

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Moh.Asyhar Fahrudin dari Poltekkes Kemenkes Surabaya pada tahun 2006 pernah dilakukan penelitian terkait dengan alat kompres odengan judul penelitian Alat Kompres Panas Dingin (Sistem kompresor). hasil penelitiannya berupa alat uji dengan menggunakan *mikrokontroller* AT89S51 kekurangan dari *mikrokontroller* ini salah satunya adalah proses yang dapat dijalankan pada *mikrokontroller* tidak bisa melakukan berbagai proses dalam waktu yang bersamaan. Jadi *mikrokontroller* AT89S51 ini hanya dapat menjalankan satu perintah atau instruksi dalam satu waktu sehingga perintah atau instruksi yang lain harus menunggu hingga instruksi yang pertama selesai dijalankan. sehingga pada alat kompres panas dingin sistem kompresor ini masih bekerja hanya menggunakan satu sistem jika alat sedang bekerja. dan pada penelitian ini masih menggunakan *power supply* sebagai sumber tegangan sehingga tergantung kepada listrik dari PLN [4].

2.2 Demam

Demam adalah keadaan ketika suhu tubuh meningkat melebihi suhu normal. Demam adalah istilah umum, dan beberapa istilah lain yang sering digunakan adalah *pireksia* atau *febris*. Apabila suhu sangat tinggi (mencapai sekitar 40°C), demam disebut *hipertermi* [5].

Sebagian besar demam disebabkan oleh infeksi atau penyakit lainnya. Demam itu sendiri sebenarnya berguna untuk membantu tubuh melawan infeksi dengan merangsang sistem kekebalan tubuh (pertahanan alami tubuh terhadap infeksi dan penyakit). Dengan meningkatnya suhu tubuh, maka akan membuat *baktery* dan virus menjadi susah untuk bertahan hidup dalam manusia. Secara garis besar penyakit infeksi penyebab demam pada seseorang antara lain :

- **Infeksi virus**

Infeksi virus merupakan penyebab demam terbanyak, virus ini menyebabkan banyak penyakit seperti pilek, batuk, flu, dan 6 diare, umum terkadang infeksi virus dapat menyebabkan penyakit yang lebih serius.

- **Infeksi Bakteri**

Lebih jarang dibanding infeksi virus tetapi juga dapat menyebabkan demam dan biasanya lebih serius. Contoh penyakit yang disebabkan oleh infeksi *baktery* antara lain : *pneumonia*, infeksi saluran kencing (ISK), *septikemia* dan *meningitis*.

Untuk membantu menurunkan panas pada pasien, maka lakukanlah hal-hal berikut ini :

- **Beri Pakaian** jika ruangan hangat atau panas, maka jagalah pasien agar tetap sejuk dengan memberinya pakaian tipis, jangan memberi selimut tebal atau pakaian tebal dan rapat. Hal ini bertujuan untuk mencegah panas berlebihan (*over heating*).

- **Kompres Hangat, Bukan Dingin.** jangan menggunakan kompres dingin pada pasien demam. karena dapat menyebabkan pembuluh dara dibawah kulit menjadi sempit (konstiksi) sehingga akan mengurangi hilangnya panas dan bukannya

mengatasi demam, malah panas akan terperangkap di bagian – bagian yang lebih dalam dari tubuh.

●**Berikan Obat Penurunan Panas**, Obat-obat seperti *parasetamol* atau *ibuprofen* dapat dengan *efektif* mengatasi demam pada pasien (pilih salah satu) [6].

Pengaturan Suhu Tubuh

Dalam tubuh, panas dihasilkan oleh gerakan otot, asimilasi makanan, dan oleh semua proses *vital* yang berasal dalam tingkat *metabolisme* (W.F.Ganong, 1998).

