BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Modem *Wavecom*

Wavecom adalah pabrikan asal Prancis (bermarkas di kota *Issy–les–Moulineaux,* Prancis) yaitu Wavecom.SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan sistim jaringan nirkabel GSM dan pada 1996 *Wavecom* mulai membuat desain dari pada modul *wireless* GSM pertamanaya dan diresmikan pada tahun 1997, bentuk modul GSM pertama berbasis GSM dan pengkodean khusus yang disebut AT Command.

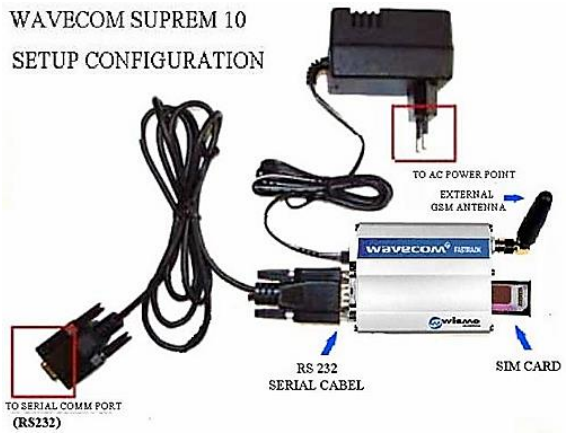
Modem *Wavecom Fastrack* ini di Indonesia cukup dikenal digunakan pada industri bisnis rumahan dan bahkan skala besar mulai dari fungsi untuk kirim SMS massal hingga fungsi sebagai penggerak perangkat elektronik. Beberapa fungsi kegunaan modem ini dimasyarakat adalah antara lain :

a. SMS Broadcast Application
b. SMS Quiz Application
c. SMS Polling
d. SMS auto-reply
e. MSM integration
f. Aplikasi Server Pulsa
g. Telemteri
h. Payment Point Data
i. PPOB

Adapun kelebihan dari Modem *Wavecom* dibandingkan dengan modem GSM lainnya yaitu sebagai berikut :

a. Wavecom tidak mudah panas dibandingkan Modem GSM/HP
b. Pengiriman SMS yang lebih cepat dibandingkan Modem GSM/HP (1000 s/d 1200 SMS per jam)
c. Support AT Command, bisa cek pulsa, sisa pulsa, cek point,pemakaian terakhir dll.

d. Tidak semua Modem GSM/HP support AT Command
e. Tidak memakai baterai sehingga lebih praktis digunakan.



Gambar 2.1 *Connector* Modem *Wavecom*
(http://martinusadyh.web.id/2010/05/03/konfigurasi-modem-di-linux/, 2017)

Modem *Wavecom* berfungsi sebagai bagian pengiriman data. Modem GSM digunakan, karena dapat siakses menggunakan komunikasi data serial sesuai dengan *baudrate* yang dapat disesuaikan mulai dari 9600 sampai dengan 115200. Selain itu, modem GSM ini menggunakan catu daya DC 12 V dan tidak memerlukan tombol ON untuk mengaktifkannya, sehingga sangat cocok untuk digunakan pada sistem yang berjalan secara terus menerus. Gambar 2.1 berikut ini merupakan bentuk dari Modem *Wavecom.*

Gambar 2.2 Bentuk Fisik Modem *Wavecom*
(http://mobitek-system.com/blog/wp-content/uploads/2014/02/Original-WavecomFastrack-M1306B.jpg, 2017)

Spesifikasi Modem *Wavecom* adalah :

- Dual Baed GSM/GPRS 900/1800 MHz
- *Based on Wavecom module* P2303
- 3V SIM *card slot*
- *Input current* 1 – 2A
- *Antena with high sensitivity*
- GSM/GPRS *Class* 10
- *Support AT Command to make remote control* (GSM07.07 and 07.05)
- Maximum transmitting speed 115 KB/s
- *Send and receive voice*, data, fax, e-mail, SMS and MMS
- *Standard USB interface*
- *Confom with* ETSI GPRS Phase2+ satndard
- *Output power*
- *Input voltage* 5V – 24V DC
- *Working temperature* -20°C - + 55°C
- *Storage temperature* -25°C - + 70°C
- *Size* 98*54*25 mm
- *Weight* 130g

