

# RANCANG BANGUN PENGHITUNG TETESAN, PENCEGAH GELEMBUNG UDARA, DAN *DRIP* *CHAMBER* PADA INFUS PASIEN

**Erdisna, M.Kom , Sischa Armayeni, S.Kom, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Putra Indonesia YPTK Padang**  
e-mail : erdisna@gmail.com

**Abstrak** – Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah pengembangan sistem baru untuk pengontrolan infusion pump agar pemberian cairan infus lebih akurat dan pemanfaatannya dapat menjadi lebih maksimal dari pada sebelumnya.

Sistem yang dirancang, dengan membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Mikrokontroler sebagai pengendali proses, push button untuk input yang akan dipilih sesuai dengan kebutuhan pasien, switch elektroda sebagai input pengendalian motor oleh IC Driver motor stepper , LCD sebagai tampilan angka tetesan, vibrator motor sebagai output untuk menggetarkan selang untuk mencegah gelembung udara dan buzzer sebagai pemberitahuan jika infus habis dan tidak mengalir ke dalam drip chamber. Perpaduan dari komponen tersebut sangat mendukung tujuan pembuatan sistem sebagai perangkat lapangan untuk pemanfaatan infusion pump yang dirancang secara otomatis beserta dengan sistem keamanannya.

Hasil penelitian menunjukkan infusion pump yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan langsung ditempat yang membutuhkan.

**Kata Kunci** : Penghitung Tetesan, Gelembung Udara, Drip Chamber

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Penggunaan mikrokontroler tentu dapat diterapkan pada berbagai hal. Salah satu penerapannya adalah pada pengontrolan dan keamanan untuk berbagai aktifitas termasuk dibidang kesehatan.

Dibidang kesehatan, salah satunya adalah alat kedokteran yaitu *Infus pump*. *Infus pump* adalah alat elektromedik yang digunakan untuk memompa cairan infus ke pasien, dimana pemberian cairan infus dapat diatur volumenya dengan menghitung berapa jumlah tetesan yang telah masuk kedalam *drip chamber*, infus yang masuk kedalam tubuh pasien harus sesuai dengan kebutuhan pasien berdasarkan saran dari dokter.

Selain itu pada *infus pump* juga terdapat vibrator motor berfungsi untuk menggetarkan selang infus untuk mencegah gelembung udara (*bubble*) masuk ke dalam selang infus. Perlu

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan hal diatas, maka dalam penelitian ini masalah yang diteliti dirumuskan dalam bentuk perumusan masalah yang meliputi :

1. Bagaimana perancangan sistem pengontrolan dan keamanan *Infusion pump* menggunakan mikrokontroler ATmega8535 ?

diketahui bahwa gelembung udara tidak boleh masuk kedalam darah pasien, karena dapat menyebabkan emboli (masuknya udara ke jantung), dan juga akan menyebabkan kematian. Gelembung udara dapat membahayakan dan mengganggu metabolisme tubuh.

Dalam sistem ini juga terdapat sensor botol kosong, untuk mendeteksi cairan pada botol infus, apabila volume cairan pada *drip chamber* tinggal sedikit maka *alarm* akan menyala.

Maka atas dasar diatas penulis menarik kesimpulan untuk membahas dan menyusun menjadi judul karya tulis. Adapun judul karya tulis tersebut : “**RANCANG BANGUN PENGHITUNG TETESAN, PENCEGAH GELEMBUNG UDARA, DAN *DRIP CHAMBER* PADA INFUS PASIEN**”.

2. Bagaimana bahasa pemrograman BASIC bisa bekerja pada sistem yang dirancang ?

3. Bagaimana merancang sistem agar kita tidak direpotkan, karena perawat harus *standby* jika terjadi kesalahan *infus pump* pada infus pasien ?