Sistem yang mengatur suhu tubuh ada 3 bagian utama:

- a. *Sensor* pada kulit
- b. Inti *integrator* dalam *hypothalamus*
- c. Sistem *efektor* yang mengatur produksi dan pembuangan panas

Untuk merasakan perubahan suhu tubuh dan suhu sekitarnya, *termoreseptor* ditempatkan sebagian besar di kulit dan otak, dimana *neuron termosensitif* di dalam *Preoptik – Anterior Hypotalamus* (PO-AH) merasakan suhu dalam darah yang melewati daerah yang banyak terdapat pembuluh darahnya. Pokok informasi ini dan yang dari bermacam-macam reseptor tepi akan diolah, kedua syaraf bertemu di *hipotalamus anterior* dan *posterior* mengkoordinasikan aktifitas yang dibutuhkan untuk keseimbangan suhu tubuh dalam batas yang tipis. Di dalam respon untuk penurunan suhu tubuh, *neuron* di *hipotalamus* melakukan serangkaian proses yang menghasilkan pembuangan panas, termasuk *vasodilatasi perifer* dan berkeringat. *Integrator hipotalamus*, pusat yang mengontrol suhu inti, terletak pada area *preoptik* di *hipotalamus*. pada saat *sensor* di *hipotalamus* mendeteksi panas, maka akan mengeluarkan sinyal untuk mengurangi suhu. hal

itu untuk menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas. Pada saat *sensor* di *hipotalamus* mendeteksi dingin, maka akan mengeluarkan sinyal untuk menghasilkan produksi panas dan mengurangi pengeluaran panas. Sinyal dari reseptor peka terhadap suhu dingin di *hipotalamus* mulai bereaksi, seperti *vasokonstriksi*, Menggigil, dan melepaskan *epinefrin*, yang meningkatkan *metabolisme* sel dan menyebabkan produksi panas. ketika reseptor yang peka terhadap panas di hipotalamus dirangsang, sistem efektor mengeluarkan sinyal yang memulai berkeringat dan *vasodilatasi perifer*. Perubahan ukuran pembuluh darah diatur oleh pusat *vasomotor* pada *medula oblongata* dari tangkai otak, dibawah pengaruh *hipotalamik* . Lalu, ketika sistem ini dirangsang, orang dengan sadar akan membuat penyesuaian yang tepat seperti memakai baju tambahan didalam merespon dingin atau memutar kipas didalam merangsang panas.

Suhu tubuh hampir seluruhnya diatur oleh mekanisme persyarafan umpan balik, dan hampir semua mekanisme ini terjadi melalui pusat pengaturan suhu yang terletak di *hipotalamus*. Agar mekanisme umpan balik ini dapat berlangsung, harus juga tersedia pendetektor suhu untuk menentukan kapan suhu tubuh menjadi sangat panas atau sangat dingin. Diana Weedman (1997) juga menjelaskan tentang peranan formasi retikula sebagai tempat bertemunya inti dalam batang otak yang menerima bermacam-macam *input* dari sumsum tulang belakang, diantaranya adalah informasi tentang temperatur kulit yang dilanjutkan kepada *Hipotalamus*. *hipotalamus* juga mempunyai beberapa reseptor intrinsik termasuk termoregulator dan osmoreseptor untuk memonitor suhu dan keseimbangan ion secara berkesenambungan [7].

2.3 Kompres

Kompres adalah metode pemeliharaan suhu tubuh dengan menggunakan cairan atau alat yang dapat menimbulkan hangat atau dingin pada bagian tubuh yang memerlukan. Jenis kompres terbagi menjadi dua yaitu kompres hangat dan kompres dingin [8].

2.3.1 Mekanisme Kompres Terhadap Tubuh (Barbara R Hegner, 2003)

Kompres panas dan dingin mempengaruhi tubuh dengan cara yang berbeda.

- a. Kompres dingin mempengaruhi tubuh dengan cara :
 1. Menyebabkan pengecilan pembuluh darah (*Vasokonstriksi*)
 2. Mengurangi *oedema* dengan mengurangi aliran darah.
 3. Mematirasakan sensasi nyeri.
 4. Memperlambat proses kehidupan.
 5. Memperlambat proses *inflamasi*.
 6. Mengurangi rasa gatal.
- b. Kompres hangat (diatermi) mempengaruhi tubuh dengan cara :
 1. Memperlebar pembuluh darah (*Vasodilatasi*)
 2. Memberi tambahan nutrisi dan oksigen untuk sel dan membuang sampah - sampah tubuh.
 3. Meningkatkan *suplai* darah ke area-area tubuh.
 4. Mempercepat penyembuhan.

