

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

banyak peneliti di seluruh dunia menelitian tentang sensor infus menggunakan ATmega 8535. Sensor infus telah banyak diimplementasikan pada infus dimasa sekarang, karena dapat meningkatkan kualitas dan mendukung keamanan Pasien. dalam praktek sesungguhnya Buku manual dan buku diklat hanya memberikan sedikit informasi mengenai sensor infus. apalagi dalam sensor infus, oleh karena itu dengan banyak mencari informasi tentang penelitian sensor infus, kita dapat lebih mengerti cara kerja dari sensor infus tersebut serta bagaimana cara implementasi sensor infus dengan benar.

dengan menggunakan motor stepper Nugraha menjelaskan tentang perancangan sistem kendali otomatis tetesan cairan infus pada pasien berbasis mikrokontroler ATmega 8535. Perbedaan penelitian ini dengan yang dibuat penulis adalah terletak pada mikrokontroler yang digunakan dan indikator peringatan ketika cairan infus habis atau kecepatan tetesnya tidak stabil, serta penulis tidak menggunakan motor *stepper*. Nugraha (2011)

pada chamber Infus Metode yang digunakan untuk mengetahui volume cairan Infus adalah dengan cara mendeteksi tetesan. Tetesan dideteksi oleh sensor cahaya yaitu LED infra merah dan photodiode. Sinyal tegangan dari sensor dikondisikan dengan IC komparator LM339. pada LED dan LCD serta bunyi *buzzer* Mikrokontroler ATmega 8535 digunakan sebagai pengolah data I/O dari komparator sehingga informasi dari parameter yang dimonitor dapat ditampilkan. Tegangan keluaran sensor infra merah saat mendeteksi tetesan adalah sebesar 1,02 V sedangkan saat tidak mendeteksi tetesan tegangan keluaran sebesar 180 mV. Parameter yang dapat dideteksi dari alat ini diantaranya jumlah tetesan per menit dengan maksimal jumlah tetes / menit yang dideteksi sebesar 255 tetes, peringatan bila tetesan tidak terdeteksi selama 10 detik dan peringatan bila cairan Infusakan habis (± 50 ml). Suara yang dihasilkan buzzer masih terdengar jelas dan tidak

berbahaya bagi pendengaran perawat berdasarkan nilai ambang batas tingkat kebisingan meskipun keadaan di ruangan perawat dalam kondisi ramai. Decyhari (2011)

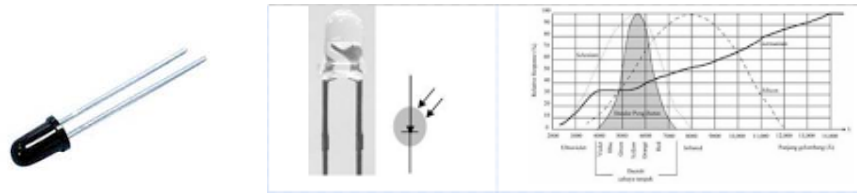
kecepatan tetes infusnya Menggunakan mikrokontroler ATmega16 dan motor servo sebagai kendali. Pada penelitian ini digunakan motor *servo* untuk menekan atau mengendurkan selang hingga mencapai set poin yang diinginkan dan menggunakan komunikasi serial RS232 untuk ditampilkan pada komputer, tetapi tidak ada indikator peringatannya. Pada penelitian yang dibuat penulis tidak menggunakan motor servo dan komunikasi serial RS232, yang akan ditampilkan pada LCD 2x16 terdapat indikator peringatan ketika cairan infus habis atau kecepatan tetesnya tidak stabil. Dika. Febri Anggraini (2011),

proposional - derivatif menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dengan metode pengontrolan. Perbedaan penelitian ini dengan yang dibuat penulis adalah terletak pada mikrokontroler yang digunakan dan indikator peringatan ketika cairan infus habis atau kecepatan volume cairan tidak stabil. Radio frekuensi pada penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, yaitu sinyal yang terkena noise akan berakibat data tidak akurat dan dapat mengganggu kinerja peralatan medis. Penelitian yang dibuat penulis menggunakan sarana kabel agar data dapat dikirim secara akurat karena tidak terkena noise dan tidak akan mengganggu kinerja peralatan medis. Abdy Muslim (2012)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Photodiode

Light emitting diode (dioda pemancar cahaya), yang lebih dikenal dengan kependekannya yaitu LED, menghasilkan cahaya ketika arus mengalir ketika melewati. Pada awalnya LED-led hanya dibuat dengan warna merah, namun sekarang warna-warna jingga, kuning, hijau, biru, dan putih juga tersedia di pasaran. Terdapat pula LED-led infra-merah, yang menghasilkan cahaya inframerah, alih-alih cahaya tampak.



