



RANCANG BANGUN *EMERGENCY RESPONS* CAIRAN INFUS BERBASIS
INTERNET OF THINGS DAN TETES INFUS OTOMATIS

TUGAS AKHIR

Oleh :

YUSUF EDISON KUSUMA HARLIN

NIM 161903102013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN ELEKTRONIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



RANCANG BANGUN *EMERGENCY RESPONS* CAIRAN INFUS BERBASIS
INTERNET OF THINGS DAN TETES INFUS OTOMATIS

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh :

YUSUF EDISON KUSUMA HARLIN

NIM 161903102013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN ELEKTRONIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019
PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini merupakan sebuah proses awal, langkah kecil menuju lompatan besar guna mengapai kesuksesan yang lebih baik. Untuk itu saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala*, atas rahmat dan hidayahnya-Nya yang senantiasa mendengar do'a ku, menuntunku dari kegelapan, serta dengan junjunganku Nabi Besar Muhammad *Shalallahu'alaihi wa sallam* yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua.
2. Ayah Hariyanto dan Ibu Linuk Nur Hayati tercinta yang selalu memberi nasihat-nasihat, sekaligus mengarahkan, serta saudara-saudaraku yang telah memberikan kasih sayangnya kepada penulis untuk terus berjuang.
3. Bapak Widya Cahyadi, ST., MT., dan Bapak Ali Rizal Chaidir S.T., M.T. yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan memberikan arahan sebaik- baiknya dalam perancangan alat tugas akhir ini.
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember,
5. Almamater Teknik Elektro Fakultas Teknik Unversitas Jember.
6. Teman-teman D3 Elektro 2016 yang telah banyak meluangkan waktu menemani dan membantu untuk teman-temanku Sukoyo, Fadel(mangkudel), Yunus(boboboi), Sefani, Linda, Nabila, dan teman-teman yang lain.
7. Dan teman-temanku lain yang sudah mendoakanku dari jauh agar Tugas Akhir ini cepat selesai.
8. Terimakasih Kepada bapak Eko atas bimbingan penelitian di Fakultas Keperawatan Universitas Negeri Jember

MOTTO

“Anda harus belajar dari pesaing anda,tapi jangan pernah menirunya,maka anda akan gagal.”

(Jack Ma)

“Dunia itu nikmatnya sedikit dibagi orang banyak,surga nikmatnya banyak namun dibagi sedikit orang”

(Ustadz Adi Hidayat)

“Cari pengalaman tanpa lelah,belajar dari pengalaman tanpa keluh kesah”

(Yusuf Edison K.H)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusuf Edison Kusuma Harlin.

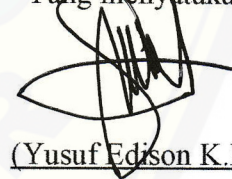
NIM : 161903102013.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan dipaksa dari pihak lain serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 06 Januari
2020

Yang menyatakan



(Yusuf Edison K.H)

NIM 161903102013

TUGAS AKHIR

**Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of
Things Dan Tetes Infus Otomatis**

Oleh :

Yusuf Edison Kusuma Harlin

NIM 161903102013

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Widya Cahyadi, ST, MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Ali Rizal Chaidir, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

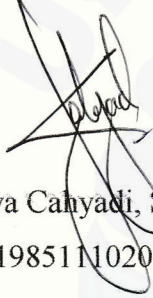
Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis” karya Yusuf Edison Kusuma Harlin telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari, Tanggal : 17 Desember 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Pembimbing Utama



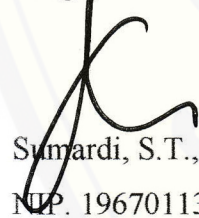
Widya Cahyadi, S.T., M.T.
NIP.198511102014041001

Pembimbing Anggota



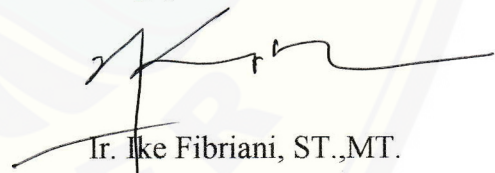
Ali Rizal Chaidir, S.T.,M.T.
NIP. 760015754

Penguji 1



Sumardi, S.T., M.T.
NIP. 196701131998021001

Penguji 2



Ir. Ike Fibriani, ST.,MT.
NIP. 198002072015042001

Mengesahkan,

Dekan



Drs. H. Ezzin Hidayah, M. UM.

NIP. 196612151995032001

RINGKASAN

Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis ; Yusuf Edison Kusuma Harlin, 161903102013; 2019.

Dalam tugas akhir ini bertujuan guna pengembangan alat medis otomatis khususnya pada monitoring sisa kondisi infus, monitoring infus bekerja mengirim kondisi sisa cairan ketika mencapai kondisi terendah 100 ml dalam botol 500cc pembacaan sensor dilakukan dan dikirim untuk ditampilkan pada LCD dan smartphone masanger telegram pada ruang jaga perawat dan juga kontrol tetes infus otomatis, untuk tetes infus otomatis tersebut dikhususkan pada 1 parameter saja yaitu untk kebutuhan normal/maintenance cairan infus sebesar 20 tetes per menit

Dalam tugas akhir ini terbagi dua alat dimana dalam alat monitoring sensor digunakan adalah *liquid level non-contact* yang artinya sensor tidak ada kontak langsung dengan cairan, sensor hanya mendeteksi ketika mencapai 100 ml dan akan di proses dan dikirim dengan menggunakan modul wifi ESP9266 dan diterima ESP8266 di bagian ruang jaga perawat dan ditampilkan informasi sisa cairan infus tersebut pada LCD dan masanger telegram bot, sedangkan alat kedua tetes infus bekerja secara, alat ini bekerja dengan menginputkan pada tombol keypad dan akan memberikan keluran tetes per menit 0,20 dan tak terhingga, hasil keluran tetes bisa terjadi karena sistem tekuk selang yang diberikan motor servo pada sudut tertentu terhadap selang.

Proyek akhir ini diharapkan mampu memberi manfaat bagi bidang kesehatan maupun petugas yang bersangkutan sehingga dapat mencegah resiko kecelakaan pada pasien serta turut berpartisipasi dalam perkembangan industri 4.0 di indonesia.

SUMMARY

Design an Emergency Response Fluid Based Internet Of Things And Automatic Infusion Drops; Yusuf Edison Kusuma Harlin, 161903102013; 2019.

In this final project aims to develop automated medical devices, especially in monitoring the remaining infusion conditions, infusion monitoring works to send the remaining liquid conditions when reaching the lowest conditions 100 ml in a 500cc bottle sensor readings are done and sent to display on the LCD and smartphone telegram masanger in the nurse care room and also automatic drip control, for automatic drip infusion is devoted to just one parameter that is for normal needs / maintenance of intravenous fluids by 20 drops per minute

In this thesis is divided into two devices where the sensor monitoring device used is a non-contact liquid level which means the sensor has no direct contact with the liquid, the sensor only detects when it reaches 100 ml and will be processed and sent using the wifi module ESP9266 and received ESP8266 in the nurses' ward and displayed information of the remaining infusion fluid on the LCD and telegraph bot maser, while the second drip device works in a way, this tool works by inputting on the keypad button and will give a drop of drops per minute 0.20 and infinity, results dripping may occur because of the hose buckling system provided by the servo motor at a certain angle to the hose.

This final project is expected to be able to provide benefits to the health sector as well as the staff concerned so as to prevent the risk of accidents in patients and participate in the development of industry 4.0 in Indonesia.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama serta bapak Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Sumardi, ST., MT. selaku Dosen Penguji I dan Ike Fibriani, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini.
3. Ibu dan ayah tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan materi serta kasih sayang yang tak terhingga.
4. Sahabat-sahabat perjuangan yang telah memberikan semangat dan masukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kawan-kawan D3 Elektronika 2016 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 17 November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
TUGAS AKHIR	i
PERSEMBAHAN	i
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
TUGAS AKHIR	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2. LANDASAN TEORI	4
2.1 Infus Dan Kebutuhan Tetes Per Menit	4
2.2 Non-contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V	5
2.3 LCD 16x2.....	7
2.4 Modul I2C LCD	8
2.5 Modul ESP8266 D1 <i>mini</i>	9
2.6 Arduino Mega.....	10
2.7 Keypad Matrix 4x4.....	11

2.8	Motor Servo Micro	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	.....	14
3.1	Metode Perancangan alat.....	14
3.2	Waktu dan Tempat	14
3.3	Tahap Perancangan Alat.....	14
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	14
3.3.2	Blok Diagram Sistem.....	15
3.3.3	Design Mekanik.....	16
3.3.4	Perancangan Alat.....	18
3.4	Flowchart.....	21
3.5	Rencana Pengujian	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	24
PELAKSANAAN KEGIATAN	.....	24
4.1	Hasil Sistem Mekanik	24
4.2	Kalibrasi Dan Pengujian Alat Perbagian.....	25
4.2.1	Kalibrasi Tetes Infus	25
4.2.2	Pengujian Sensor Liquid level XKC-Y25-T12V.	26
4.2.3	Pengujian Modul ESP8266 D1 <i>mini</i>	28
4.2.4	Pengujian Motor Servo.....	31
4.3	Pengujian Alat Keseluruhan.....	33
4.3.1	Pengujian keseluruhan Alat “Rancang Bangun <i>Emergency Respons</i> Cairan Infus Berbasis <i>Internet Of Things</i> ”.....	33
4.3.2	Pengujian keseluruhan Alat “Rancang Bangun Tetes Infus Otomatis”	36
4.4	Pengujian Tegangan Catu Daya Dengan Dan Tanpa Beban.....	38
BAB 5. PENUTUP	.....	41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	.....	42