Pemberian kompres panas/hangat pada daerah tubuh akan memberikan sinyal ke *hipotalamus* melalui sumsum tulang belakang. Ketika reseptor yang

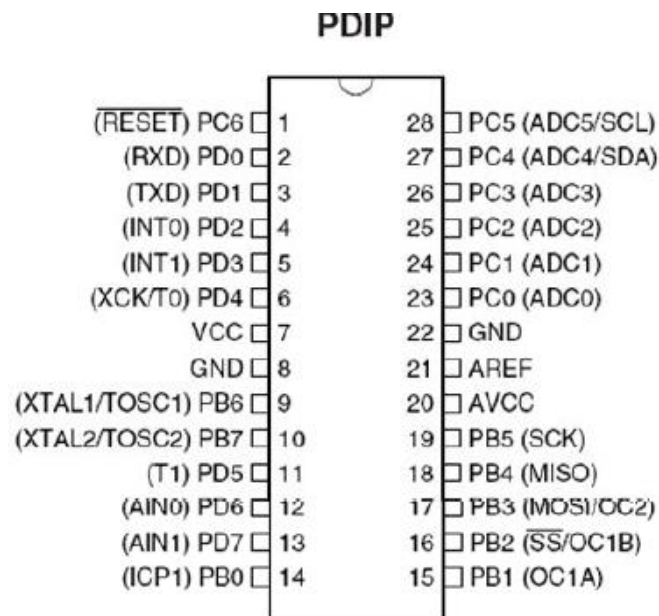
peka terhadap panas di *hipotalamus* dirangsang, sistem efektor mengeluarkan sinyal yang membuat tubuh memulai berkeringat dan *vasodilatasi perifer*. Perubahan ukuran pembuluh darah diatur oleh pusat *vasomotor* pada *medula oblongata* dari tangkai otak, dibawah pengaruh *hipotalamik* bagian *anterior* sehingga terjadi *vasodilatasi*. terjadinya *vasodilatasi* ini menyebabkan pembuangan / kehilangan energi / panas melalui kulit meningkat.

Pemberian kompres pada daerah leher, ketiak dan lipat paha mempunyai pengaruh yang baik dalam menurunkan suhu tubuh karena ditempat-tempat itulah terdapat pembuluh darah besar yang akan membantu mengalirkan darah. Sedangkan kompres pada daerah dahi kurang mempunyai pengaruh yang besar dalam menurunkan suhu tubuh karena tidak memiliki pembuluh darah besar [10].

2.4 Mikrokontroler *Atmega 8*

AVR merupakan salah satu jenis *mikrokontroller* yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol *reset* dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *powersupply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 *byte*. AVR ATmega8 adalah *mikrokontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. *mikrokontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan

kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. untuk ATmega8 tipe L, *mikrokontroller* ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V[11]. Pada gambar 2.1 merupakan gambar konfigurasi pin ATmega8.



Gambar 2. 1 Konfigurasi Pin ATMega8

ATMega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing - masing kaki ATmega8.

- VCC
Merupakan supply tegangan digital.
- GND
Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.

- Port B (PB7...PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. Port B merupakan sebuah 8-bit *bi-directional I/O* dengan *internal pull-up resistor*. Sebagai *input*, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai *input* Kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input* ke rangkaian *clock* internal, bergantung pada pengaturan *Fuse* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai *output* kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *Fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *inputtimer*[11]

- Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O* port yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari *pin* C.0 sampai dengan *pin* C.6. Sebagai keluaran/*output port* C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).

- RESET/PC6

Jika *RSTDISBLFuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai *pin* I/O.

Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan *pin-pin* yang terdapat pada *port* C lainnya. Namun jika *RSTDISBL Fuse* tidak diprogram, maka *pin* ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika *level* tegangan yang masuk ke *pin* ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa 8 minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun *clock*-nya tidak bekerja.

- Port D (PD7...PD0)

Port D merupakan *8-bit bi-directional* I/O dengan internal *pull-up* resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

- Avcc

Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk *pin* ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena *pin* ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui *low passfilter*.

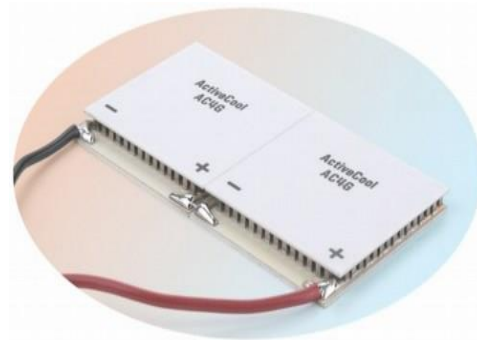
- AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC [11].