Gambar 2.1 Photodiode dan grafik

Sebuah LED tipika memiliki kemasan berbentuk kuba yang terbuat dari bahan plastik, dengan pinggiran yang menonjol (rim) pada bagian bawah kuba. Terdapat dua buah kaki terminal di bagian bawah kuba. Biasanya, meskipun tidak selalu demikian, kaki katoda lebih pendek dari kaki anoda.

Cara lain untuk membedakan kaki anoda dan katoda adalah memperhatikan bagian rim (apabila LED bersambungan memilikinya). Rim dibuat berbentuk datar pada sisi nya berdekatan dengan katoda.

Sebuah LED membutuhkan arus sekitar 20 mA untuk memancarkan cahaya dengan kecerahan maksimum, meskipun arus kecil 5mA pun masih dapat menghasilkan cahaya yang jelas nampak. Sebuah LED rata-rata adalah 1,5V, sehingga pasokan tegangan 2V dapat menyalakan sebagian besar LED dengan kecerahan maksimum. Dengan level-level tegangan lebih tinggi, LED dapat terbakar apabila tegangan maju yang diberikan melebihi 2V.

oleh Infrared *Photodiode* digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan. Besarnya tegangan atau arus listrik yang dihasilkan oleh photodiode tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh infrared. Photodiode digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah $1pW/cm^2$ sampai intensitas diatas $10mW/cm^2$. Photodiode mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi forward bias, kita dapat memanfaatkan photodiode ini pada kondisi *reverse* bias dimana resistansi dari photo diode akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk.

2.2.3 ATmega8

Bahwa mikrokontroler keluarga AVR 8bit merupakan mikrokontroler ATmega8. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, dll. Yang membedakan antara mikrokontroler yang kami sebutkan tadi antara lain adalah, periperial (USART, timer, counter, dll) dan ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output),. dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler yang kami ketahui. Dari segi ukuran fisik, ATmega8 memiliki ukuran fisik lebih kecil. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATmega8 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, dll, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler yang kami sebutkan diatas.

2.2.3.1 Susunan Pin Microkontroller ATmega8

Berikut akan dijelaskan tentang kegunaan dari masing – masing kaki pin. ATmega8 yang memiliki 28 pin yang masing – masing kaki pin memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port ataupun sebagai fungsi yang lain.

Fungsi-Fungsi kaki (PIN) :

1. VCC
Merupakan pin yang berfungsi sebaai pin masukan catu daya.
2. GND
Merupakan pin ground.
3. Port A
(PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masuk ADC.
4. Port B
(PBO..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, Komperator analog, dan SPI.

5. Port C

(PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan Timer Oscillator.

6. Port D

(PDO..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.

7. RESET

Merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.

8. XTAL1 dan XTAL2

Merupakan pin masukan clock eksternal

9. AVCC

Merupakan pin masukan untuk tegangan ADC.

10. AREF

Merupakan pin masukan tegangan referensi ADC. Jika menggunakan ADC merupakan pin referensi analog. Mengenai hasil dari kebanyakan eksekusi intruksi aritmatik pada AVR status Register mengandung beberapa informasi. Meningkatkan ALU (*Arithmetic Logic Unit*) performa pengoperasian Informasi ini dapat digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan.

11. Bit 7 - I

Bit harus diset untuk meng-enable interupsi. Setelah itu, Anda dapat mengaktifkan interupsi mana yang akan Anda gunakan dengan cara men-enable bit kontrol register yang bersangkutan secara individu. Bit akan di-clear apabila terjadi suatu interupsi yang dipicu oleh hardware, dan bit tidak akan mengizinkan terjadinya intrupsi, serta akan diset kembali oleh intruksi RETI.

12. Bit - 6

Intruksi BLD dan BST menggunakan bit-T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit dalam sebuah register GPR dapat disalin ke bit T menggunakan intrupsi BST, dan sebaliknya bit-T dapat disalin kembali ke suatu bit dalam register GPR menggunakan intruksi BLT.

