ali Basrah Pulungan, ST, MT	(Anggota)	: 
Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Anggota)	: 

ABSTRAK

Wahyulianti Muchda (14477/ 2009) : *Alat Ukur Pemakaian Cairan Infus Dan Pendeteksi Gelembung Udara Pada Alat Infus Pasien Berbasis Mikrokontroler Atmega 32*

Pembimbing I : Drs. Ta'ali, MT

II : Oriza Candra, ST, MT

Kemajuan teknologi dibidang kedokteran sangat pesat, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat kita lihat dengan munculnya peralatan kedokteran yang semakin canggih. Dimana sasaran utama yang ingin dicapai dalam bidang kesehatan ini adalah tercapai kehidupan yang sehat baik jasmani maupun rohani bagi setiap manusia. Contoh yang konkret dalam dunia kedokteran yaitu adanya Infus Pump, Infus Pump adalah alat elektromedik yang digunakan untuk infus ke pasien, serta untuk mendeteksi gelembung udara pada selang infus. Perlu diketahui bahwa gelembung udara tidak boleh masuk ke dalam darah pasien, karena dapat menyebabkan emboli (masuknya benda ke jantung), yang bisa menyebabkan kematian.

Pada tugas akhir ini dibuatlah system alat ukur pemakaian cairan infuse dan pendeteksi gelembung udara pada alat infuse berbasis mikrokontroler atmega 32. Adapun prinsip kerja alat ini yaitu, pada saat sensor *photodiode 1* menghitung tetesan infuse, maka jumlahnya akan tampil pada layar *LCD*, dan pada sensor *photodiode 2* mendeteksi adanya gelembung, jika terdapat gelembung, maka *solenoid* akan menggetarkan selang infuse sampai gelembung yang terdapat hilang, dan pada pengaturan jumlah tetesannya bisa menggunakan *motor servo* yang pengatur katup tetesan infuse

Setelah melakukan pengujian dan analisa pada alat ini maka dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat melakukan proses pengukuran pemakaian cairan infuse dan pendeteksi gelembung udara pada selang menggunakan mikrokontroler atmega 32 sesuai dengan yang diinginkan.

Kata kunci : Sensor Photodiode, Mikrokontroler ATmega 32, Motor DC, Motor Servo, Solenoid dan LCD.



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fax (0751). 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyulianti Muchda
NIM/TM : 14477/ 2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “Alat Ukur Pemakaian Cairan Infuse dan Pendeteksi Gelembung Udara pada Alat Infuse Pasien Berbasis Mikrokontroler ATmega 32” adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Oriza Candra, M.T
NIP. 19721111 199903 1 002

Padang, 13 Mei 2015
Saya yang menyatakan,



Wahyulianti Muchda
NIM/BP. 14477/2009

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis kirimkan kehadiran Penguasa Alam dan Sang Maha Pencipta Allah SWT atas segala limpahan ridha, rahmat dan hidayahNya, segala kemudahan dan kelancaran yang dihadiahkan oleh Allah kepada penulis, dan segala ujian dari Allah untuk menguatkan, melatih kesabaran, mengajarkan keikhlasan dan ikhtiar pada diri penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Alat Ukur Pemakaian Cairan Infus Dan Pendeteksi Gelembung Udara Pada Alat Infus Pasien Berbasis Mikrokontroler ATMega 32”** .

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta. yang selalu mengajarkan penulis tentang arti dan makna kehidupan, yang selalu membimbing dan menguatkan penulis dalam keadaan yang bagaimanapun. yang selalu dengan kelembutan hati yang penuh cinta menyemangati penulis, mengiringi langkah kaki perjalanan hidup penulis dengan doa terbaik yang selalu di kirimkan kepada Allah S.W.T demi kesuksesan hidup penulis, bersama dengan kata-kata cinta penuh arti menghapuskan lara di hati dan manjadi motivasi bagi diri penulis.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis sempat menemui beberapa kendala, baik dalam penulisan maupun dalam memperoleh bahan-bahan yang mendukung tugas akhir ini, namun atas dukungan dan masukan-masukan serta bantuan dari berbagai pihak, tugas akhir ini akhirnya dapat penulis selesaikan. Berkenaan

dengan itu, maka penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan arahan dan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini, dan ucapan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs.Syahril.,ST,M.ScE., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus pembimbing II yang memberikan banyak masukan dan saran selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Aslimeri, M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Industri sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ta'ali M.T, selaku pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini
5. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.
6. Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro Industri sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
8. Adik Tercinta Metia Winati Muchda, yang selalu menyayangi, mencintai, memberikan dukungan dan semangat dan yang selalu menjadi lawan penulis

saat berdebat terkait permasalahan apapun dalam hidup ini. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis;

9. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2009.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapat pahala dari Allah SWT, amin.

Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I . PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Gambaran Umum Pesawat Infuse	6
B. Macam-Macam Cairan Infuse Dan Cara Pemberian	7
C. Komponen dan Rangkaian Pendukung	11
1. Mikrokontroler ATmega32	11
2. Sensor Infrared dan Fotodioda	19
3. Motor DC	24
4. Buzzer	31
5. LCD	34

6. Selenoid.....	35
7. Relay.....	36
D. Bahasa Pemrograman BASCOM-AVR.....	37
E. Flowchart(Diagram Alir).....	43

BAB III. METODE PERANCANGAN ALAT

A. Blok diagram.....	43
B. Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	47
1. Sketsa Alat.....	48
2. Perancangan Elektronika.....	49
a. Power Supply.....	49
b. Perancangan Rangkaian keypad.....	50
c. Sistem Minimum.....	51
d. Perancangan Rangkaian Selenoid.....	52
e. Perancangan Rangkaian Alarm.....	53
f. Perancangan Rangkaian LCD.....	54
g. Perancangan Rangkaian Sensor Gelembung Udara.....	55
h. Perencanaan Rangkaian Sensor Tetesan.....	57
C. perancangan perangkat lunak (soft ware).....	59
1. Perancangan Program.....	59
2. Flowchart Program.....	59
3. Pembuatan Program.....	61

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Prosedur Pengujian.....	65
B. Peralatan Pengujian.....	66
C. Pengujian Perangkat Keras (Hardware).....	66
1. Pengujian Miniatur.....	66
2. Pengujian rangkaian <i>Power Supply</i>	70
3. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler.....	76

4. Pengujian Rangkaian Sensor Photodiode.....	77
5. Pengujian Rangkaian LCD.....	83
6. Pengujian Rangkaian Driver Motor Pengatur Katup Tetesan.....	85
7. Pengujian Rangkaian Buzzer.....	87
8. Rangkaian Driver Selenoid.....	87
D. Pengujian Software	89

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan.....	93
B. Saran.....	94

DAFTAR PUSTAKA.....	95
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Pesawat Infusion Pump	7
Gambar 2. Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 32	12
Gambar 3. Blok Diagram ATmega 32	13
Gambar 4. Peta Memory <i>Flash</i> Mikrokontroler ATmega 32	14
Gambar 5. Peta Memori Data SRAM	15
Gambar 6. Register-Register Pada EEPROM.....	16
Gambar 7. Simbol dan Sensor InfraRed	19
Gambar 8. Simbol Photodioda	21
Gambar 9. Prinsip Kerja Motor DC	25
Gambar 10. Prinsip Pergerakan Motor.....	26
Gambar 11. Konstruksi Motor DC.....	26
Gambar 12. Bentuk Motor Magnet Permanent	28
Gambar 13. Lebar Pulsa Motor Servo.....	30
Gambar 14. Simbol dan Bentuk Fisik Buzzer.....	31
Gambar 15. Bentuk Fisik LCD	34
Gambar 16. Selenoid.....	35
Gambar 17. Relay 12 volt	36
Gambar 18. Prinsip Kerja Relay	37
Gambar 19. Blok Diagram Rangkaian	45

Gambar 20. Sketsa Alat.....	48
Gambar 21. Rangkaian Power Supply	49
Gambar 22. Setting Tombol.....	50
Gambar 23. Rangkaian Sistem Minimum.....	51
Gambar 24. Rangkaian Driver Selenoid	52
Gambar 25. Rangkaian Driver Pengatur Katup Tetesan.....	53
Gambar 26. Rangkaian Alarm.....	54
Gambar 27. Skematik Rangkaian LCD.....	54
Gambar 28. Rangkaian Sensor Gelembung	55
Gambar 29. Rangkaian Sensor Tetesan	57
Gambar 30. Flowchart Program.....	60
Gambar 31. Tampilan BASCOM-AVR.....	61
Gambar 32. Tampilan Lembaran Kerja BASCOM-AVR.....	62
Gambar 33. Tampilan Cara Meng <i>compile</i> Program	63
Gambar 34. Tampilan Compile Program	63
Gambar 35. Tampilan Simulate Program.....	64
Gambar 36. Alat Tampak Depan	67
Gambar 37. Keterangan Cairan Infuse	68
Gambar 38. Pengujian rangkaian Power Supply.....	71
Gambar 39. Gelombang Keluaran Sisi Sekunder Trafo.....	73
Gambar 40. Gelombang Keluaran pada IC Regulator 7805	73
Gambar 41. Pengujian Rangkaian Minimum Sistem ATmega 32.....	74
Gambar 42. Pengujian Rangkaian Sensor Photodiode Tanpa Penghalang	76