2.5 Peltier

Pendingin *Thermo-Electrik* (TEC) , juga sering disebut pendingin *peltier* atau pompa panas solid-state yang memanfaatkan efek *peltier* untuk

memindahkan panas. *Peltier* dapat digunakan sebagai bahan yang bisa menghasilkan suhu dari -50°C - 180°C . Saat TEC/ *Peltier* dilewati arus maka alat ini kan memindahkan panas dari satu sisi ke sisi lain, biasanya menghasilkan perbedaan panas sekitar 40° - 70° C dalam perangkat yang *high-end* dapat digunakan untuk mentransfer panas dari satu tempat ke tempat yang lain [12]. Pada gambar 2.2 merupakan bentuk dari *peltier*.



Gambar 2. 2 *Peltier*

Efek Peltier dan cara kerja dari *Peltier*

Prinsip pendingina *Thermo-Electric* ini ditemukan pertama kali pada tahun 1834 oleh Jean *peltier*, sehingga hasil penemuannya ini sering disebut “Pendingin *Peltier*”. apabila ada aliran arus listrik, maka akan disertai dengan panas hasil dari arus tersebut (pemanasana joule), Jean Peltier mengamati hal ini, bahwa ketika arus listrik melewati pertemuan dua buah konduktor yang berbeda (thermocouple), akan ada efek pemanasan yang tidak bisa dijelaskan oleh pemanasan joule saja. Bahkan tergantung pada arah arus, efeknya bisa berupa pemanasan atau pendinginan. Kemudian cara kerja dari *peltier* ketika dua konduktor dihubungkan kontak listrik, *electron* akan mngalir dari satu konduktor yang mempunyai electron kurang terikat ke konduktor yang mempunyai electron

yang lebih terikat. alasannya yang mudah untuk hal ini adalah tingkat perbedaan Fermi antara dua konduktor. Perbedaan fermi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagian atas, kumpulan tingkat energi electron pada suhu nol absolut. Konsep ini berasal dari statistic Fermi-Dirac. konsep energy fermi adalah konsep yang sangat penting untuk memahami sifat listrik dan termal pada benda padat. Kedua proses listrik dan termal biasanya melibatkan *energy electron*. Ketika dua konduktor dengan tingkat fermi yang berbeda digabungkan, electron akan mengalir dari konduktor dengan tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah, hingga perubahan potensial elektrostatik membawa dua tingkat fermi menjadi nilai yang sama. arus yang melewati *junction* baik arah maju maupun mundur akan menghasilkan perbedaan suhu. Jika suhu Junction panas (heat sink) bisa dijaga tetap rendah dengan mengurangi atau menghilangkan panas yang dihasilkan, maka suhu bagian yang dingin dapat dipertahankan sesuai dengan yang diinginkan dan bisa beberapa puluh derajat dibawah titik nol [12].

2.6 Baterai (*Lithium Lion 3,7 V*)

Baterai Lipo memiliki rating 3,7 volt per sel. Keuntungannya adalah tegangan baterai yang tinggi dapat dicapai dengan menggunakan jumlah sel yang lebih sedikit. Pada setiap paket baterai Lipo selain tegangan ada label yang disimbolkan dengan S. Disini S berarti sel yang dimiliki sebuah paket baterai (battery pack). Sementara bilangan yang berada didepan simbol menandakan jumlah sel dan biasanya berkisar antar 2-6S (meskipun kadang ada yang mencapai 10S). Berikut adalah beberapa contoh notasi baterai LiPo [13].

- 3.7 volt battery = 1 cell x 3.7 volts
- 3.7 volt battery = 1 cell x 3.7 volts
- 7.4 volt battery = 2 cells x 3.7 volts (2S)
- 11.1 volt battery = 3 cells x 3.7 volts (3S)
- 14.8 volt battery = 4 cells x 3.7 volts (4S)
- 18.5 volt battery = 5 cells x 3.7 volts (5S)
- 22.2 volt battery = 6 cells x 3.7 volts (6S)[13]

Pada gambar 2.3 ini merupakan gambar dari bartry Lithium Lion 3,7 Volt.