2.1.1 Sistem Telemetris dengan SMS

SMS merupakan layanan yang banyak dipublikasikan pada layanan komunikasi nirkabel. Data yang dikirimkan berbentuk alfanumerik, yakni kode karakter teks ASCII (*American Standard Code for Information*) yang dapat dibaca. SMS pertama kali diperkenalkan dibenua Eropa pada era tahun 1991 bersamaan dengan teknologi komunikasi tanpa kabel yaitu, *Global System for mobile communicatiom* (GSM). Pengiriman SMS pertama kali dilakukan pada bulan Desember 1992 yang dilakukan dari sebuah PC (*Personal Computer*) ke telepon bergerak (*mobile telephone*) dalam jaringan GSm milik *Vodafone* Inggris. Dengan segera, perkembangannya menambah benua amerika yang dipelopori oleh beberapa operator komunikasi antara lain *Bellsouth Mobility, PrimeCo* dan lain-

lain. Kini cara mengirimkan SMS bervariasi, ada yang mengugunakan AMPS, GSM dan CDMA (*Code Division Multiple Access*) .

2.1.2 Perintah SMS (AT Command)

AT Command adalah perintah–perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan Serial port. Dengan AT Command kita dapat melihat *vendor* dari modem yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM Card, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis, menghapus pesan pada SIM Card dan masih banyak lagi fungsi lainnya. AT Command sebenarnya hampir sama dengan perintah > (*prompt*) pada DOS. Perintah – perintahnya digunakan untuk penulisan ke port komputer dan diawali dengan kata AT, kemudian diikuti karakter lainnya yang memiliki fungsi sendiri – sendiri. Selain digunakan untuk penulisan ke port, AT Command juga dapat digunakan untuk penulisan ke modem. Berikut adalah contoh perintah AT Command.

AT : Mengetahui kondisi port jika siap untuk berkomunikasi.
AT+CGMI : Perintah untuk mengetahui vendor ponsel yang digunakan.
AT+CMGR : Perintah untuk membaca salah satu SMS.

Untuk penulisan data ke modem, maka modem terlebih dahulu harus dihubungkan dengan kabel data yang tersedia seriap port di komputer. AT Command yang digunakan pada modem mengikuti standar dari ETSI GSM 07.05. beberapa AT Command yang dapat digunakan untuk menangani pesan SMS pada ponsel terdapat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Tabel Perintah AT Command

Perintah	Fungsi	Tipe Perintah
AT	Mengecek apakah modem sudah terhubung	Pengecekan ponsel
AT+CMGC	Mengirim perintah *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGD	Menghapus SMS di memori *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGF	Mengatur format mode *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGL	Menampilkan daftar *Short Message Service* yang ada pada *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGR	Membaca sebuah pesan *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGS	Mengirim sebuah pesan *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CMGW	Menulis SMS ke memory *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CNMA	Tanda terima dari keluaran langsung *Short Message Service*	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CNMI	Menampilkan *Short Message Service* baru yang masuk secara otomatis	Pengiriman dan penulisan pesan
AT+CPMS	Memilih penyimpanan pesan *Short Message Service*	Konigurasi umum

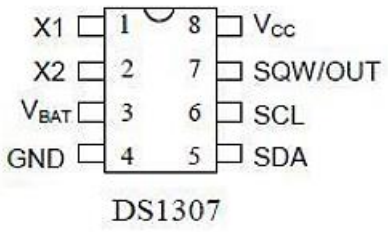
AT+CSCS	Menetapkan jenis *Encoding*	Konigurasi umum
AT+CSCA	Alamat *Short Message Service center*	Konigurasi umum
AT+CSCB	Memilih pesan *Cell Broadcast*	Konigurasi umum
AT+CSMS	Pemilihan layanan pesan	Konigurasi umum