13. Bit - 5

Half Carry flag ini berfungsi dalam aritmatik BCD dan Merupakan bit *Half Carry Flag*, Bit ini menandakan sebuah Half Carry dalam beberapa operasi aritmatika.

14. Bit 4 - S

Bit-S merupakan hasil operasi EOR antara flag-N (negatif) dan flag V (komplemen dua overflow).

15. Bit 3 - V

Two's Complement Overflow flag Bit berguna untuk mendukung operasi aritmatika.

16. Bit 2 - N

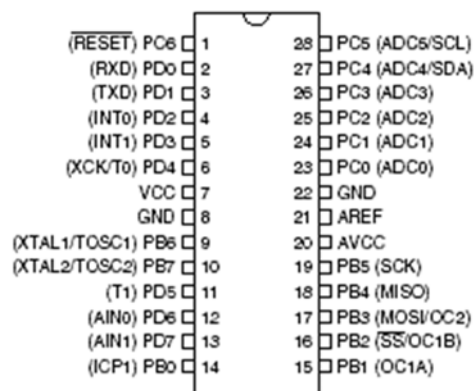
Negative Flag Apabila suatu operasi menghasilkan bilangan negatif, maka flag-N akan diset.

17. Bit 1 - Z

Zero Flag Bit akan diset bila hasil operasi yang diperoleh adalah nol.

18. Bit 0 - C

Carry Flag Apabila suatu operasi menghasilkan carry, maka bit akan diset.



Gambar 2.3 Mikrokontroler ATmega8

2.2.4 Relay

Relay adalah sejenis saklar pemutus dan penyambung aliran listrik yaitu suis yang beroperasi pada isyarat elektrik. Terdapat dua jenis contact relay yaitu *Normally Open* dan *Normally Close*. Dan Kebanyakan *relay* menggunakan electromagnet untuk mengubah suis atau contact relay.



Gambar 2.4 Relay

Maksud *Normally Open* adalah suisnya telah bersentuhan atau suis tertutup sebelum relay dihidupkan jika suisnya tidak bersentuhan atau suis terbuka sebelum relay dihidupkan manakala *Normally Close*. Mengikut gambar skematik di atas, pin no 1 adalah *Common* pin no 2 adalah *NC*, pin no 3 adalah *NO*.

dikenali 'single pole' *Relay* yang mempunyai satu common dan dikenali 'double pole' relay yang mempunyai dua common. dikenali dua arah atau 'double throw' Relay yang mempunyai *NO* dan *NC*. hanya memiliki *NO* relay jua ada jadi relay seperti ini dikenali satu arah atau 'single throw'. Oleh itu *Single Pole Single Throw (SPST)*, *Single Pole Double Throw (SPDT)*, *Double Pole Single Throw (DPST)* dan *Double Pole Double Throw (DPDT)* adalah beberapa kombinasi relay.

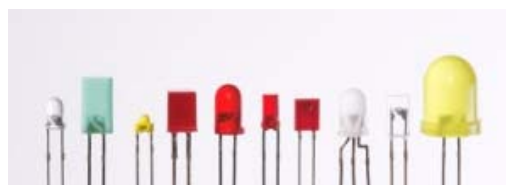
menjalankan *contact relay* bagi *Electromagnetic relay* mempunyai coil untuk menghasilkan elektromagnet. relay tidak boleh di hidupkan dan di matikan dengan cepat Oleh kerana relay ini memiliki bahagian mekanikal yang bergerak. terdapat *solid state relay* Sebagai alternatif. Solid State Relay adalah komponen elektronik

solid state yang berfungsi sama seperti electromagnetic relay tetapi tidak mempunyai mekanikal yang bergerak.

2.2.5 LED

Dalam kehidupan manusia saat ini LED atau singkatan dari *Light Emitting Diode* adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga ke industri, untuk lampu *emergency*, untuk televisi, komputer, pengeras suara (speaker), hard disk eksternal, proyektor, LCD, dan berbagai perangkat elektronik lainnya sebagai indikator bahwa sistem sedang berada dalam proses kerja, dan biasanya berwarna merah atau kuning, dan banyak lagi LED ini digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar dan beragam warna yang ada dapat memperjelas bentuk atau huruf yang akan ditampilkan.

Pada dasarnya LED itu yang mampu memancarkan cahaya merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N. doping yang dipakai adalah galium, arsenic dan fosforus. pada semikonduktor Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula Untuk mendapatkna emisi cahaya.