4. Bagaimana ATmega 8535 dapat mengontrol setiap *input* dan yang ada ?

5. Bagaimana LCD menampilkan jumlah dari tetesan infus yang masuk ke dalam *drip chamber*?
6. Bagaimana vibrator motor bisa bergetar untuk mencegah gelembung udara masuk kedalam *drip chamber* ?
7. Bagaimana sensor detector *drip chamber* dapat mengetahui cairan infus yang ada di dalam *drip chamber* akan habis sehingga buzzer sebagai notifikasi akan berbunyi secara otomatis?

### 1.3. Ruang Lingkup Masalah

Agar lebih terarahnya pembahasan sesuai dengan topik yang dibahas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, yaitu:

1. Pengontrolan sistem kerja tergantung pada mikrokontroler ATmega8535.
2. Alat ini terdiri dari perangkat *infusion pump* yang memiliki *push button*, *switch* elektroda, ketika aktif *switch* elektroda akan menggerakkan motor, sehingga akan menggerakkan kecepatan infus sesuai dengan yang *diinputkan*.
3. Membahas tentang bagaimana mencegah gelembung udara masuk kedalam selang agar tidak menghambat infus yang akan di aliri ke tubuh pasien.
4. Memanfaatkan buzzer sebagai notifikasi saat air infus tinggal sedikit.
5. Penelitian ini tidak membahas kebutuhan infus pasien secara detail karna hanya dokter yang dapat menyarankan kebutuhan pasien.
6. Membahas pembuatan sistem mekanik pada *infus pump*.
7. Pemanfaatan fungsi-fungsi mikrokontroler untuk mengatasi masalah diatas.

### 1.4. Hipotesis

Berdasarkan hasil perumusan masalah diatas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Dengan menerapkan fungsi dari mikrokontroler ATmega8535 serta komponen elektronika, maka alat ini diharapkan dapat bekerja secara efektif, karna mikrokontroler dapat menghidupkan buzzer sebagai pemberitahuan jika cairan infus pada *drip chamber* tinggal sedikit dan motor stepper mengontrol cairan infus sesuai yang *diinputkan* memberikan perintah kepada LCD untuk menampilkan jumlah tetesan infus.
2. Penggunaan bahasa pemrograman BASIC akan menunjang sistem kontrol pada alat karna bahasa pemrograman BASIC sudah menjadi bahasa manusia.
3. Semua komponen pendukung peralatan yang dirancang diharapkan dapat bekerja dengan baik dan memaksimalkan fungsi sistem.

4. Diharapkan tampilan tetesan pada LCD dapat mempermudah pekerjaan perawat.

5. Diharapkan dengan menggunakan buzzer dapat memberi informasi jika volume cairan dalam *drip chamber* tinggal sedikit.

6. Diharapkan kesederhanaan pada alat ini dapat memberikan keakuratan dalam pemberian cairan.

7. Diharapkan alat ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini ada beberapa tujuan yang hendak dicapai dari pembuatan alat ini. Diantaranya adalah :

1. Mengetahui bahwa mikrokontroler ATmega8535 dapat berfungsi sebagai pengontrol sistem yang baik.
2. Mengetahui prinsip kerja dari mikrokontroler dan hubungan antara mikrokontroler dan komponen-komponen yang ada.
3. Mengaplikasikan bahasa BASIC sebagai bahasa pemrograman dalam mengendalikan sistem.
4. Merancang program yang terkoneksi ke Mikrokontroler ATmega8535, *push button*, *switch* elektroda, motor stepper, vibrator motor, Buzzer dan LCD.
5. Memperlihatkan kepada masyarakat luas bahwa teknologi semakin hari semakin berkembang, dan dapat di aplikasikan untuk menunjang peralatan medis.
6. Merancang dan membuat rancang bangun penghitung tetesan, pencegahan gelembung udara, dan *drip chamber* pada infus pasien.
7. Melakukan pengujian apakah modul yang di buat dapat berfungsi dengan baik.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Menerapkan sistem komputer dalam kehidupan sehari-hari agar lebih efisien dan tepat, khususnya dalam sistem perimeter halaman rumah. Penulis membagi manfaat penelitian ini terhadap tiga bagian yaitu :

#### 1. Penulis

Pengaplikasian secara langsung apa yang telah di dapat serta di pelajari, dan juga dapat menambah pengetahuan, pengalaman serta untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan skripsi.