2.2 RTC DS1307

RTC (*Real Time Clock*) adalah sebuah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu maupun tanggal dan tahun dengan akurat. Chip RTC juga dapat kita jumpai pada komputer jenis dekstop maupun jinjing (Laptop) maka dari itu komputer kita dapat dengan tepat dalam perhitungan waktu karena mempunyai *osilator crystal* walau komputer kita dalam keadaan mati (*off*) sekalipun. Salah satu chip yang terkenal dan mulai dikenal dengan *shield* RTC arduino merupakan jenis chip DS1307 dengan memakai *osilator crystal* 32,768 KHz.

Gambar 2.3 Bentuk Fisik IC RTC DS1307
(http://www.dx.com/p/hy-srf05-ICRTCDS1307-distance-sensor-module-measuring-module-for-arduino-418349, 2017)

DS1307 merupakan IC RTC yang menggunakan protokol 12C (*Inter IC Bus*) yang sesuai dengan protokol TWI (*2 wire serial interface*) pada mikrokontroler AVR. Dalam komunikasi menggunakan protokol I^2C hanya diperlukan 2 jalur data yakni SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*).



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin IC DS1307
(http://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf05tech.htm, 2017)

Komponen RTC DS1307 memiliki ketelitian dengan *Error* sebesar 1 menit per tahunnya.

Fungsi pin dari komponen RTC DS1307 adalah sebagai berikut :

1. Pin Vcc (Nomor 8) berfungsi sebagai sumber energy listrik Utama. Tegangan kerja dari komponen ini adalah 5 volt, dan ini sesuai dengan tegangan kerja dari *microcontroller Arduino Board*
2. Pin GND (Nomor 4) Anda harus menghubungkan ground yang dimiliki oleh komponen RTC dengan ground dari *battery back-up*
3. SCL berfungsi sebagai saluran *clock* untuk komunikasi data antara *Microcontroller* dengan RTC
4. SDA berfungsi sebagai saluran Data untuk komunikasi data antara *Microcontroller* dengan RTC
5. X1 dan X2 berfungsi untuk saluran clock yang bersumber dari *cristal external*
6. Vbat Berfungsi sebagai saluran energi listrik dari *Battery external.*

RTC DS1307 menyediakan waktu dan kalender dengan dua waktu alarm dalam satu hari dan keluaran gelombang persegi yang dapat diprogram. Waktu atau kalender memberikan informasi tentang detik,menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun yang terdapat pada register internal. Register internal ini dapat diakses menggunakan bus antarmuka I²C. *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I²C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I²C terdiri dari

saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data dari I²C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I²C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slove*. *Master* adalah piranti yang memulai data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati *Master*. Pada alat yang dibuat RTC digunakan sebagai waktu untuk pemberian makan kucing dimana waktu tersebut sudah diatur atau ditetapkan. Sehingga pada saat waktu menunjukkan pemberian pakan kucing RTC akan langsung mengirim sinyal ke mikrokontroler.

2.3 Sensor *Proximity*

Sensor *proximity* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidak adanya suatu objek. Sensor *proximity* dapat mendeteksi keberadaan benda disekitarnya tanpa ada kontak fisik dengan benda tersebut. Cara kerja sensor proximity ini yaitu dengan memancarkan medan elektromagnetik dan mencari perubahan bentuk medan elektromagnetik pada saat benda di deteksi. Contoh medan elektromagnetik yang sering digunakan yaitu sinar infra merah. Jika benda telah terdeteksi maka sinyal infra merah tersebut akan merubah bentuk sinyal dan mengirimkan sinyal kembali ke sensor dan memberitahukan bahwa didepan sensor terdapat benda.