Gambar 2.5 LED

Keunggulannya antara lain konsumsi listrik rendah, tersedia dalam berbagai warna, murah dan umur panjang. Keunggulannya ini membuat LED digunakan

secara luas sebagai lampu indikator pada peralatan elektronik. Namun LED punya kelemahan, yaitu intensitas cahaya (Lumen) yang dihasilkannya termasuk kecil. Kelemahan ini membatasi LED untuk digunakan sebagai lampu penerangan. Namun beberapa tahun belakangan LED mulai dilirik untuk keperluan penerangan, terutama untuk rumah-rumah di kawasan terpencil yang menggunakan listrik dari energi terbarukan (surya, angin, hidropower, dll). Alasannya sederhana, konsumsi listrik LED yang kecil sesuai dengan kemampuan sistem pembangkit energi terbarukan yang juga kecil.

2.2.6 Buzzer

berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara adalah *Buzzer*. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker* jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.6 Buzzer

2.2.7 Resistor

berdasarkan hukum Ohm Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik, dengan resistansi tertentu (tahanan) dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin, nilai tegangan terhadap resistansi berbanding lurus dengan arus yang mengalir.

yang paling sering digunakan Resistor sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Resistor dapat dibuat dari bermacam-macam komponen dan film, bahkan kawat resistansi (kawat yang dibuat dari paduan resistivitas tinggi seperti nikel-kromium).

yang dapat dihantarkan Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, derau listrik (*noise*), dan induktansi.

bahkan sirkuit terpadu Resistor dapat diintegrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit cetak. agar tidak terbakar Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian.

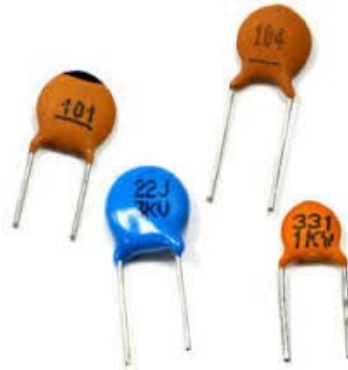


Gambar 2.7 Reistor

2.2.8 Kapsitor Keramik

Kapasitor Keramik adalah Kapasitor berbentuk bulat tipis ataupun persegi empat yang Isolatornya terbuat dari Keramik. Kapasitor Keramik tidak memiliki arah atau polaritas, jadi dapat dipasang bolak-balik dalam rangkaian Elektronika. Pada umumnya, Nilai Kapasitor Keramik berkisar antara 1pf sampai 0.01 μ F.

Kapasitor yang berbentuk Chip (Chip Capacitor) umumnya terbuat dari bahan Keramik yang dikemas sangat kecil untuk memenuhi kebutuhan peralatan Elektronik yang dirancang makin kecil dan dapat dipasang oleh Mesin Produksi SMT (Surface Mount Technology) yang berkecepatan tinggi.



Gambar 2.8 Kapasitor keramik

2.2.9 Cairan Infus

Memasukan alat infus ke dalam vena untuk memberikan jalan masuk bagi pengobatan secara parental. Indikasi penggantian cairan pemberian darah oba-obat intravena pemilihan vena riwayat kesehatan klien Usia, kondisi umum dan tingkatan/kemampuan klien dalam beraktifitas kondisi vena jenis cairan yang akan diberikan terapi intravena dan kemampuan perawatan dalam melakukan vena fungsi.



Gambar 2.9 Infus

2.2.9.1 Prinsip Komposisi Cairan Infus

Vena pada bagian distal terlebih dahulu vena pada tangan non dominan sedangkan vena yang harus di hindari Venapada jari karena mudah terjadi komplikasi (flebitis, infiltrasi) dan dekat dengan persarafan. Vena terletak dibawah vena yang terjadi fabitis dan infiltrasi vena yang mengalami trombosit area kulit yang mengalami inflamasi, lebam dan terluka lengan dimana dilakukan mastektomi radikal, edemen, infeksi, *arteriovenous shunt*, fistual.

2.2.9.2 Jenis terapi intravena

Memahami jenis carian intravena dan fungsi merupakan aspek penting bagi penliti,hal ini karena setiap jenis cairan intravena memiliki efek yang berbeda pada tubuh dan memiliki indikasi tertentu sesua kebutuhan pasien. Secara umum, terdapat 3 macam jenis cairan yaitu koloid, *kristoloid*, dan darah serta produk darah.