#### 2. Program studi

Mahasiswa dapat mengembangkan sistem yang telah ada sehingga mahasiswa bisa mencoba merancang dan membuat secara langsung, serta mempelajari bagaimana sebuah sistem tersebut bekerja. Sistem yang telah ada dapat menjadi

sebuah bahan pembelajaran mengenai pengontrolan serta pengaplikasian program

### 3. Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah Masyarakat mendapat kemudahan-kemudahan dalam pelayanan kesehatan.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.2. Defenisi *Infusion Pump*

*Infus pump* adalah alat elektromedik yang digunakan untuk memompa cairan infus ke pasien, dimana pemberian cairan infus dapat diatur volumenya dengan menghitung berapa jumlah tetesan yang telah masuk kedalam *drip chamber*.

### 2.3. Konsep Dasar Sistem

Sistem merupakan sekumpulan proses dan seperangkat elemen yang digabung dan dihimpun secara bersama, serta saling berintegrasi untuk mencapai tujuan suatu organisasi. Sistem mempunyai bagian terkecil yang disebut komponen sistem atau subsistem. Sistem pada umumnya mempunyai *input* yang dibutuhkan untuk diproses dan akan menghasilkan keluaran atau *output* berupa informasi.

### 2.4. Alat Bantu Dalam Perancangan Sistem dan Logika Program

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap merancang suatu sistem adalah membuat usulan pemecahan masalah secara logikal. Alat bantu yang digunakan antara lain Data Flow Diagram (DFD) dan *Program Flow Chart*.

### 2.5. Karakteristik Sistem yang Digunakan

Untuk membangun suatu sistem yang diinginkan, dimana sistem tersebut dapat terwujud melalui perpaduan dari beberapa unsur. Unsur-unsur tersebut terbagi atas dua kelompok komponen, yaitu komponen *hardware* dan komponen *software*.

## 3. ANALISA DAN HASIL

### 3.1 Desain Sistem

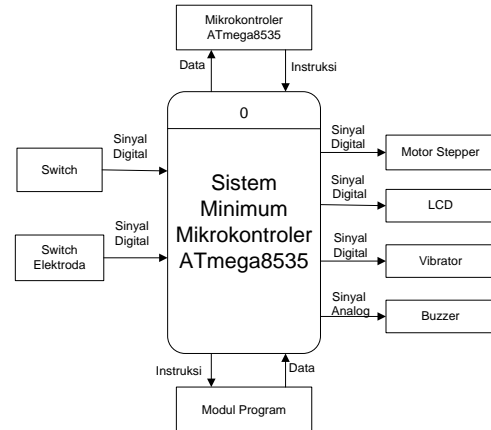
Di dalam proses analisa sistem, perlu dilakukan penjelasan dan identifikasi terhadap sistem yang akan dirancang secara menyeluruh. Itu berarti harus ada gambaran lengkap mengenai ruang lingkup pembahasan penelitian. Untuk lebih jelasnya desain dari sistem ini dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini :

#### 3.1.1 Context Diagram

Context Diagram merupakan gambaran umum tentang sistem informasi yang terdapat dalam

suatu organisasi yang memperlihatkan batasan sistem disertai entity yang saling berinteraksi dengan sistem dan informasi secara umum yang mengalir antara entity dengan sistem.

Context diagram yang dimaksud dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Context Diagram

Sesuai dengan penamaanya maka proses ini akan mengolah data input menjadi output. Proses ini akan berinteraksi dengan beberapa entiti yaitu :

#### 1. *Switch Elektroda*

*Switch elektroda* berfungsi sebagai input yang kemudian mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.

#### 2. 8 Buah *Push Button*

8 buah *Switch ini* berfungsi sebagai *input* untuk pergerakan kecepatan tetesan pada *infusion pump*.

#### 3. Mikrokontroler

Mikrokontroler ini berfungsi sebagai tempat pusat pengolahan seluruh data / instruksi. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Mikrokontroler ATmega8535.