Target sensor yang berbeda-beda juga membutuhkan jenis sensor *proximity* yang berbeda pula. Contohnya sensor *proximity capasitive* akan cocok dengan target yang mempunyai benda berbahan dasar plastik. Sedangkan *induktif proximity* akan mendateksi benda berbahan dasar logam.

Sensor *proximity* adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu benda misalnya makanan kucing yang berupa pelet. Sensor *proximity* membutuhkan komponen seperti *infrared* sebagai sumber cahaya (*light source*) dan sebuah photodioda sebagai sensor cahaya *(photodetector*).

2.3.1 *Infrared*

Infra merah (*infrared*) ialah sinar elekromagnetik yang panjang gelombangnya lebih dari pada cahaya nampak yaitu 700nm dan 1mm. Sinar infra

merah merupakan cahaya yang tidak nampak. Jika dilihat dengan spekstroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spektrum elektromagnetik dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkan masih terasa/terdeteksi. Infra merah dapat dibedakan menjadi tiga daerah yaitu : *Near Infrared* (0.75-1.5μm), *Mid Infared* (1.50-10μm) dan *Far Infrared* (10-100μm). Media infra merah ini dapat digunakan baik untuk kontrol aplikasi lain maupun transmisi data. Sifat-sifat cahaya infra merah yaitu :

1. Tidak tampak oleh mata manusia.
2. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang.
3. Dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas.

2.3.2 LED *Infrared*

LED *infrared* merupakan komponen elektronik yang memancarkan cahaya infra merah dengan konsumsi daya sangat kecil. Pada saat menghantarkan, LED *infrared* memancarkan cahaya yang tidak tampak oleh mata. Jika diberi prasikap maju, LED *infrared* akan mengeluarkan panjang gelombang sekitar 0,9 mikrometer. Proses terjadinya pancaran pada LED *infrared*, saat dioda menghantarkan arus, elektron lepas dari ikatannya karena memerlukan tenaga dari catu daya listrik. Setelah elektron lepas, banyak elektron yang bergabung dengan lubang yabg ada sekitarnya (masuk lubang lain). Pada ssat masuk lubang laim, elektron melepaskan tenaga yang akan diradiasikan dalam bentuk cahaya, sehingga dioda akan menyala atau memancarkan cahaya pada saat dilewati arus.

2.3.3 Photodioda

Photodioda mempunyai respon 100 kali lebih cepat dari pada phototransistor. Sebuah photodioda biasanya dikemas dengan plastik transparan yang juga berfungsi sebagai lensa frensel. Lensa ini merupakan lensa cembung yang mempunyai sifat mengumpulkan cahaya. Lensa tersebut juga merupakan filter cahaya, lebih dikenal sebagai *optical filter*, yang hanya melewati chaya infra

merah saja. Walaupun demikian cahaya yang nampak masih bisa mengganggu kerja dari dioda infa merah karena tidak semua cahaya yang nampak bisa difilter dengan baik. Faktor lain yang juga berpengaruh pada kemampuan penerima infra merah adalah *active area* dan *respond time*.

Semakin besar area penerimaan suatu photodioda maka semakin besar pula intensitas cahaya yang dikumpulkan sehingga arus bocor yang diharapkan pada teknik *reserved bias* semakain besar. Selain itu semakin besar area penerima maka sudut penerimaanya juga semakin besar. Kelemahan area penerima yang semakin besar ini adalah *noise* yang dihasilkan juga semakin besar pula. Begitu juga dengan respon terhadap frekuensi, semakin besar area penerimaanya kecil maka respon terhadap sinya frekuensi tinggi cukup baik.