2.2.9.3 Cairan Koloid

Cairaan koloid merupakan cairan yang mengandung larutan yang berbentuk molekul protein yan besar atau melekul lain seukuran protein. Protein dan molekul tersebut sangat besar sehingga yidak dapat melewati dinding kapier pembuluh darah menuju sel. Oleh sebab itu, cairan kolid akan terasa berada dalam pembuluh darah dalam periode yang lama dan dapat secara signifialmeningkatkan volume intravaskuler

(volume darah). Protein ini juga memiliki kemampuan untuk menarik cairan dari sel menuju pembuluh darah. Meskipun perpindahan cairan dari sel ke dalam pembuluh darah ini memiliki manfaat penting dalam jangka waktu pendek, perpindahan terus menerus cairan antara sel cairan intra sel dehidrasi.

Cairan koloid sangat bermanfaat untuk mempertahankan volume darah, tetapi penggunaannya di lapangan masih sangat terbatas. Cairan koloid mahal, memiliki prosedur penyimpanan tertentu, dan memiliki jangka waktu batas kadaluarsa yang terbatas, sehingga penggunaan produk ini lebih cocok digunakan di setting rumah sakit. Beberapa cairan yang termasuk koloid adalah plasma protein fraction, salt poor albumin, dextran, dan hetastarch.

2.2.9.4 Kristaloid

Cairan kristaloid merupakan cairan yang paling sering digunakan terutama pada fase pre-hospital. Cairan ini mengandung elektrolit seperti sodium, potasium, calcium dan chloride tetapi sangat sedikit mengandung protein dan molekul besar seperti yang terkandung di cairan koloid. Cairan kristaloid ini dibagi menjadi beberapa jenis tergantung tonisitasnya. Tonisitas cairan kristaloid menggambarkan konsentrasi elektrolit (zat terlarut) yang larut di dalam air, dibandingkan dengan cairan plasma (cairan yang berada di sekitar sel). Cairan kristaloid dapat mempengaruhi distribusi cairan tubuh berpindah dari konsentrasi yang rendah menuju konsentrasi yang lebih tinggi melalui membran semi permeabel sel. Perpindahan cairan tubuh ini akan berhenti jika konsentrasi cairan antara kedua bagian yang dibatasi oleh membran semi permeabel tersebut memiliki konsentrasi yang sama. Berdasarkan tonisitasnya, cairan kristaloid dibagi menjadi:

2.2.9.5 Isotonis

Cairan kristaloid isotonis memiliki tonisitas yang sama dengan plasma tubuh. Ketika diberikan pada pasien dengan status hidrasi normal, cairan ini tidak akan menyebabkan perpindahan cairan yang signifikan antara pembuluh darah dan sel. Sehingga, tidak terjadi atau sangat minimal terjadi proses osmosis. Pasien yang mengalami kekurangan volume darah sangat memerlukan cairan sejenis ini.

2.2.9.6 Hipertonis

Cairan hipertonis memiliki tonisitas lebih tinggi daripada plasma tubuh. Pemberian cairan kristaloid hipertonis menyebabkan perpindahan cairan dari ekstrasvaskuler menuju pembuluh darah dan meningkatkan volume vaskular darah. Proses osmosis terjadi dimana tubuh berusaha mengencerkan konsentrasi elektrolit yang ada di dalam pembuluh darah dengan memindah cairan dari intra sel menuju intra vaskuler. Cairan ini bermanfaat terutama pada pasien yang mengalami kekurangan volume darah.

2.2.9.7 Hipotonis

Cairan hipotonis memiliki tonisitas yang lebih rendah dari pada plasma tubuh. Pemberian cairan ini menyebabkan perpindahan air dari ruang intra vaskuler menuju ekstra vaskuler, yang pada akhirnya akan bermuara di dalam sel. Karena pemberian cairan kristaloid hipotonis ini, lingkungan ekstra vaskuler menjadi lebih tinggi konsentrasinya dibandingkan lingkungan intra vaskuler. Proses osmosis menyebabkan cairan intra vaskuler keluar menuju ekstra vaskuler dan pada akhirnya akan meningkatkan jumlah cairan intra sel. Pasien dengan dehidrasi seluler sangat memerlukan cairan jenis ini. Beberapa jenis cairan kristaloid dan manfaatnya adalah :