#### 4. Modul Program

Melakukan pembacaan terhadap pin-pin mikrokontroler, baik pembacaan terhadap sinyal-sinyal input, memberikan instruksi-instruksi untuk mengaktifkan pin-pin output. Modul program mengontrol semua proses yang terjadi pada sistem dan program yang digunakan adalah bahasa pemrograman BASIC menggunakan BASCOM.

#### 5. LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan jumlah tetesan infus yang masuk ke dalam *drip chamber*.

**6. Motor stepper**

Merupakan output dan akan aktif sesuai instruksi program dalam pergerakannya. Motor stepper berfungsi untuk mengatur kecepatan tetesan infus.

**7. Vibrator Motor**

Vibrator berfungsi untuk menggetarkan selang infus untuk mencegah adanya gelembung udara.

**8. Buzzer**

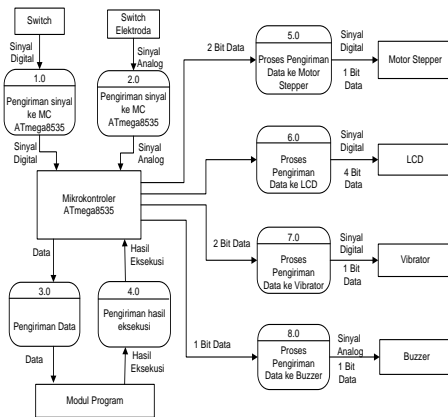
Digunakan sebagai alarm peringatan apabila infus tinggal sedikit dalam drip chamber.

ke selang yang akan dialiri ke tubuh pasien(7.0).

3. *Switch* elektroda mengirimkan logika 0 jika air infus tidak lagi menetes dalam waktu 1 menit, maka mikrokontroler akan melakukan pengiriman data ke buzzer untuk berbunyi menandakan air infus dalam *drip chamber* tinggal sedikit(8.0).

**3.1.2 Data Flow Diagram (DFD)**

Data Flow Diagram adalah alat bantu pemodelan proses yang menggambarkan aliran data dalam suatu sistem serta aktivitas atau pemrosesan yang dilakukan oleh sistem tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini



**Gambar 3.2 Data Flow Diagram**

1. Pada saat sistem aktif maka *switch* melakukan pengiriman sinyal data ke mikrokontroler ATmega8535(1.0). Mikrokontroler akan mengirim data untuk diproses oleh modul program(3.0). Modul program akan mengirim kembali hasil eksekusi ke mikrokontroler (4.0). Mikrokontroler ATmega8535 melakukan pengiriman data ke LCD(6.0).
2. *Switch* elektroda juga berfungsi sebagai *input* yang akan mengirimkan bit data ke mikrokontroler ATmega8535(2.0). Mikrokontroler akan mengirim data untuk diproses oleh modul program(3.0). Modul program akan mengirim kembali hasil eksekusi ke mikrokontroler(4.0). Aktifasi motor stepper ditentukan oleh listing program yang telah di download ke mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol laju kecepatan tetesan infus yang masuk ke dalam *drip chamber*(5.0). Saat *switch* eklektroda aktif maka LCD menampilkan jumlah tetesan. Motor vibrator berfungsi untuk menggetarkan selang infus setelah infus masuk

Berikut ini penjelasan fungsi *input switch* :

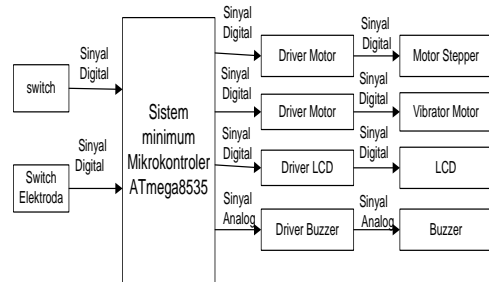
1. *switch* 1 untuk kebutuhan infus 8 tpm
2. *switch* 2 untuk kebutuhan infus 12 tpm
3. *switch* 3 untuk kebutuhan infus 16 tpm
4. *switch* 4 untuk kebutuhan infus 20 tpm
5. *switch* 5 untuk kebutuhan infus 24 tpm
6. *switch* 6 untuk kebutuhan infus 32 tpm
7. *switch* 7 untuk kebutuhan infus 40 tpm
8. *switch* 8 untuk tombol mulai setelah menekan salah satu *switch* yang dibutuhkan pasien.