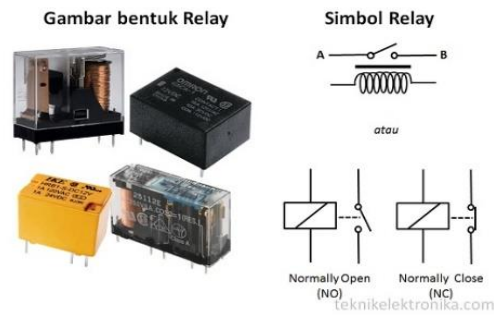


Gambar 2. 3 Baterai *Lithium Lion* 3,7 V

2.7 *Relay*

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromagnet* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *electromagnet (Coil)* dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan prinsip *electromagnetic* untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan tinggi sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan *electromagnet* 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature*

relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. pada gambar 2.4 ini merupakan gambar dari *relay*.

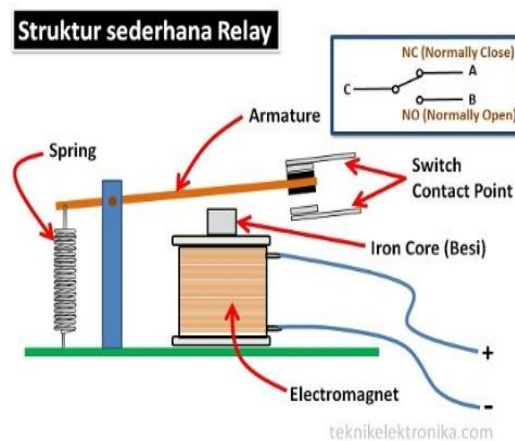


Gambar 2. 4 *Relay*

Prinsip kerja *relay* pada dasarnya, *relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Pada gambar 2.5 ini merupakan bagian-bagian dari *relay*.



Gambar 2. 5 Bagian *Relay*

Kontak Poin (Contact Point) *Relay* terdiri dari 2 jenis yaitu :

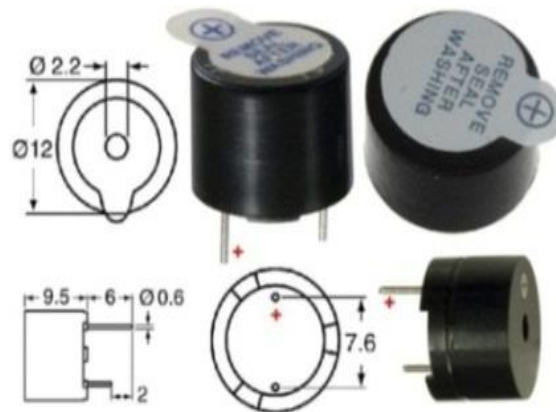
- *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)

- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya *elektromagnet* yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *armature* tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *Open* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi awal (NC). *Coil* yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik *Contact Poin* ke posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang *relative* kecil [14]

2.8 *Buzzer*

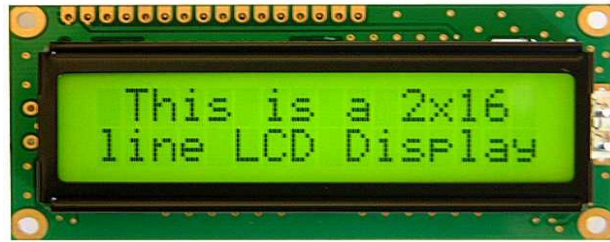
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada *diafragma* dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *elektromagnet*, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau ke luar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan akan menggerakkan *diafragma* secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara [15]. Pada gambar 2.6 ini merupakan gambar dari bentuk fisik *buzzer*.