LAMPIRAN..... 43

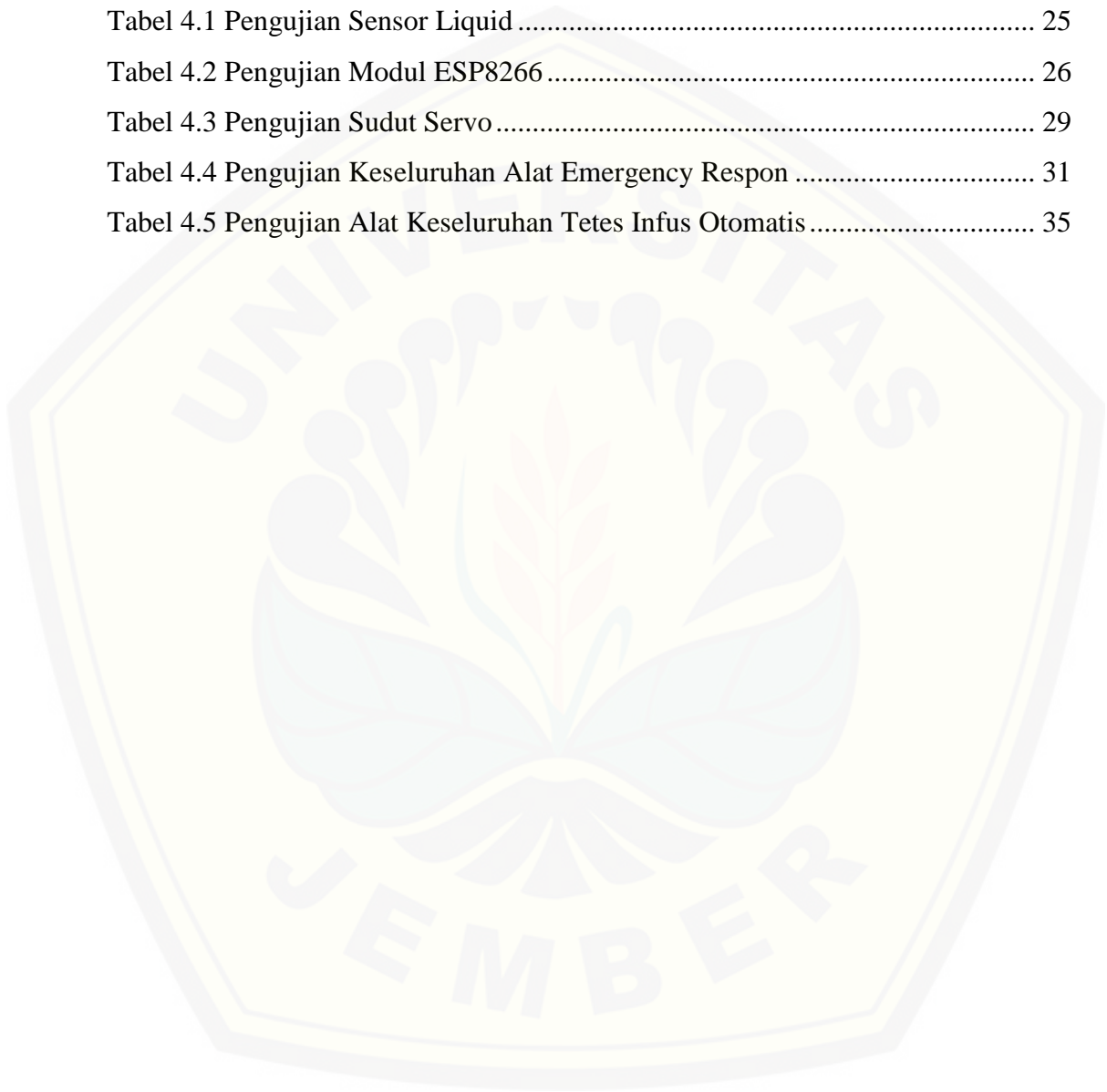


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Infus.....	5
Gambar 2.2 Non-Contact Liquid Level Sensor	6
Gambar 2.3 Tabel pin map sensor liquid level	7
Gambar 2.4 Alamat pin map LCD	8
Gambar 2.5 Tampilan LCD 16 x 2.....	8
Gambar 2.6 Pin LCD 16 x 2	8
Gambar 2.7 Modul I2C LCD 16 x 2	9
Gambar 2.8 Modul ESP8266 D1 mini	9
Gambar 2.9 Gambar Arduino.....	11
Gambar 2.10 Keypad	12
Gambar 2.11 Motor Servo.....	12
Gambar 3.1 Blok Diagram Emergency Respon.....	15
Gambar 3.2 Blok Diagram Infus Otomatis	16
Gambar 3.3 Tampak box rancang bangun pengirim pada ruang pasien	17
Gambar 3.4 Box Rancang Bangun Penerima pada ruang jaga perawat.....	17
Gambar 3.5 Mekanik tetes Infus Otomatis	18
Gambar 3.6 Rangkaian Pengirim	18
Gambar 3.7 Rangkaian Penerima.....	19
Gambar 3.8 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	21
Gambar 3.9 Flowchart Sistem Kerja Alat	22
Gambar 4.1 Alat Keseluruhan Pada Ruang Pasien	24
Gambar 4.2 Alat Keseluruhan Pada Ruang Jaga	25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Rangkaian	18
Tabel 3.2 Pin Konfigurasi rangkaian Receiver	19
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Liquid	25
Tabel 4.2 Pengujian Modul ESP8266	26
Tabel 4.3 Pengujian Sudut Servo	29
Tabel 4.4 Pengujian Keseluruhan Alat Emergency Respon	31
Tabel 4.5 Pengujian Alat Keseluruhan Tetes Infus Otomatis	35



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam dunia medis penggunaan terapi infus sangatlah penting, tujuan utamanya memberikan pengganti cairan tubuh dan elektrolit yang hilang atau obat melalui pembuluh darah, penggunaan terapi ini juga dapat memunculkan beberapa masalah bila terjadi suatu kelalaian dari pihak perawat seperti contohnya kelalaian ketepatan tindakan dalam mengganti cairan infus dan juga masih manualnya alat kontrol tetes infus sehingga membuat pihak perawat masih melihat jumlah tetesan dalam setiap 1 menitnya.

Mendapati permasalahan tersebut, pada tahun 2018 terdapat penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Alarm Infus Otomatis Terpusat” yang dilakukan oleh Pipit Iriyanto, penelitian tersebut menggunakan Sensor *Infrared* dan modul NRF24L01 sebagai media komunikasi nirkabel antara ruang pasien dan monitoring room. Dan juga pada tahun 2016 terdapat penelitian yang berjudul “Pengatur Infus Dengan Scroll Elektronik” yang dilakukan oleh Bambang, dalam tugas akhir ini motor DC sebagai aktuator pengatur hasil output jumlah tetes infus sedangkan input diberikan melalui *counter pushbutton* dan ditampilkan pada *seven segment*.

Berdasarkan penelitian tugas akhir sebelumnya, penulis akan mengembangkan dari kedua tugas akhir tersebut dari segi kesederhanaan penggunaan maupun pengembangan dari segi perangkat, maka penulis membuat sebuah alat yang diberi nama “Rancang Bangun *Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things* Dan Tetesan Infus Otomatis” dimana alat ini terbagi menjadi dua yaitu “Rancang Bangun *Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things*” Dan “Rancang Bangun Tetesan Infus Otomatis”.

Pada Rancang Bangun “*Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things*” pada penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan konsep *internet of things* dan sebuah sensor cairan *non-contact*, alat ini berfungsi untuk memberikan informasi kepada pihak perawat mengenai sisa cairan infus pasien sudah mencapai pada batas terendah pada botol infus 500cc dengan kondisi

terendahnya 100 ml, alat ini terbagi menjadi dua yaitu sebagai *receiver* (pada ruang jaga perawat) dan *repeater* (pada ruang pasien), pada *repeater* sendiri bekerja mengirim informasi dari pembacaan sensor tepat pada 100 ml untuk dikirim pada *receiver* (ruang jaga perawat), dengan menggunakan sebuah *liquid level sensor non-contact* artinya sensor ini tidak ada kontak secara langsung dengan cairan infus melainkan mendeteksi dari luar, kemudian sensor terintegrasi dengan modul ESP8266 D1mini sebagai modul telemetri dan juga sebagai mikrokontroler berbasis jaringan *wifi* untuk mengolah data hasil dari pembacaan sensor bila sensor mendeteksi sisa cairan tepat 100 ml maka sensor akan bernilai LOW, data tersebut diproses dan diteruskan melalui *accesspoint* wifi dan diterima pada bagian *receiver*, dalam *receiver* ini data dari *repeater* tadi akan ditampilkan pada ruang jaga perawat berupa tampilan informasi pada LCD 16x2 dan *masanger telegram smarthphone* perawat, data ini diterima melalui koneksi antar modul jaringan wifi ESP8266 dan API Telegram BOT.

Sedangkan untuk alat kedua yakni “Rancang Bangun 1 Tetesan Infus Otomatis”, berdasarkan alat sebelumnya, alat ini dikembangkan dari segi mekanik dan perangkat untuk mudah digunakan, namun untuk alat ini bekerja mengatur jumlah tetes infus secara otomatis untuk pasien dengan kebutuhan cairan tetes infus normal sebesar 20 tetes per menit, alat ini bekerja dengan menjepit selang oleh motor servo, dengan hanya menempatkan selang pada alat yang sudah dibuat maka perawat hanya menekan masing-masing tombol fungsi pada keypad 4x4, masing-masing tombol tersebut akan memberikan sudut gerak berbeda pada servo untuk menjepit selang, hasil pengaruh sudut servo terhadap selang akan memberikan hasil tetes per menit cairan infus berbeda-beda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas,yang menjadi rumusan masalah adalah :

1. Bagaimana cara kerja dari alat “*Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things*” .
2. Bagaimana cara kerja dari alat “Tetesan Infus Otomatis”.