Pada saat terkena pancaran cahaya infra merah dan pada saat tidak terkena pancaran infra merah memiliki pengaruh pada resistansi photodioda yang akan menghasilkan tegangan yang berbeda. Berikut adalah rumus tegangan photodioda yaitu :

$$Vphotodioda = \frac{Rphotodioda}{(Rphotodioda + R)xVin} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2.1)$$

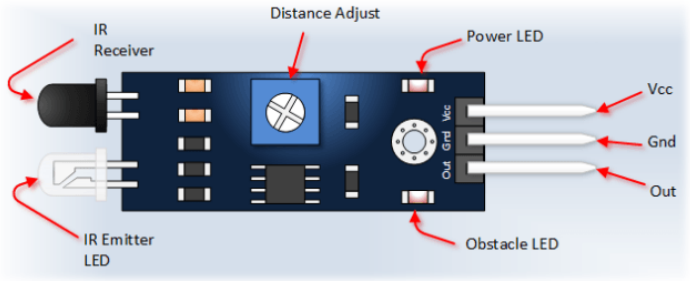
Ket : Vp = Tegangan Photodioda

Rp = Resistansi Photodioda

R = Resistansi Trimpot

Vin = Tegangan Masukan

Sensor *proximity* yang digunakan pada alat ini sudah berupa modul berukuran 30mm x 15mm, yang sudah dilengkapi komprator LM393. Sensor proximity ini digunakan sebagai pendeteksi bahwa makanan kucing sudah habisBerikut ini adalah Gambar 2.5 modul sensor *proximity* yang digunakan pada alat beserta bagian-bagiannya :



Gambar 2.5 Modul Sensor *Proximity*
(http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduino-sensors-and-input/arduino-ir-obstacle-sensor-tutorial-and-manual/, 2017)

Berikut ini merupakan keterangan dari pin moul sensor *proximity* :

a. VCC tegangan external 3.3V-5V
b. GND ground
c. OUT digital *output* interface (0 dan 1)

2.4 Mikrokomtroler AVR ATMega32

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus (Agus Bejo, 2007). Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika.

Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler dangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seorong perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah.salah satunya adalah Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Riscprocessor*). ATMega32 menggunakan teknologi RISC (*Reduce Intruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu *siklus clock* untuk mengeksekusi satu intruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas Attiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing – masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan intruksi yang digunakan, meraka semua dikatakan hampir sama.

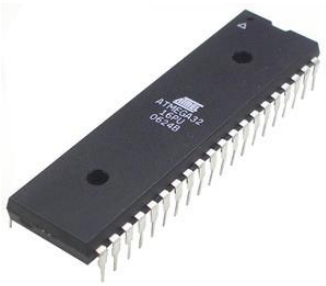
Mikrokontroler AVR ATMega 32 merupakan salah satu keluarga dari MCS-51 keluaran Atmel. Jenis oleh Mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat

digunakan untuk mengolah data pert bit ataupun 8 bit secara bersamaan. Pada prinsipnya program pada Mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set intruksi dan tiap intruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Mikrokontroler ATMega 32 adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler AVR 8 *bit* yang memilliki kemampuan tinggi dengan konsumsi daya rendah
2. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz
3. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte
4. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port* A, *Port* B, *Port* C dan *Port* D
5. CPU yang terdiri dari 32 buah *register*
6. Unit interupsi dan eksternal
7. *Port* USART untuk komunikasi serial
8. Fitur *peripheral*
    - Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan (*compare*)
        - Dua buah Timer/Counter 8 bit dengan Prescaler terpisah dan Mode Compare
        - Satu buah *Timer/Counter* 16 *bit* dengan *Prescaler* terpisah, *Mode Compare* dan *Mode Capture*
    - *Real Time Counter* dengan Oscillator tersendiri
    - 8 kanal ADC
        - 8 Single-ended Channel dengan keluaran hasil konversi 8 dan 10 resolusi (register ADCH dan ADCL)
        - 7 *Diferrential Channel* hanya pada kemasan *Thin Quad Flat Pack* (TQFP)
        - 2 *Differential Channel* dengan *Programmable Gain*
    - Antarmuka *Serial Peripheral Interface* (SPI) *Bus*