Gambar 43. Pengujian Sensor <i>Infrared</i> dengan Penghalang	76
Gambar 44. Rangkaian Sensor Gelembung	77
Gambar 45. Rangkaian Sensor Tetesan	77
Gambar 46. Rangkaian Sensor Infrared	78
Gambar 47. Tampilan LCD.....	81
Gambar 48. Tampilan LCD Setelah diberi Program.....	83
Gambar 49. Rangkaian Driver Pengatur Tetesan.....	84
Gambar 50. Rangkaian Buzzer	85
Gambar 51. Pengujian Driver Rangkaian Relay	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Khusus Port A	17
2. Fungsi Khusus Port B.....	18
3. Fungsi Khusus Port C.....	18
4. Fungsi Khusus Port D	19
5. Tipe Data dan Ukuran pada Bascom.....	38
6. Operator Aritmatik.....	40
7. Operator Operasional.....	40
8. Operator Logika.....	41
9. Simbol-Simbol Standart dalam Flowchart.....	43
10. Hasil Pengukuran	71
11. Pengukuran Mikrokontroler ATmega 32.	75
12. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor Fotodioda	77
13. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor Gelembung dan Sensor Tetesan	78
14. Hasil Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor Pengatur Katup Tetesan.....	85
15. Hasil Pengukuran Rangkaian Buzzer.....	85
16. Hasil Pengukuran <i>Driver</i> Selenoid.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rangkaian Keseluruhan
2. Spesifikasi Alat
3. Foto Alat
4. Listing Program
5. Data Sheet

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dibidang kedokteran sangat pesat, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat kita lihat dengan munculnya peralatan kedokteran yang semakin canggih. Dimana sasaran utama yang ingin dicapai dalam bidang kesehatan ini adalah tercapai kehidupan yang sehat baik jasmani maupun rohani bagi setiap manusia. Agar sasaran dapat tercapai maka diperlukan elektronik untuk menyembuhkan penyakit yang banyak diderita para pasien sekaligus sebagai penunjang kebutuhan yang semakin kompleks. Seiring dengan kemajuan dalam bidang kesehatan, maka pola hidup sangat berpengaruh bagi kesehatan manusia itu sendiri.

Kemajuan dunia kesehatan seperti sekarang ini tidak lepas dari sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tidak hanya menunjang dunia kedokteran atau medis itu sendiri, tetapi sangat memberi arti dalam dunia kesehatan. Contoh yang konkret dalam dunia kedokteran yaitu adanya Infus Pump. Infus Pump adalah alat elektromedik yang digunakan untuk infusion ke pasien, serta untuk mendeteksi gelembung udara pada selang infus. Perlu diketahui bahwa gelembung udara tidak boleh masuk ke dalam darah pasien, karena dapat menyebabkan emboli (masuknya benda ke jantung), dan juga akan menyebabkan kematian. Gelembung udara bisa terjadi akibat saat pemasangan alat infuse tersebut yang tidak tepat, Dalam pemberian infus dibutuhkan pengamatan yang sangat akurat dan teliti, untuk mengetahui jumlah tetesan infus dapat dilihat pada mesin, dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

Karena fungsinya yang sangat penting, proses pemasangan infus harus dilakukan dengan benar yakni sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan untuk menghindari timbulnya komplikasi yang dapat memperparah kondisi pasien. Selain proses pemasangan infus, proses lain yang sering disepelekan yaitu proses penggantian kantung infus saat cairan infus mendekati habis juga sangat berpengaruh pada proses terapi pasien.

Seringkali dalam suatu rumah sakit jumlah pasien tidak seimbang dengan jumlah petugas mediknya, khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas 24 jam memantau kondisi pasien rawat inap satu per satu. Akibat keterbatasan itu kemungkinan kelalaian petugas jaga sangat bisa terjadi, terutama pada pemantauan kondisi cairan infus pasien. Dalam tugasnya memantau kondisi infus pasien biasanya perawat harus memeriksa kondisi infus pasien tiap waktu yang telah diperkirakan sebelumnya, sehingga perawat harus mondar-mandir memeriksa keadaan dari infus pasien. Apabila terjadi masalah pada infus seperti selang infus macet atau cairan infus habis, petugas jaga tidak mengetahuinya sebelum ada laporan dari kerabat yang menjaga pasien.