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengaplikasikan alat “Rancang Bangun *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things*”.
2. Dapat mengaplikasikan alat “Tetesan Infus Otomatis”.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian dan memperjelas penyelesaian sehingga mudah dipahami dan penyusunan lebih terarah, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Alat yang digunakan hanya untuk mendeteksi kondisi cairan infus jika saat dideteksi oleh sensor.
2. Pengujian sensor hanya pada 1 ruang tetap.
3. Pengujian memakai *set point* tetes tetap sesuai kalibrasi alat awal tanpa penyesuaian berulang otomatis sesuai *set point*.
4. Tidak bekerja pada jaringan mikrotik.

1.5 Manfaat

Dari penulisan proposal tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagaimana berikut ini :

1. Memberikan kemudahan para perawat dalam pemberian respon informasi kondisi sisa cairan dalam botol infus pasien.
2. Meningkatkan efisiensi waktu dan pekerjaan perawat dalam mengatur jumlah tetesan infus per menit pasien.

BAB 2. LANDASAN TEORI

2.1 Infus Dan Kebutuhan Tetes Per Menit

Infus cairan intravena (*intravenous fluids infusion*) adalah pemberian sejumlah cairan kedalam tubuh, melalui sebuah jarum, kedalam sebuah pembuluh vena (pembuluh balik) untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan.

Dalam pemberian tetes cairan infus didasarkan atas :

1. Kebutuhan cairan (advice oleh dokter).
2. Faktor Tetesan .

Dalam faktor tetes ini dibagi menjadi 2 yaitu faktor tetes makro dan mikro

Makro → Dewasa (20 tetes = 1ml)

Mikro → Anak-anak (60 tetes = 1ml)

3. Waktu Pemberian.
4. Berat badan.

Rumus Tetap Tetesan Infus

- volume tetesan infus yang masuk per jam infus set mikro ialah = jumlah tetesan X 1
- volume tetesan infus yang masuk per jam infus set makro ialah = jumlah tetesan X 3

$$\text{Jumlah Tetesan Per Menit} = \frac{\text{Jumlah Kebutuhan Cairan x Faktor Tetes}}{\text{Waktu (Menit)}}$$

Namun jika dilihat pemberian secara umum atau normal dilihat dari kondisi pasien kebutuhan tetes yang diberikan ialah 20 tetes per menit, namun ini adalah kebutuhan normalnya jika dilihat kebutuhan dasar cairan terhadap pasien dapat dilihat tabel dibawah ini :

Pembatasan Cairan	Normal	Dehidrasi
- Gagal ginjal	- Tifus	- Diare
- Jantung	- Hepatitis	- DBD
- dll	- dll	- Demam

Dapat dilihat dari tabel diatas dimana kebutuhan tetes dibagi atas 3 kebutuhan dimana normalnya sendiri kebutuhan tetes untuk pasien ialah 20 tetes per menit namun untuk pasien pembatasan cairan harus dibawah jumlah tetes normal dan juga dehidrasi kebutuhan akan dlebihkan dari batas normal yaitu diatas 20 tetes hal ini dikarenakan pasien tersebut membutuhkan banyak cairan mengganti cairan tubuh yang hilang, namun ketiga faktor diatas juga masih di perhitungkan atas beberapa faktor seperti advice dokter, berat badan dll.



Gambar 2.1 Infus

(Sumber : <http://go-obat.com>)

2.2 Non-contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V

Sensor level cairan *non-contact* menggunakan teknologi pemrosesan sinyal canggih dengan menggunakan chip yang kuat dengan kapasitas operasi kecepatan tinggi untuk mencapai deteksi level cairan *non-contact*. Tidak ada kontak dengan cairan membuat modul ini cocok untuk aplikasi berbahaya seperti mendeteksi zat beracun, asam kuat, alkali kuat dan semua jenis cairan dalam wadah kedap udara di bawah tekanan tinggi.

Tidak ada persyaratan khusus untuk cairan atau wadah dan sensornya mudah digunakan dan mudah dipasang. Sensor level cairan dilengkapi dengan adapter antarmuka yang membuatnya kompatibel dengan antarmuka "Gravity" DFRobot. Ada 4 level sensitivitas yang ditetapkan dengan menekan tombol SET.



Gambar 2.2 Non Contact Liquid Level Sensor

(Sumber : <https://wiki.dfrobot.com>)

Berikut adalah spesifikasi dari sensor liquid level non-contact XKC-Y25-T12V :

- Operating Voltage (InVCC) : DC 5 ~ 24 v
- Current consumption: 5 mA
- Output voltage (high level) : InVCC
- Output voltage (low level) : 0V
- Output current: 1 ~ 50 mA
- Response time: 500 ms
- Operating Temperature : 0 ~ 105 °C
- Range for thickness of induction (sensitivity): 0 ~ 13 mm
- Humidity: 5% ~ 100%
- Material: ABS.
- Waterproof performance: IP67
- Dimension : 28 * 28 mm / 1.1 * 1.1 inches

berikut adalah pin map sensor liquid non-contact XKC-Y25-T12V :

Num.	Name	Description
1 (Brown)	VCC	InVCC (range: +5V~+24V)
2 (Yellow)	OUT	Liquid level sensor signal output
3 (Blue)	GND	GND
4 (Black)	ADJ	Sensor sensitivity adjusting switch (Adjust the sensor sensitivity, 4 modes in all. Click the SET button on the adapter to set the sensor sensitivity.)

Gambar 2.3 Tabel pin map sensor liquid level

2.3 LCD 16x2

Display untuk tampilan yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini yaitu menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) yang merupakan satu layar bagian dari modul peraga yang dapat menampilkan karakter yang diinginkan. LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.

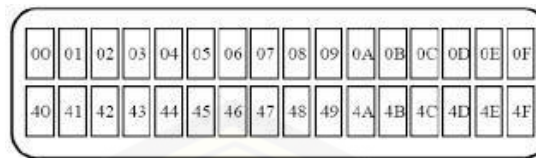
1. Fungsi Pin-Pin LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas *backlighting* memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler.

2. Pengalamatan LCD

sebuah karakter dimasukkan, kursor bergerak ke alamat selanjutnya 01H, 02H dan seterusnya. Dengan cara mengirimkan sebuah perintah *Set display adres*

,dari karakter, baris pertama mulai pada alamat 00H dan baris ke dua pada alamat 40H. Hubungan antara tata letak alamat-alamat terlihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 2.4 Alamat pin map LCD

(Sumber : https://potentiallabs.com/cart/lcd-16*2-india)

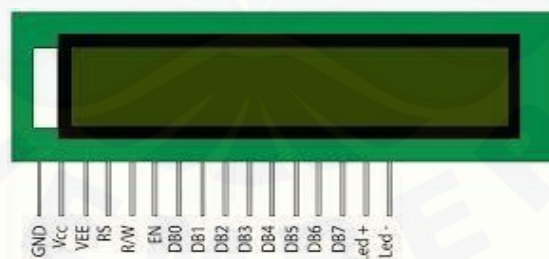
LCD yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini yaitu LCD 16x2 seperti gambar 6. dibawah ini:



Gambar 2.5 Tampilan LCD 16 x 2

(Sumber : https://potentiallabs.com/cart/lcd-16*2-india)

Penjelasan dari masing-masing pin LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 7. dibawah ini:



Gambar 2.6 Pin LCD 16 x 2

(Sumber : https://potentiallabs.com/cart/lcd-16*2-india)

2.4 Modul I2C LCD

Modul I2C LED merupakan modul yang digunakan untuk mengendalikan LCD melalui komunikasi I2C (Inter Integrated Circuit) atau TWI (Two Wire Interface). Pemanfaatan modul I2C LED ini dapat mengatasi masalah tersebut,

karena penggunaan pin berkurang menjadi 4 pin saja yaitu VCC, GND, SDA (Serial Data), dan SCL(Serial Clock). Modul ini menggunakan chip IC PCF8574 produk yang berasal dari NXP sebagai kontrolernya. IC tersebut adalah sebuah 8 bit I/O expander for I2C bus pada dasarnya sama dengan shift register. Untuk penggunaan modul I2C bersama dengan LCD hanya perlu menyambungkan pin SDA dan SCL ke pin digital mikrokontroler



Gambar 2.7 Modul I2C LCD 16 x 2

(Sumber : <https://www.tokopedia.com/robowan/modul-i2c-lcd>)

2.5 Modul ESP8266 D1 mini

Adalah sebuah komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. *Chip* ini menawarkan solusi *networking Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi *networking Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan *on-board processing* dan *storage* yang memungkinkan *chip* tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat.