- *Watchdog Timer* dengan *Oscillator Internal*
- *On-chip Analog Comparator*

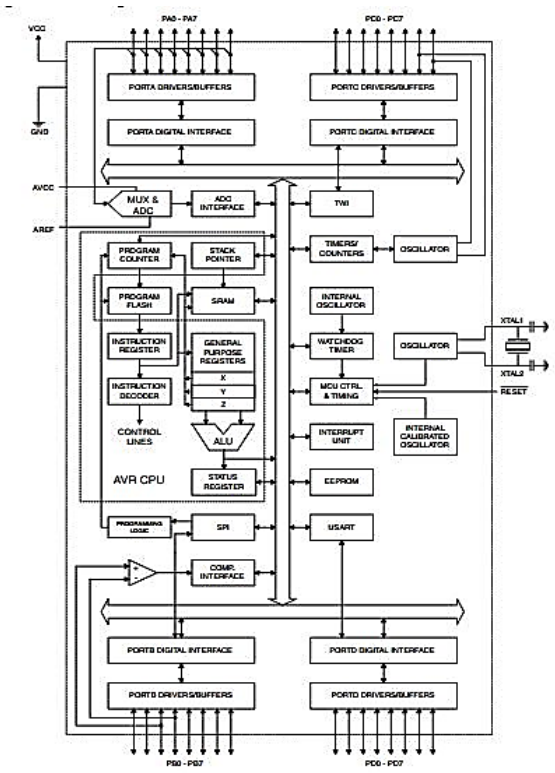
9. *Non-volatile program memory*



Gambar 2.6 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATMega32
(http://www.nulis-ilmu.com/2015/09/mikrokontroler-avr-atmega32.html, 2017)

Mikrokontroler ATMega 32 hanya memerlukan 3 tambahan kapasitor, 2 resistor dan 1 kristal serta catu daya 5 Volt. Kapasitor 10 mikro-farad dan resistor 10 K dipakai untuk membentuk rangkaian reset. Dengan adanya rangkaian reset ini ATMega 32 otomatis direset begitu rangkaian menerima catu daya. Kristal dengan frekuensi maksimum 24 MHz dan kapasitor 30 pF dipakai untuk melengkapi rangkaian oscilator pembentuk clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler. Memori merupakan bagian yang sangat penting pada mikrikontroler. Mikrokontroler memiliki dua macam memori yang sifatnya berbeda. *Read Only Memory* (ROM) yang isinya tidak dapat berubah meskipun IC kehilangan catu daya. Sesuai dengan keperluannya, dalam susunan MCS-52 memori penyimpanan programini dinamakan sebagai memori program.

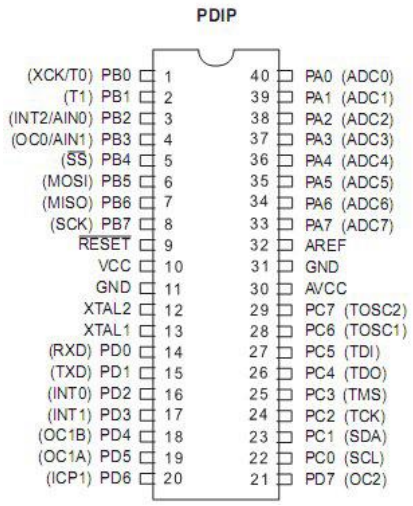
Berikut ini merupakan gambar dari blok diagram mikrikontroler ATMega 32 yang digunakan pada alat ini.



Gambar 2.7 Blok Diagram ATMega32
(http://www.atmel.com/images/doc2503.pdf, 2107)

Atmega 32 mempunyai enam sumber pembangkit intrupsi, dua diantaranya adalah sinyal intrupsi yang diumpankan ke kaki INT0 dan INT1. Kedua kaki ini berhimpitan degan P3.2 dan P3.3 segingga tidak bisa dipakai sebagai jalur input/output paralel kalau INT0 dan INT1 dipakai untuk menerima sinyal intrupsi. ATMega 32 merupakan tipe AVR yang dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATMega 32 dapat dikonfigurasi, baik secara single ended input maupun differencial input. Selain itu, ADC ATMega 32 memiliki konfigurasi pewaktu, tegangan referansi, modeoperasi dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel. Sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri.