Pada kenyataannya, perawat atau tenaga medis terkadang lalai mengenai tugasnya dalam mengganti kantung cairan infus pasien karena keterbatasan waktu dan tenaga. Padahal hal ini juga dapat menyebabkan timbulnya komplikasi lain antara lain darah dari pasien dapat tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus sehingga mengganggu kelancaran aliran cairan infus. Selain itu, jika tekanan pada infus tidak stabil, darah yang membeku pada selang infus dapat tersedot

kembali masuk ke dalam pembuluh darah. Darah yang membeku (blood clot) tersebut dapat beredar ke seluruh tubuh dan dapat menyumbat kapiler darah di paru sehingga menyebabkan emboli di paru (Waite et al., 2004).

Mengenai tetesan infuse, perhitungan cairan tetesan infuse juga harus sesuai dengan kebutuhan pasien karena sangat penting untuk menunjang kecepatan pasien untuk sembuh, Maka pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah alat berbasis mikrokontroler yang dapat mengontrol kestabilan tetesan cairan infus pasien dan dapat memberikan informasi kondisi cairan infus pasien secara realtime secara terpusat kepada petugas medik di suatu rumah sakit.

Maka atas dasar diatas penulis menarik kesimpulan untuk membahas dan menyusun menjadi judul Tugas Akhir. Adapun judul Tugas Akhir tersebut adalah :
“Alat Ukur Pemakaian Cairan Infus Dan Pendeteksi Gelembung Udara Pada Alat Infus Pasien Berbasis Mikrokontroler ATmega 32”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan di atas, terdapat beberapa masalah yang perlu di identifikasi, antara lain :

1. Perawat tidak mengetahui kondisi atau keadaan infuse yang telah dipasang pada tubuh pasien apakah berjalan dengan baik atau tidak, karena perawat tidak selalu berada disisi pasien.
2. Sering terjadi kecelakaan dalam pemberian cairan infuse, seperti terjadinya tetesan yang kurang stabil, terjadinya emboli dan sebagainya.

3. Jumlah pasien rumah sakit tidak seimbang dengan jumlah petugas mediknya, khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas.
4. Kurangnya data yang akurat pada pemberian cairan infuse biasa.

C. Batasan Masalah

Sebagaimana kita ketahui bersama, dalam alat *infus pump* terdapat banyak hal yang bisa dibahas atau diteliti. Dalam hal ini, agar tidak meluas atau mengambang, maka penulis membatasi parameter yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Tidak menggunakan keypad untuk mengoperasikan alat infuse hanya menggunakan tombol tombol biasa.
2. *Out put* cairan infus adalah dalam ml.
3. Cara kerja alat ini secara auto, atau sudah otomatis berjalan sesuai dengan yang telah di program.
4. Menggunakan bahasa Bascom (Basic Compiler) AVR sebagai bahasa pemograman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah dapat dirumuskan masalah yang akan di bahas yaitu bagaimana merancang dan membuat suatu alat ukur pemakaian cairan infuse, menampilkan jumlah tetesannya pada display dan mendeteksi gelembung udara pada infuse.

E. Tujuan

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat suatu alat pemakaian cairan infuse, menampilkan jumlah tetesannya pada display dan bisa mendeteksi gelembung udara pada infuse.
2. Mengetahui proses kerja dari rangkaian alat pendeteksi gelembung udara dan penghitung tetesan infus.
3. Membangun sistem teknologi yang baik dan benar untuk merawat pasien agar merasa nyaman dan cepat sembuh dalam pengobatan di rumah sakit.

F. Manfaat

Dengan merencanakan dan mengimplementasikan sebuah alat ukur pemakaian cairan infus dan pendeteksi gelembung udara mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Membantu perawat dalam proses pencatatan data pada pasien
2. Meminimalisir terjadinya kecelakaan pada pemberian cairan infuse seperti, kelebihan pemberian cairan infuse, emboli (masuknya benda/gelembung jantung).
3. Mempercepat sistem informasi tepat guna untuk pihak rumah sakit
4. Sebagai alat guna dalam bidang kedokteran dan sebagai bahan informasi bagi mahasiswa Teknik Elektro FT UNP.