Gambar 2.8 Modul ESP8266 D1 mini

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com>)

Spesifikasi dari Wemos D1 Mini :

- Beroperasi pada tegangan operasional 3,3 V
- Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt
- Memiliki 1 pin analog input atau ADC
- Berbasis micro USB untuk fungsi pemrogramannya
- Memory flash : 4Mbyte
- Dimensi module : 34,2 mm x 25,6 mm
- Clock speed : 80MHz
- Menggunakan IC CH340G untuk komunikasinya

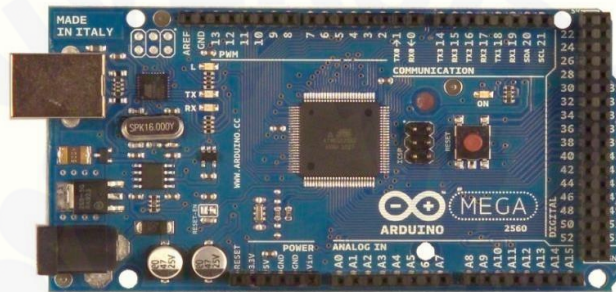
Pin map GPIO Wemos D1mini

On board name	Wemos D1 mini
D0	GPIO 16
D1	GPIO 5
D2	GPIO 4
D3	GPIO 0
D4	GPIO 2
D5	GPIO 14
D6	GPIO 12
D7	GPIO 13
D8	GPIO 15

2.6 Arduino Mega

Arduino adalah Board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Pada gambar 9 merupakan jenis *Arduino Mega type 2560*, *Arduino Mega 2560* adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). *Arduino Mega 2560* dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler.



Gambar 2.9 Gambar Arduino

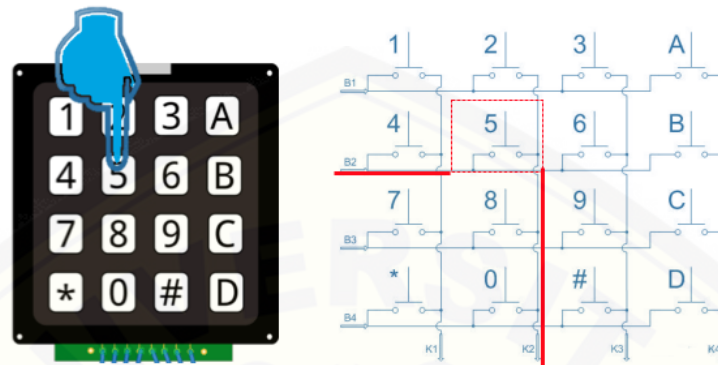
(Sumber : [ArduinoMega2560Datasheet.pdf](#))

2.7 Keypad Matrix 4x4

Keypad merupakan antarmuka antara komunikasi perangkat elektronik dengan manusia yang disebut dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Keypad tersusun atas 16 buah push button yang dirangkai dengan konfigurasi dalam bentuk matrix, sehingga memiliki index baris dan kolom sehingga pin input ke Arduino dapat dikurangi. Prinsip cara kerja proses pembacaan dilakukan secara maktriks yaitu dengan menggunakan teknik *scanning*, dan pada proses tersebut hal yang dilakukan dengan memberikan umpan data pada 1 bagian dan memantau akan adanya *feedback /umpan balik* pada bagian lainnya.

Umpan data dilakukan di bagian baris dan feedback yang ada dilakukan pengecekan pada bagaian kolom. Kondisi saat baris diberikan umpan data, baris lainnya dalam kondisi inversi.

Berikut contoh penekanan tombol keypad yang mudah diketahui dengan mencermati akan baris dan kolom mana yang ditekan :

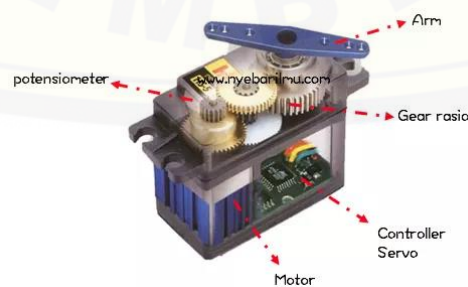


Gambar 2.10 Keypad

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com>)

2.8 Motor Servo Micro

Motor servo adalah komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem feedback guna memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol mikrokontroler. Pada dasarnya motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Apabila pada motor DC biasa hanya dapat dikendalikan kecepatannya serta arah putaran, lain halnya pada motor servo yaitu penambahan besaran parameter yang dapat dikendalikan berdasarkan sudut/derajat. Komponen utama penyusun motor servo antara lain motor DC, gear rasio, potensiometer serta controller servo seperti gambar dibawah ini.



(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com>)

Gambar 2.11 Motor Servo

Adanya komponen potensiometer difungsikan sebagai feedback nilai yang akan diolah menjadi data posisi aktual. Sedangkan fungsi dari controller servo yaitu memberikan sinyal – sinyal PWM (Pulse Width Modulator) untuk menggerakkan motor melalui kabel motor.

Macam tipe – tipe dari motor servo ini ada 2 yaitu tipe standard dan tipe Continuous.

- Tipe standar berputarnya dibatasi sebesar 180° dan tipe ini sering banyak dipakai pada sistem robotika seperti Arm Robot / Robot Lengan.
- Tipe continuous mempunyai kriteria perputaran motornya sebesar 360° contoh aplikasinya pada mobil robot.

Pada setiap body servo terdapat informasi akan identitas tipe servo tersebut. Secara standar, motor servo terdiri atas 3 kabel yaitu kabel power / VCC, kabel GND serta kabel signal.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Perancangan alat

Dalam metode perancangan alat ini menjelaskan beberapa pokok pembahasan yang meliputi waktu dan tempat, tahap perancangan, flowchart, rencana pengujian alat dan kalibrasi alat.

3.2 Waktu dan Tempat

Untuk lokasi penelitian atau uji coba alat yaitu laboratorium fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Jember, dengan nama labortorium yang digunakan yaitu L1A. Sedangkan untuk rancang bangun dari alat dirancang di lokasi kost P.Slamet gang delta Sumber Sari Jember Jawa Timur.

3.3 Tahap Perancangan Alat

Secara garis besar dalam tahap perancangan alat dikelompokkan menjadi dua yakni perancangan secara hardware dan secara software hal ini meliputi : persiapan alat dan bahan, diagram blok sistem, *design* mekanik, rangkaian dan flowchart.

3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Untuk persiapan alat serta bahan yang digunakan dalam tahap proses pembuatan alat “Rancang Bangun *Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things* Dan Tetesan Infus Otomatis” ini adalah sebagai berikut :

a. Komponen utama

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 1. Liquid level sensor | 1 unit |
| 2. ESP8266 D1 mini | 2 unit |
| 3. LCD 16x2 | 2 unit |
| 4. Motor Servo | 1 unit |
| 5. Adapter ADC liquid level sensor | 1 unit |
| 6. Arduino Mega | 1 unit |
| 7. Keypad 4x4 | 1 unit |

b. Alat

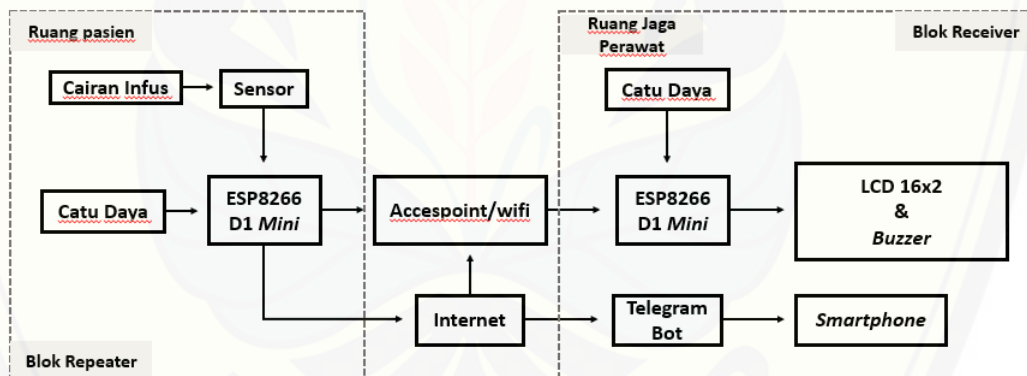
1. Avometer
2. Kabel usb asp
3. Kabel usb micro
4. Infus set
5. dll

c. Bahan

1. Cairan Infus 500ml
2. Akrilik

3.3.2 Blok Diagram Sistem

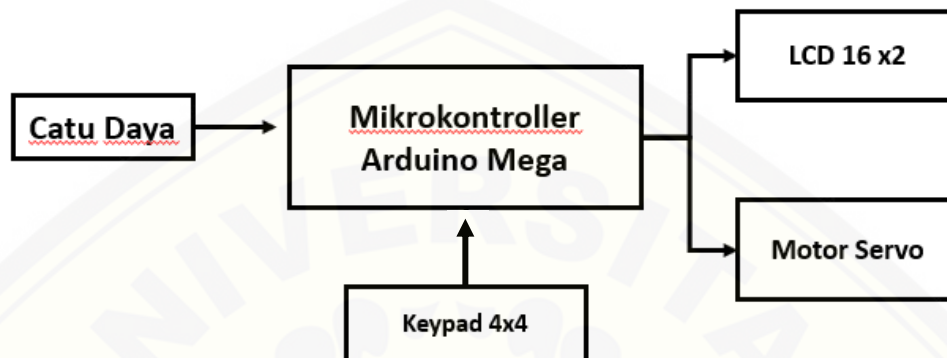
Blok diagram ini difungsikan untuk mempermudah dalam pembuatan perencanaan alat serta pemahaman membaca sistem kerja dari kedua alat yang akan dibuat ini, adapun blok diagram alat sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram Emergency Respon

Dari diagram blok pada gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa dimana dalam 1 blok diagram dibagi atas pengirim (*repeater*) dan penerima (*receiver*) dan dimana pada bagian blok pengirim awal ESP8266 D1 mini dan sensor mendapat catu daya 5 VDC kemudian ESP8266 memproses data yang diterima dari sensor berupa logika bit 0 atau 1 yang artinya sensor hanya membaca logika HIGH/LOW, logika HIGH dinyatakan masih terdapat cairan infus dan kondisi ketika 0 atau LOW dipakai sebagai pernyataan cairan infus sudah terdeteksi sensor atau tidak ada cairan, ketika bernilai 0 maka ESP8266 akan memproses dan mengirim pada *accespoint/wifi*, data

berlanjut dikirim pada blok penerima, pada blok ini terbagi menjadi 2 output 1 output diterima ESP8266 dan diproses ditampilkan dalam LCD 16x2, lalu pada output kedua telegram *masangger* sendiri data diterima langsung melalui komunikasi API dan notifikasi langsung berbentuk pesan singkat.