Gambar 2. 6 Bentuk Fisik *Buzzer*

2.9 *Liquid Crystal Display (LCD) 2x16*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan menampilkan angka atau teks. Ada dua jenis utama layar lcd yang dapat menampilkan numerik (digunakan dalam jam tangan, kalkulator dll) dan menampilkan teks *alfanumerik* (sering digunakan pada mesin foto kopi dan telepon genggam). Dalam menampilkan *numerik* ini kristal yang dibentuk menjadi bar, dan dalam menampilkan *alfanumerik* kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal *off* (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedahan latar belakang. dibawah ini merupakan gambar LCD karakter 2x16. Pada gambar 2.7 ini merupakan gambar dari LCD Karakter 2x16 :



Gambar 2. 7 LCD 2 x 16

Karakter *LCD* 2 x 16 merupakan penampilan LCD tipe karakter dengan panjang karakter 16 kolom dan 2 baris. Karakteristik penampilan LCD 16 x 2 sebagai berikut :

- a. Tegangan catu daya LCD maksimum = 0,5V.
- b. Tegangan *logic* LCD maksimum = 0 - 5V.
- c. Jumlah karakter = 16 karakter 2 baris
- d. Dimensi modul LCD = 80 x 36 x 13,3 mm.
- e. Dimensi layar LCD – 66 x 16 mm.
- f. Dimensi titik pada LCD = 0,56 x 0,66 mm.
- g. Tipe LCD = STN, negatif, latar biru.
- h. *Banclight* = LED putih

Fungsi pin-pin LCD Modul *LCD* berukuran 16 x 2 karakter x 2 baris dengan fasilitas *backlighting* memiliki 16 pin yang tersedia maka LCD 16 x 2 dapat digunakan 34 secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler, pada tabel 2.1 merupakan fungsi dari pin – pin pada LCD.

Tabel 2. 1 Fungsi Pin-Pin LCD

Pin Number	Simbol	Function
1	VDD	+ 3V or + 5V
2	VO	Contrast adjustment
3	RS	H/L resister select signal
4	R/W	H/l read/write signal
5	E	H->L Enable signal
6	DB0	H/L Data Bus Line
7	DB1	H/L Data Bus Line
8	DB2	H/L Data Bus Line
9	DB3	H/L Data Bus Line
10	DB4	H/L Data Bus Line
11	DB5	H/L Data Bus Line
12	DB6	H/L Data Bus Line
13	DB7	H/L Data Bus Line
14	A/Vee	+ 4,2V for LED / negative voltage output
15	K	Power supplu for B/L (OV)

Sedangkan secara umum pin – pin LCD diterangkan sebagai berikut:

Pin 1 dan 2 Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan *positif* catu daya, dan Vss pada 0V atau *ground*. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada 35 beberapa mA), menyediakan 6V dan 4,5 yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.

Pin 3 merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras *display*. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontas *display* sesuai dengan

kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan *variabel* resistor sebagai pengatur kontras.

Pin 4 merupakan *resister select* (RS), masukan yang pertama dari tiga *command control input*. Dengan membuat RS menjadi *high*, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.

Pin 5 *Read/write* (RW), untuk menfungsikan sebagai perintah *write* maka R/W *low* atau menulis karakter ke modul. R/W *high* untuk membaca data karakter atau informasi status dari resister – nya.

Pin 6 *Enable* (E), *input* ini digunakan untuk *transfer aktual* dari perintah – perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke *display*, data ditransfer hanya pada perpindahan *high* atau *low*. Tetapi ketika membaca dari *display*, data 36 akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari *low* ke *high* dan tetap tersedia hingga sinyal *low* lagi.

Pin 7 – 14 adalah delapan jalur data/ data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke mikrokontroller dan dari display.

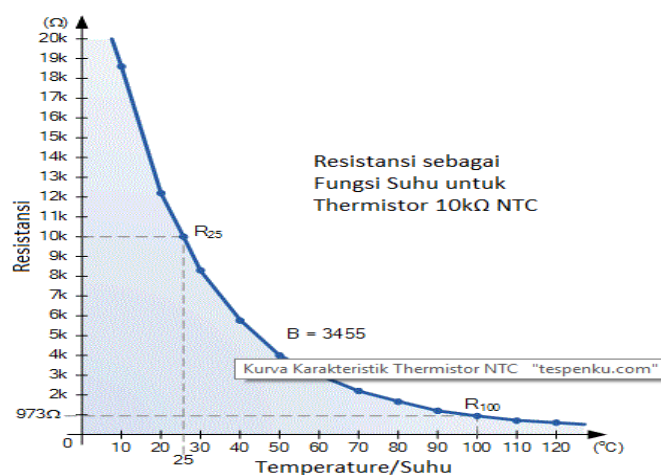
Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 volt untuk memberi tegangan dan mehidupkan lampu latar/ *back light* LCD [16].