**3.2 Desain Secara Terinci**

Desain dari alat yang dibuat merupakan gambaran dari alat secara keseluruhan. Dengan adanya desain ini maka prinsip kerja dari alat serta komponen-komponen dari sistem yang digunakan akan dapat dilihat dengan jelas.

**3.2.1 Blok Diagram**

Dari rancangan alat maka dapat digambarkan blok diagram peralatan seperti pada gambar



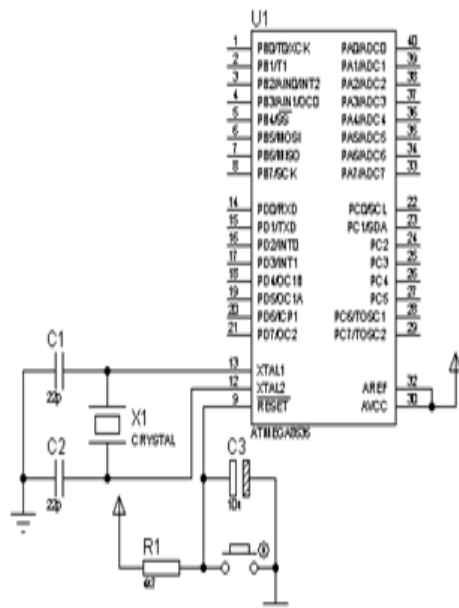
**Gambar 3.3 Blok Diagram**

Dari blok diagram diatas dapat terlihat bahwa sistem terdiri dari dua *input* dan empat *output* .Mikrokontroler8535 berperan sebagai pusat pemrosesan dan pengontrolan. Sistem ini terdapat *switch* sebagai input kemudian diproses pada mikrokontroler untuk mengaktifkan driver LCD dan kemudian menghasilkan output tampilan perintah menekan input *switch* pada LCD. Ada delapan jenis *switch* yang akan ditekan sesuai kebutuhan pasien kemudian dieksekusi oleh mikrokontroler untuk dilanjutkan ke driver motor yang kemudian mengaktifkan motor stepper.. Dalam sistem ini juga terdapat input *switch* elektroda yang pengontrolan dan

pemrosesan sinyal input nya di tangguhkan oleh mikrokontroler yang kemudian dilanjutkan pada masing-masing driver untuk mengaktifkan input pergerakan vibrator motor dan *buzzer*. Pengontrolan *output* dapat diolah berdasarkan program yang telah didownload kedalam mikrokontroler dengan menggunakan bahasa pemrograman BASIC.

**3.2.2 Rangkaian Sistim Minimum**

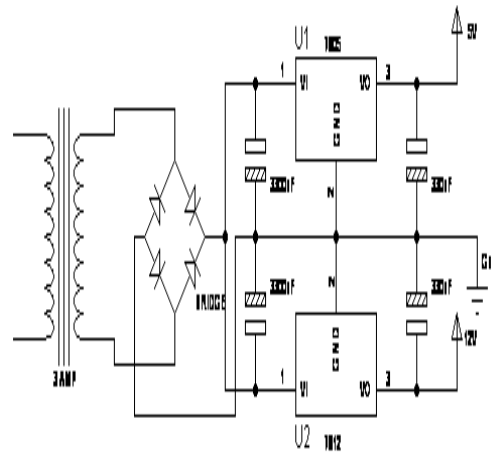
Rangkaian sistem minimum ini berfungsi untuk menjalankan mikrokontroler agar dapat bekerja dan berfungsi sesuai dengan yang kita butuhkan dimana perancangannya bertujuan untuk mempermudah penggunaan mikrokontroler tersebut. Rangkaian kristal pada pin XTAL 1 dan XTAL 2 berfungsi untuk memberikan clock pada sistem, dimana penulis menggunakan kristal 11.0592 Mhz yang juga dapat digunakan untuk komunikasi serial. Pada pin 9 ( reset ) dibutuhkan rangkaian yang berfungsi sebagai resetter mikrokontroler pada saat awal sistem dihidupkan, dimana keseluruhan port pada mikrokontroler ini berlogika 1. Untuk itu dibutuhkan inialisasi port pada awal pemograman sesuai dengan yang kita inginkan



**Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum**

**3.2.3 Rangkaian Power Supply**

Rangkaian power supply / penurun tegangan ini dibutuhkan karena Hardware Controller hanya membutuhkan tegangan +12 volt untuk VCC system.

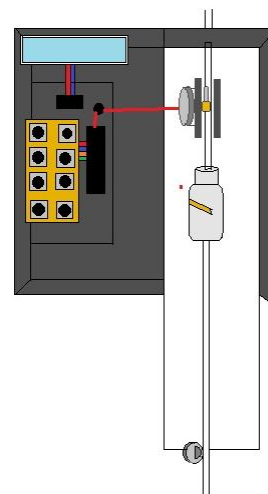


**Gambar 3.5 Rangkaian Power Supply**

**3.2.4 Rancangan Fisik Alat**

Secara umum, rancangan fisik alat ini dapat dikelompokkan atas empat bagian, yaitu :

- a. *Push Button*
- b. *Switch* elektroda
- c. vibrator
- d. *Drip Chamber*



**Gambar 3.6 Rancangan Fisik Alat**

**3.2.5 Cara Kerja Alat**

*Infusion pump* akan aktif apabila telah diberi sumber tegangan power supply. Pergerakan *infusion pump* ini bisa dipilih sesuai dengan *switch* yang kita tekan. Saat *switch* ditekan, *infusion pump* akan bergerak sesuai dengan logika program berdasarkan *switch* yang akan di-*input*-kan ke mikrokontroler dan akan keluar *output* berupa pergerakan motor stepper, vibrator motor, LCD dan *buzzer*.

Cara Kerja Aplikasi :

1. Hubungkan kabel tegangan ke listrik.
2. Ketika perangkat telah di hubungkan pada sumber daya, maka komponen perangkat telah dapat bekerja.

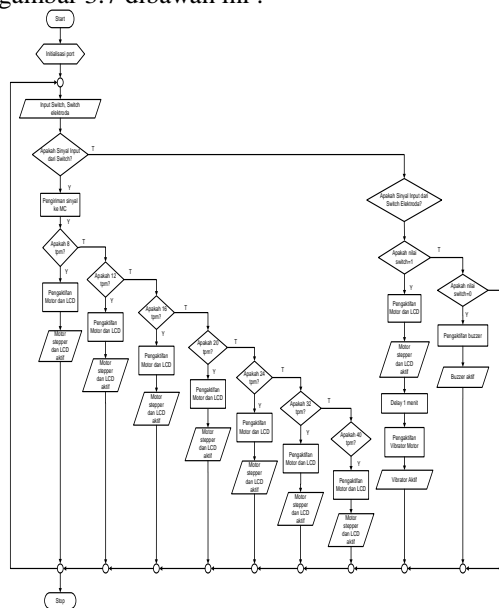
3. Pada perangkat *infusion pump*, *switch* elektroda siap untuk menerima impuls berupa air infus.
4. Tekan salah satu *switch* sesuai kebutuhan pasien kemudian tekan tombol start.
5. Setelah *switch* aktif maka motor stepper akan berputar untuk mengatur jumlah tetesan infus yang telah di *inputkan*, setelah tetesan infus sesuai dengan yang di *inputkan* maka motor stepper akan berhenti secara otomatis.
6. Ketika *switch* elektroda menerima impuls berupa air infus, maka akan menampilkan jumlah tetesan infus pada LCD.
7. Kemudian vibrator akan bergetar selama satu menit untuk mencegah terdapatnya gelembung udara dalam selang infus.
8. Pada saat air infus tidak menetes lagi menandakan air infus habis maka setelah satu menit buzzer akan berbunyi sebagai alarm pemberitahuan.