Gambar 3.2 Blok Diagram Infus Otomatis

Dari diagram blok pada gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa pada alat ini arduino mega bertindak sebagai mikrokontroler dan menerima input masukkan perintah melalui tombol keypad 4x4, input tersebut diproses pada program yang sudah terkalibrasi menghasilkan output sudut servo yang sudah ditentukan dan ditampilkan LCD 16 x 2.

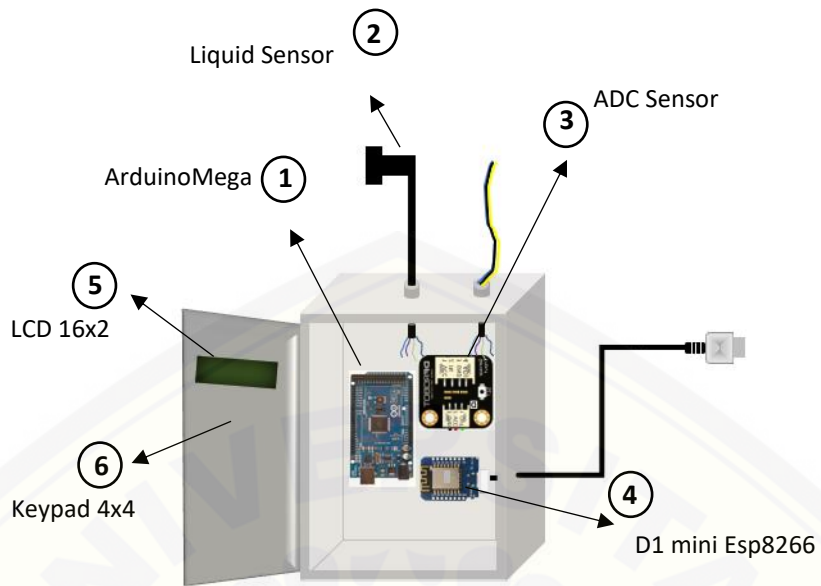
3.3.3 Design Mekanik

Spesifikasi dari alat “Rancang Bangun *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis*” memiliki spesifikasi berdasarkan berikut ini yang dibagi menjadi 2 *design* mekanik alat :

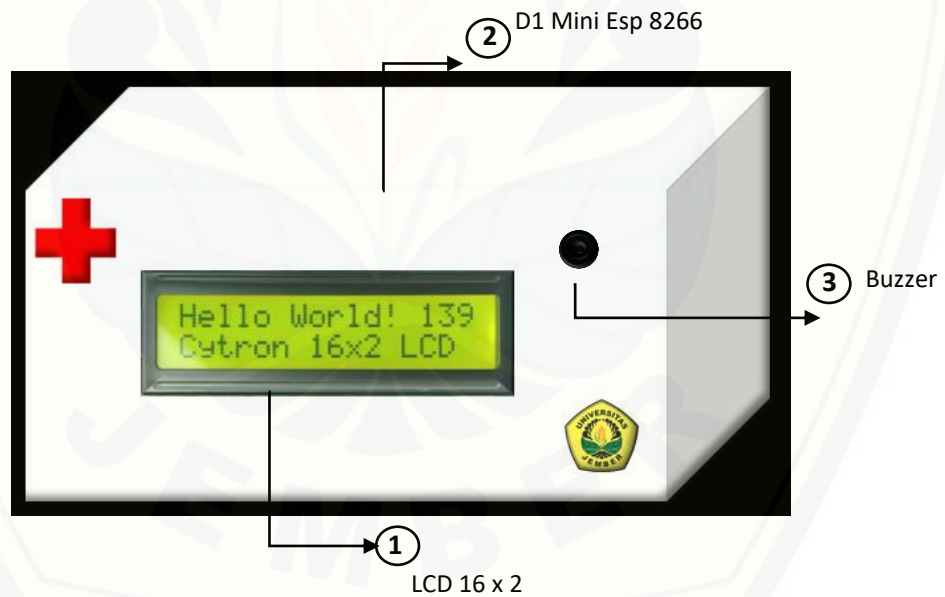
1. Rancang Bangun *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things*

1. Rangkaian pengirim menggunakan *acrylic box* dengan skala 8 x 5 x 12 cm
2. Rangkaian penerima menggunakan *acrylic box* dengan skala 13 x 9 x 8,5 cm
3. Full Akrilik

Dalam *design* alat rancang bangun alat *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things* dibagi menjadi 2 rancang bangun yaitu rancang bangun pengirim dan rancang bangun penerima yang dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :

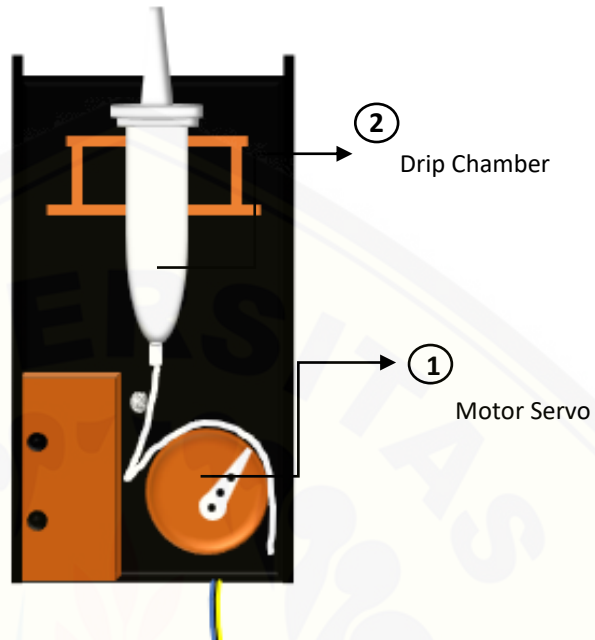


Gambar 3.3 Tampak box rancang bangun pengirim pada ruang pasien



Gambar 3.4 Box Rancang Bangun Penerima pada ruang jaga perawat

2. Rancang Bangun Tetes Infus Otomatis.

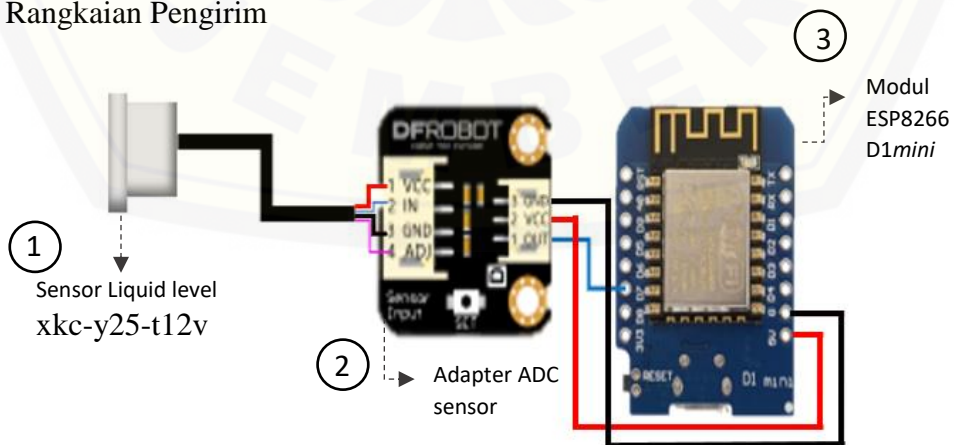


Gambar 3.5 Mekanik tetes Infus Otomatis

3.3.4 Perancangan Alat

Dalam perancangan sistem alat *Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things* merupakan hal terpenting dalam proses pembuatan alat dengan adanya beberapa komponen dan beberapa rangkian demi memenuhi kinerja alat dan dapat dilihat skema rangkaian perancangan alat seperti dibawah ini :

1. Rangkaian Pengirim



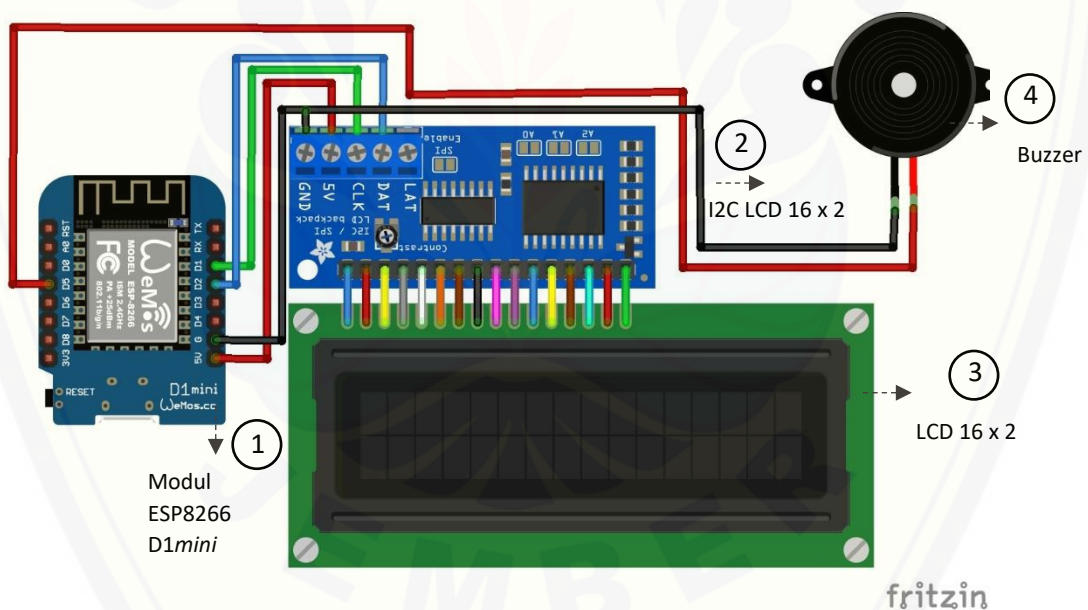
Gambar 3.6 Rangkaian Pengirim (Repeater)