2.10 Sensor Suhu NTC (*Coefisien Temperature Negative*)

Thermistor adalah dua terminal *transduser resistif* yang mengubah nilai resistifnya dengan perubahan suhu sekeliling yang merupakan perangkat *solid state* pendeteksi/*sensor* suhu yang bertindak sedikit seperti resistor listrik tetapi *sensitif* terhadap suhu. *Thermistor* dapat digunakan untuk menghasilkan tegangan keluaran *analog* dengan *variasi* suhu sekitar dan dengan demikian dapat disebut

sebagai *transduser*. *Thermistor* adalah *sensor* suhu murah dan mudah didapat yang dibuat menggunakan *oksida* logam *semikonduktor*, dan tersedia dengan koefisien *temperatur negatif* (NTC) resistansi atau koefisien *temperatur positif* (PTC) terhadap resistansi. Perbedaannya adalah bahwa *thermistor* NTC mengurangi resistansi mereka saat suhu meningkat, sementara *thermistor* PTC meningkatkan resistansi mereka saat suhu meningkat [17].

Koefisien Suhu *Negatif* dari resistansi *Thermistor*, atau *thermistor* NTC untuk singkatnya, mengurangi atau menurunkan nilai resistifnya karena suhu operasi disekitarnya meningkat. *Thermistor* suhu NTC memiliki hambatan listrik *negatif* terhadap suhu (R / T). Respon *negatif* yang *relatif* besar dari *thermistor* NTC berarti bahwa perubahan kecil pada suhu dapat menyebabkan perubahan signifikan pada hambatan listriknya. Hal ini membuat mereka *ideal* untuk pengukuran dan pengendalian suhu yang akurat. Pada Gambar 2.8 merupakan kurva karakteristik *thermistor* NTC.



Gambar 2. 8 Kurva Karakteristik *Thermistor* NTC

Karakteristik *thermistor* NTC memiliki koefisien *temperature negatif* (NTC), yaitu ketahanannya menurun seiring dengan meningkatnya suhu [17].

2.11 *Balance Charger*

Charger Lipo berfungsi sebagai pengisian baterai yang memiliki kemampuan untuk melakukan penyeimbang *charge*. Proses ini akan memeriksa tegangan dari setiap sel individu dalam baterai dan memastikan semua sel memiliki tegangan yang sama. *Charger* ini adalah *charger* yang otomatis. Selain digunakan untuk pengisian baterai pada *handphone* atau *laptop charger* ini juga dapat digunakan untuk pengisian baterai *lithium lion* yang di *serri*. Ketika baterai *lithium lion* perselnya 4,2 V sudah penuh maka akan *cut off*, jadi akan memutus pengisian baterai yang di *serri* [18].

Specification :

<i>Input voltage</i>	: 110-240 V AC
<i>Output Curret</i>	: 3x 700 mA
<i>Display</i>	: 3x bicolor LED
<i>Max Charging current</i>	: 3x 850 mA
<i>Size</i>	: 100mm *60mm*35mm
<i>Weight</i>	: 180 g

Pada gambar 2.9 merupakan bentuk dari *charger balancer*.



Gambar 2. 9 *Charger Balancer*

2.12 Teknik Analisis Data

2.12.1 Rata – rata

Rata – rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Dirumuskan sebagai berikut :

$$\boxed{\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n}} \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan : \bar{X} = rata – rata

$\sum Xi$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,...,n)

2.12.2 Simpangan

Simpangan Adalah selisih dari rata–rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Dirumuskan sebagai berikut :

$$\boxed{\text{Simpangan} = Xn - \bar{X}} \dots\dots\dots(2-2)$$

Dimana : Xn = Nilai Data *Setting*

\bar{X} = Rerata

2.12.3 (%) Error

Persen *error* adalah nilai persen dari simpangan (*error*) terhadap nilai yang dikehendaki rumus % *error* adalah:

$$\boxed{\left(\frac{\text{DataSetting} - \text{Rata-Rata}}{\text{DataSetting}} \right) \times 100\%} \dots\dots\dots(2.3)$$