3.3 Rancangan Modul Program

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang modul program yang digunakan untuk mengontrol kinerja dari alat yang dirancang. Untuk lebih mudah dimengerti rancangan modul dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu: Flowchart dan listing program.

3.3.1 Flow Chart

Agar modul program yang dirancang memiliki struktur dengan kualitas yang baik, maka perlu diawali dengan penentuan logika program. Logika dasar gambaran pada penulisan ini adalah dengan menggunakan flowchart seperti gambar 3.7 dibawah ini :



Gambar 3.7 Flow Chart

4. Kesimpulan

Dari semua penjelasan yang tertera dari bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan seperti dibawah ini :

1. Bahasa pemrograman BASCOM digunakan sebagai bahasa pemrograman yang dapat menjalankan sistem dengan cara menghubungkan antara program dan arsitektur mikrokontroler.
2. Perangkat *input* berupa *switch* elektroda dan *switch* yang akan mengirimkan sinyal *input* pada mikrokontroler.
3. Perangkat *output* berupa LCD, motor stepper , vibrator motor dan buzzer bekerja dikendalikan oleh mikrokontroler.
4. Untuk menangkap sinyal yang di berikan oleh sensor kepada mikrokontroler ATmega8535 dilakukan pada program.
5. Penghitung tetesan di gunakan untuk mengontrol dan mendeteksi tetesan yang jatuh dalam *drip chamber* dan ditampilkan pada LCD.
6. Vibrator motor berfungsi menggetarkan selang infus untuk mencegah gelembung udara masuk kedalam *drip chamber*.
7. *Switch* elektroda juga berfungsi sebagai sensor detektor botol kosong untuk mendeteksi cairan pada *derip chamber* hampir habis maka *buzzer* akan berbunyi.
8. Adanya alarm pemberitahuan dari buzzer dapat berfungsi untuk sistem sekuriti.
9. Dengan memanfaatkan pengetahuan di bidang mikrokontroler, maka sangat banyak aplikasi yang bisa dibuat dan diterapkan untuk membantu maupun mempermudah pekerjaan manusia

5. DAFTAR REFERENSI

Amirin, Tatang M. 1996. ***Pokok – Pokok Teori Sistem*** . PT. RajaGrafindo Persada : Jakarta.  
 Depari, Ganti. 2003. ***Belajar Teori dan Ketrampilan Elektronika***. Bandung:PT. Elex Media Computindo.  
 Prihono, dkk. 2009. ***Jago Elektronika Secara Otodidak***. Surabaya : PT Kawan Pustaka.  
<http://jujubandung.wordpress.com/2012/08/08/system-rainwater-harvesting-menjadi-solusi-untuk-kelangkaan-air-bersih/>  
 Irawan,Purna(2011). Perancangan Sistem Pengontrolan Lampu, Pintu, dan Penjadwalan Perkuliahan pada labor sistem Komputer UPI"YPTK" Padang Berbasis Mikrokontroler dan Real Time Clock. Skripsi sarjana pada UPI YPTK Padang: tidak diterbitkan  
 Aulia Putri,Yozi(2013). Perancangan Sistem Kontrol *Auto Rainwater Harvesting*, Irigasi,

dan Lampu Penerangan Taman Berbasis Mikrokontroler dan Real Time Clock. Skripsi sarjana pada UPI YPTK Padang: tidak diterbitkan

<http://innovativeelectronics.com>

<http://www.informatika.lipi.go.id>

<http://green.kompasiana.com/iklim/2012/09/18/memanen-air-hujan-rain-water-harvesting-sebagai-alternatif-sumber-air-494318.html>  
<http://www.blackxperience.com>  
<http://atmel.com>

<http://www.scribd.com>

<http://bustanularf.edublogs.org>

<http://ilmucomputer2.blogspot.com>

<http://digilib.petra.ac.id>

<http://dasarelektronik.blogspot.com>

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com>

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com>

<http://en.wikipedia.org>