Rangkaian diatas adalah rangkaian pengirim yang terdapat pada box ruang pasien untuk monitoring level cairan infus, dimana konfigurasi rangkaian komponen yang terdiri Non-contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V, adapter ADC, dan ESP8266 D1mini dan konfigurasi pin jelasnya seperti tabel 1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Rangkaian

Liquid Level Sensor	ADC		ESP8266 D1 mini
Kabel Merah	VCC	VCC	5V
Kabel Biru	IN	OUT	D7
Kabel Hitam	GND	GND	GND
Kabel Ungu	ADJ		

2. Rangkaian Penerima



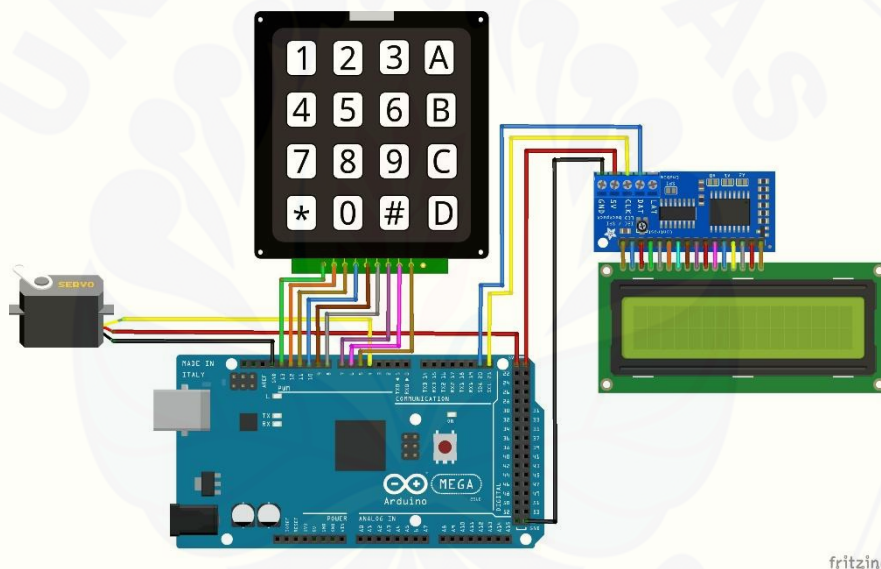
Gambar 3.7 Rangkaian Penerima (Receiver).

Dapat diketahui bahwa rangkaian pada Box penerima diatas terdiri atas komponen ESP8266 D1 mini, I2C dan LCD 16 x 2 dan konfigurasi pin seperti dibawah ini. :

Tabel 3.2 Pin Konfigurasi rangkaian Receiver.

I2C LCD	ESP8266 D1 mini	Buzzer
GND	GND	GND
VCC	5V	-
CLK	D1	-
DAT	D2	-
-	D5	VCC

3. Rangkaian tetes Infus Otomatis

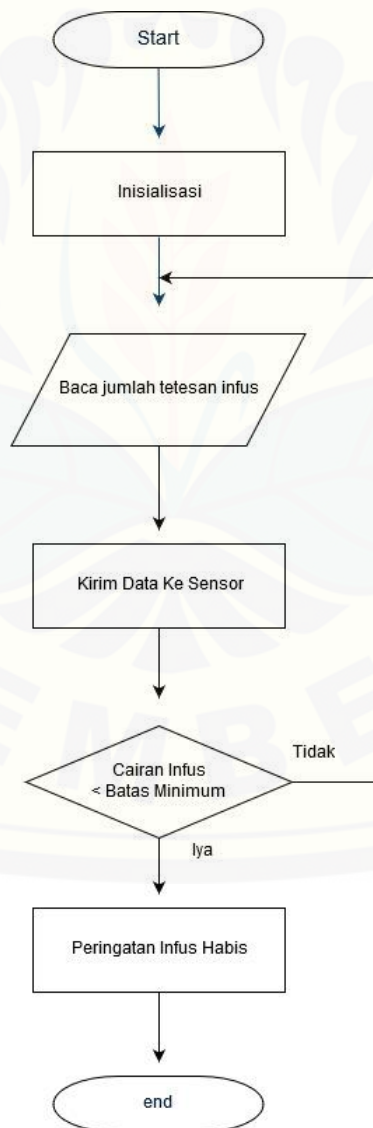


Rangkaian diatas terdiri atas beberapa komponen berperan sebagai input dan output, dimana semua komponen dikontrol oleh sebuah mikrokontroler, mikrokontroler menerima sebuah input melalui rangkaian keypad dimana pada jalur rangkaian terdiri atas 8 wire, 4 wire kolom dan 4 wire baris dimana kedelapan wire tersebut dihubungkan pada digital pin arduino, pada bagian output dari proses hasil mikro akan di outputkan pada motor servo dan LCD, pada rangkaian servo terdapat 3 pin diantaranya GND, VCC dan input, dimana input servo dihubungkan pada pin digital 4 arduino lalu untuk output LCD dengan I2C, pin DAT pada I2C dihubungkan pada pin 20 SDA arduino sedangkan pin CLK dihubungkan pada pin 21 SCL arduino.

3.4 Flowchart

Dalam pembuatan “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Kontrol Tetes Infus Otomatis Pada Pasien Infeksi Fokus Kalium Dan Natrium “ selain diperlukan perancangan dengan blok ataupun perancangan perangkat keras maka diperlukanya juga perancangan perangkat lunak guna menghubungkan antara kinerja dari hardware dengan kinerja komputer dan user berikut adalah flowchart sistem yang terbagi menjadi 2. :

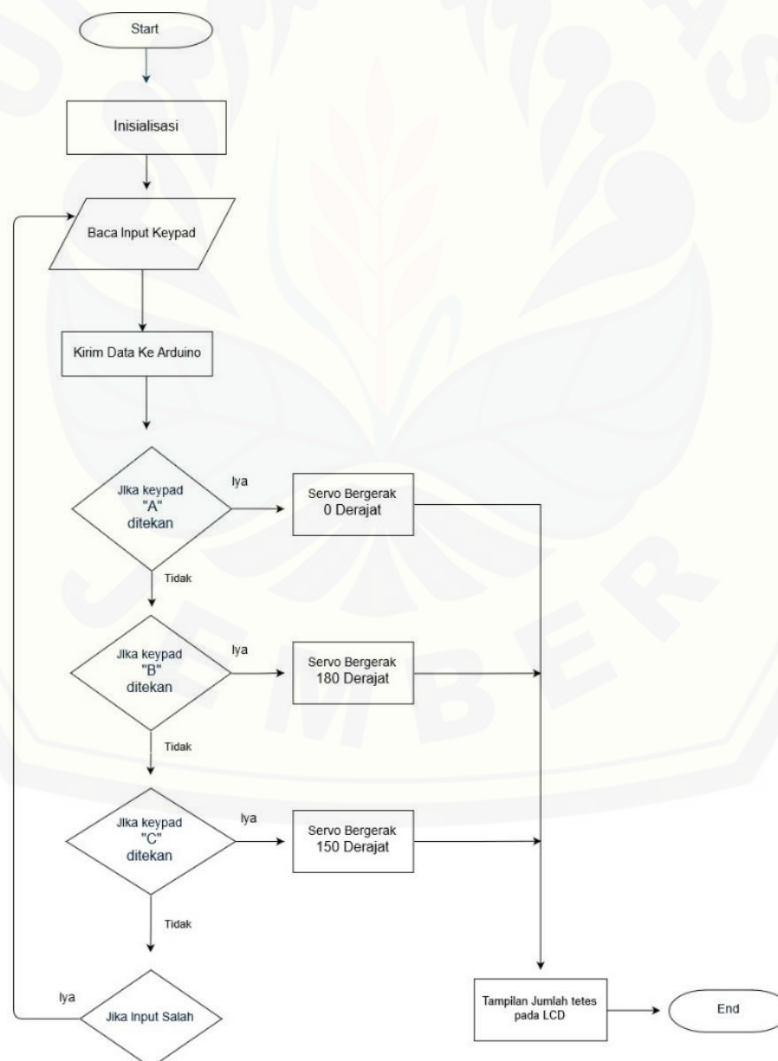
3.4.1 Flowchart “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things”.



Gambar 3.8 Flowchart Sistem Kerja Alat.

Berdasarkan flowchart pada gambar 3.8 dapat dijelaskan bahwa ketika proses dimulai dan berikutnya proses inialisasi atau persiapan pada sistem input output. Sistem akan melakukan proses pernyataan untuk menginisialisasi pembacaan jumlah tetes infus, hasil jumlah tetesan infus sesuai kalibrasi pengujian yang dipakai menggunakan 20 tetes per menit dengan 500cc cairan infus maka mencapai 100 ml jumlah tetesnya ialah 2000 tetes, jika jumlah tetes sudah mencapai 2000 artinya cairan tepat pada 100ml dan akan memberi peringatan infus habis, namun jika belum mencapai 100 ml maka akan dilakukan looping terus hingga mencapai 100ml atau 2000 tetes dengan faktor tetes per menit 20 tetes.

3.4.2 Flowchart “Rancang Bangun Tetes Infus Otomatis”.



Gambar 3.9 Flowchart Sistem Kerja Alat.

Berdasarkan flowchart pada gambar 3.9 dapat dijelaskan bahwa ketika proses dimulai dan berikutnya proses inialisasi atau persiapan pada sistem input output. pembacaan input dibagi atas 3 pernyataan, masing-masing pernyataan memberikan output pergerakan servo berbeda dan ditampilkan pada LCD dan memeberikan output jumlah tetes per menit, namun jika input tidak sesuai maka akan dilakukan pembacaan ulang input.

3.5 Rencana Pengujian

Pada rencana pengujian ini akan menjelaskan data-data pengujian “Rancang Bangun Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis “yang akan dilakukan dan dimasukkan pada laporan tugas akhir ini diantaranya adalah. :

1. Pengujian Sensor Liquid level XKC-Y25-T12V.
Pengujian pembacaan sensor terhadap kondisi cairan infus.
2. Pengujian Modul ESP8266 D1mini.
Dalam pengujian ESP8266 D1mini ini diuji berdasarkan keberhasilan pengiriman ESP8266 D1mini sebagai repeater dan menerima data sebagai receiver.
3. Pengujian Motor Servo.
Pengujian terhadap kondisi sudut menghasilkan output tetes infus.
4. Pengujian Alat Keseluruhan.
Meliputi pengujian Error % dan Prosentase keberhasilan dari alat dalam beberapa kali jumlah pengujian, dengan rumus :

Keterangan error % :

HT = Nilai Hitung Manual HP = Nilai Hitung Alat

Rumus :

$$\text{Error}\% = \frac{HT-HP}{HT} \times 100\%$$

Keterangan Prosentase Keberhasilan :

HT = Jumlah Percobaan HP = Jumlah Gagal

Rumus :

$$\text{Keberhasilan \%} = \frac{HT-HP}{HT} \times 100\%$$

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian maupun dalam pembuatan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things Dan Tetes Infus Otomatis*” dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Dari hasil pembuatan dan pengujian pada alat “Rancang Bangun *Emergency Respons Cairan Infus Berbasis Internet Of Things*” sensor bekerja mendeteksi sisa cairan pada botol infus ketika mencapai 100 ml, hasil tersebut diproses dan dikirim 1 kali untuk ditampilkan dalam bentuk informasi pada LCD 16x2 dan Telegram Masangger melalui koneksi server jaringan ad-hoc.
2. Dari hasil pembuatan dan pengujian pada alat kedua yaitu “Rancang Bangun *Tetes Infus Otomatis*” alat bekerja menggunakan Servo sebagai media jepit selang sehingga dapat menghasilkan jumlah 20 tetes per menit cairan, input tetes yang keluar diberikan melalui keypad yang menggerakkan servo tersebut.

5.2 Saran

Dari Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu diperlukan perbaikan atau pengembangan pada penelitian selanjutnya, saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya ialah dapat ditambahkan sensor penunjang, dapat menggunakan modul komunikasi tanpa wifi dan juga penambahan metode untuk memperkuat data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Putri Cahya Ayu,P.2016.Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Phlebitis Pada Pasien Rawat Inap Di RSUD Tugurejo Semarang Tahun 2016.Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang

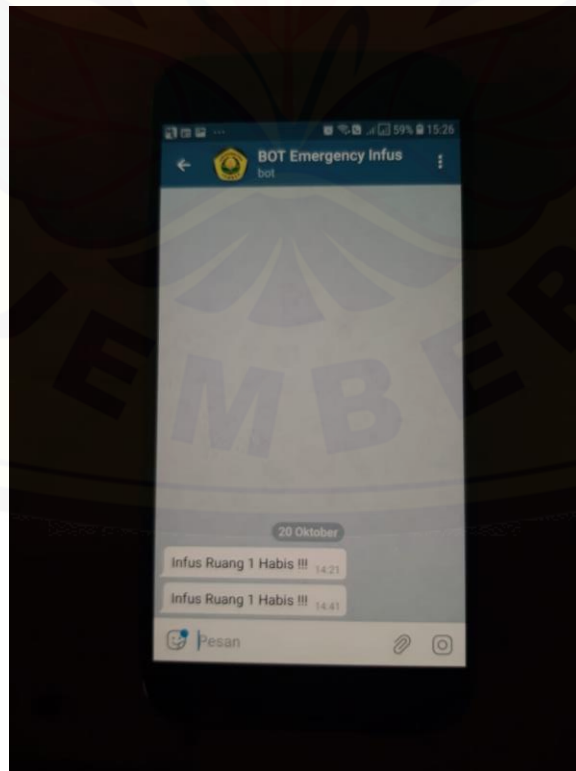
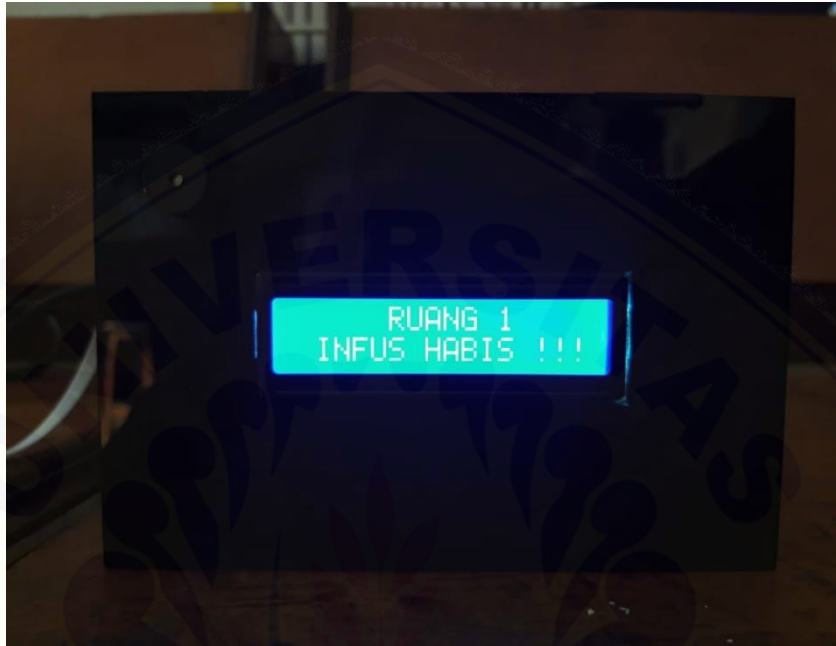
Iriyanto,Pipit.2018.Rancanng Bangun Sistem Alarm Infus Otomatis Terpusat.Fakultas Teknik Universitas Lampung

Nasronudin dkk. (2011). Penyakit Infeksi Di Indonesia Solusi Kini & Mendatang. Surabaya. : Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair.

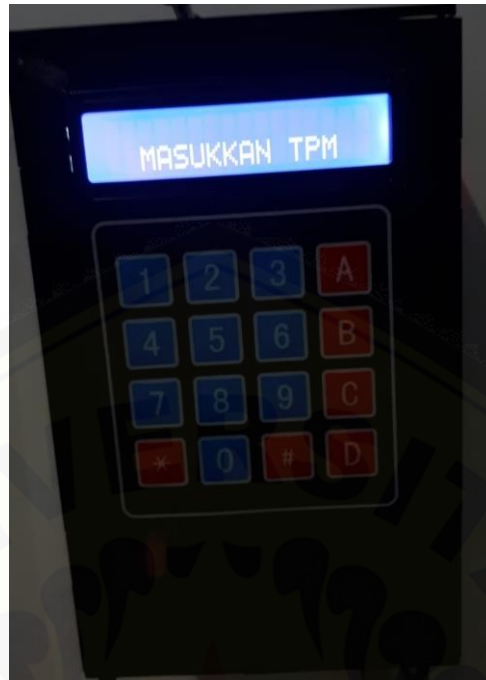
Bambang. 2016. Pengatur Infus Dengan Scroll Elektrik. Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran A. Tampilan LCD 16x2 Dan Masanger Telegram Menerima Data.



Lampiran B. Tampilan LCD 16x2 Alat Kontrol Infus Otomatis.



Lampiran C. Pengujian Tegangan Catu Daya Dengan Dan Tanpa beban multimeter digital.



Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya tetes Infus Otomatis Tanpa Beban



Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya tetes Infus Otomatis Dengan Beban



Pengujian Tegangan Catu Daya Pemantau infus (R.Pasien) Tanpa Beban



Pengujian Tegangan Catu Daya Pemantau infus (R.Pasien) Dengan Beban



Pengujian Tegangan Catu Daya Pemantau infus (R.Jaga) Tanpa Beban



Pengujian Tegangan Catu Daya Pemantau infus (R.Jaga) Dengan Beban

Lampiran D. Listring Program Alat “Rancang Bangun *Emergency Respons* Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things*”.

- Repeater (ruang pasien) :

```
#include <UniversalTelegramBot.h>
```

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
IPAddress host(192,168,43,219);
```

```
char ssid[] = "SSID JARINGAN";
```

```
char password[] = "123456789";
```

```
boolean kirim=true;

int Liquid_level=0;

int Bot_mtbs = 1000;

long Bot_lasttime;

boolean started=false;

#define BOTtoken
"630232736:AAHjZrn4WKXcSyg4sVWd8pY6I1SCFNd11r8"

#define chat_id "578027067"

WiFiClientSecure client;

UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

void setup() {

Serial.begin(115200);

delay(10);

pinMode(D5, INPUT);

delay(20000);

started=true;

Serial.println();

Serial.println();

Serial.print("Connecting to ");

Serial.println(ssid);

WiFi.mode(WIFI_STA);
```

```
WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

Serial.print(".");

delay(500);

}

Serial.println("");

Serial.println("WiFi connected");

Serial.print("IP address: ");

Serial.println(WiFi.localIP());

}

void loop() {

const char* url;

boolean x=digitalRead(D5);

if(x){

    kirim=true;

    url="semua out mati";

}

else

if (started){

if(kirim){

bot.sendChatAction("578027067", "mengetik");

delay(5000);

bot.sendMessage("578027067", "Infus Ruang 1 Habis!!!");
```

```
url="Semua out nyala";

 kirim=false;

 }

 }

 delay(5000);

 Serial.print("connecting to ");
 Serial.println(host);

 WiFiClient client;

 const int httpPort = 80;

 if (!client.connect(host, httpPort))
 {
   Serial.println("connection failed");
   return;
 }

 Serial.print("Requesting URL: ");
 Serial.println(url);

 client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n"
 +"Host: " + host + "\r\n" +"Connection:close\r\n\r\n");

 unsigned long timeout = millis();

 while (client.available() == 0) {

   if (millis() - timeout > 5000) {

     Serial.println(">>> Client Timeout !");
```



```
client.stop();

    return;

    }

}

while(client.available()){

String line = client.readStringUntil('\r');

    Serial.print(line);

}

Serial.println();

Serial.println("closing connection");

delay(5000);

}
```

- **Recaiver (ruang jaga) :**

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <ESP8266WiFi.h>

char ssid[] = "SSID JARINGAN";

char password[] = "123456789";

WiFiServer server(80);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);

int buzzer=D3;

void setup() {

Serial.begin(115200);

delay(10);
```

```
pinMode (buzzer, OUTPUT);

digitalWrite (buzzer, LOW);

lcd.begin();

delay(1000);

Serial.println();

Serial.print("Configuring access point...");

WiFi.mode(WIFI_STA);

WiFi.softAP(ssid, password);

server.begin();

Serial.println("Server dijalankan");

Serial.println(WiFi.localIP());

}

void loop()
{
  WiFiClient client = server.available();
  if (!client) {
    return;
  }

  Serial.println("new client");
```

```
while(!client.available()){
    delay(1);
}

String req = client.readStringUntil('\r');
Serial.println(req);
client.flush();
Serial.println("Client disconnected");

if(req.indexOf("Semua out nyala") != -1)
{
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(500);
    lcd.setBacklight(HIGH);
}
```

```
    delay(5000);

    lcd.setCursor(0,0);

    lcd.print("    RUANG 1    ");

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print(" INFUS HABIS !!!");

    delay(20000);

    lcd.clear();

    lcd.setBacklight (LOW);

}

else if (req.indexOf("semua out mati") != -1)

{

    digitalWrite(buzzer,LOW);

    delay(10);

    lcd.setBacklight (LOW);

    delay(10);

}

else

{

    Serial.println("invalid request");

    client.stop();

    return;

}

}
```

Lampiran E. Listing Program alat keseluruhan “Rancang Bangun Kontrol Tetes Infus Otomatis Pada Pasien Infeksi Fokus Kalium Dan Natrium”

```
#include <Password.h>
#include <Keypad.h>
#include <Servo.h>
Servo motorServo;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define kode 3
bool tampung = true;
bool cek3 = true;
char Data_tampung_lcd [kode];
char infus_tetes1 [kode] = "a";
char infus_tetes2 [kode] = "b";
char infus_tetes3 [kode] = "c";
byte Data_tampung_lcd_count = 0, kode_count = 0;
const byte ROWS = 4;
//4 kolom
const byte COLS = 4;
char eKey;
char keys[ROWS][COLS] = {
{'1','2','3','a'},
```

```
{'4','5','6','b'},
{'7','8','9','c'},
{'#','0','*','d'},
};

byte rowPins[ROWS] = {11, 10, 9, 8};
byte colPins[COLS] = {13, 12, 3, 2 };

Keypad
ekeypad=Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);

void setup()
{
  lcd.begin();
  Serial.begin(9600);
  delay(200);
}

void loop()
{
  if (tampung == 0)
  {
    eKey = ekeypad.getKey();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("A : Masukkan TPM");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("B : Cek TPM");
```

```
if (eKey == 'a')
{

    tampung = 1;
    lcd.clear();
}
if (eKey == 'b')
{
lcd.clear();
    cek();
}
else Open();
}

void cek()
{

if (cek3 == 0)
{
    lcd.print("    TPM : 20    ");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    tampung = 0;
}
}

void clearData()
```

```
{
  while (Data_tampung_lcd_count != 0)
  {
    Data_tampung_lcd[Data_tampung_lcd_count--] = 0;
  }
  return;
}

void Open()
{
  lcd.setCursor(2, 1);
  lcd.print("MASUKKAN TPM");

  eKey = e keypad.getKey();
  if (eKey)
  {
    Data_tampung_lcd[Data_tampung_lcd_count] = eKey;
    lcd.setCursor(Data_tampung_lcd_count, 0);
    lcd.print(Data_tampung_lcd[Data_tampung_lcd_count]);
    Data_tampung_lcd_count++;
  }
  if (Data_tampung_lcd_count == kode - 2)
  {
    if (!strcmp(Data_tampung_lcd, infus_tetes1))
      delay(1000);
    motorServo.attach(4);
    motorServo.write(180);
    delay(1000);
  }
}
```



```
        motorServo.detach();
        delay(1000);
        lcd.clear();
        lcd.print("    HENTI    ");
        delay(2000);
    lcd.clear();
        tampung = 0;
    }
    else if (!strcmp(Data_tampung_lcd, infus_tetes2))
    {
        delay(1000);
        motorServo.attach(4);
        motorServo.write(0);
        delay(1000);
        motorServo.detach();
        delay(1000);
        lcd.clear();
        lcd.print("    DERAS    ");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        tampung = 0;
    }
    else if (!strcmp(Data_tampung_lcd, infus_tetes3))
    {
        delay(1000);
        motorServo.attach(4);
        motorServo.write(152);
        delay(1000);
```

```
motorServo.detach();  
delay(1000);  
lcd.clear();  
lcd.print("    MAINTENANCE    ");  
delay(2000);  
lcd.clear();  
tampung = 0;  
cek3 = 0;  
}  
else  
{  
    lcd.clear();  
    lcd.print(" INPUT SALAH ");  
    delay(2000);  
    lcd.clear();  
    tampung = 1;  
}  
clearData();  
}  
}
```

Lampiran F. Gambar Alat

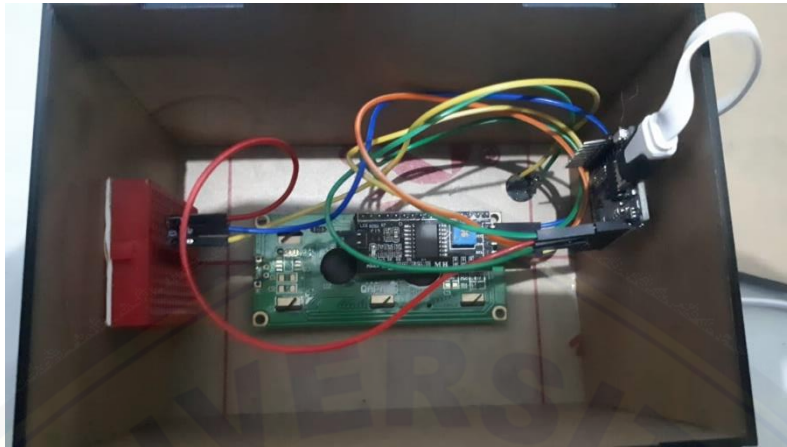
- Repeater (Ruang Pasien) Dan sistem kontrol tetes



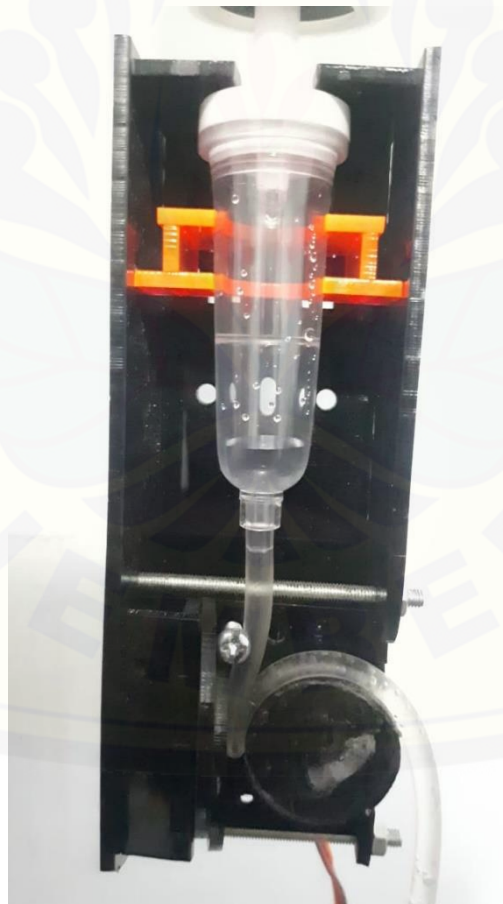


- Receiver (Ruang Jaga)





- **Mekanik Kontrol tetes**



Lampiran G. Dokumentasi Penelitian