2.4.1 Konfigurasi Pin ATMega32



Gambar 2.8 Konfigurasi Kaki (*pin*) ATMega32
(https://www.mikrikontroler.cc/en/Main/ATMega32, 2017)

Konfigurasi *pin* ATMEGA 32 dengan kemasan 40 *pin Dual In-line Package* (DIP) dapat dilihat pada Gambar 2.13. dari gambar diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing *pin* ATMEGA 32 sebagai berikut :

VCC	: Tegangan Supply (5V)
GND	: Ground
RESET	: Input reset level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset, walaupun clock internal.
XTAL1	: Input penguat osilator Inverting dan input pada rangkaian Operasi Clock Internal
XTAL2	: Output dari penguat Osilator Inverting.
AVCC	: Pin tegangan supply untuk Port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan Ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

AREF : Pin referensi tegangan analog untuk ADC.

Port A (PA0 – PA7) : Input Analog ke ADC. Port A juga dapat berfungsi sebagai Port I/O 8 bit bidirectinal, jika ADC tidak digunakan maka port dapat menyediakan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).

Port B (PB0 – PB7) : Port B merupakan I/O 8 bit biderectional dengan resistor pull-up internal (dipilih setiap bit).

Port C (PC0 – PC7) : Port C merupakan I/O 8 bit biderectional dengan resistor pull-up internal (dipilih setiap bit).

Port D (PD0 – PD7) : Port C merupakan I/O 8 bit biderectional dengan resistor pull-up internal (dipilih setiap bit).

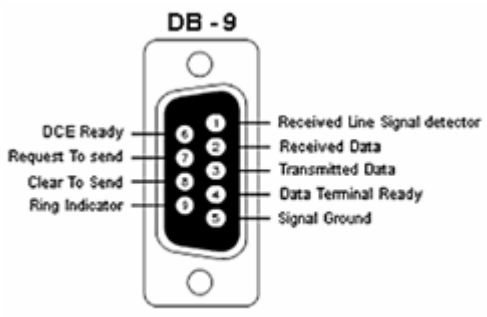
2.5 Komunikasi Serial

2.5.1 DB9

Peralatan (*device*) pada komunikasi port serial dibagi menjadi 2 (dua) kelompok, yaitu *Data communication Equipment* (DCE) dan *Data Terminal Equipment* (DTE). Contoh dari DCE seperti modem, *plotter, scanner* dan lain-lain sedangkan contoh dari DTE seperti terminal dikomputer. Spesifikasi elektronik dari serial port merujuk pada *Electronic Industry Association* (EIA), seperti :

a. Space (logika 0) merupakan tegangan antara +3 hingga +25V.
b. Mark (logika 1) merupakan tegangan antara -3 hingga -25V.
c. Daerah antara 3V hingga -3V tidak didefinisikan atau tidak terpakai.
d. Tegangan open circuit tidak boleh melebihi 25V.
e. Arus hubungan singkat tidak boleh melebihi 500mA.

Komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data. Gambar 2.2 berikut ini tampilan port srial DB9 yang umum digunakan sebagai port serial.

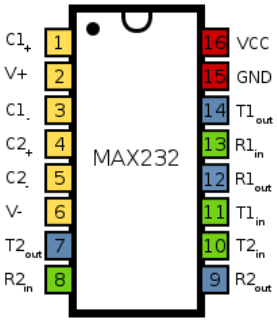


Gambar 2.9 Konfigurasi Pin DB9
(https://simpleisperfect.wordpress.com/2010/02/24/komunikasi-serial-rs-232/, 2017)

Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari tiap-tiap pin (kaki) yang ada pada DB9.

1. Pin 1 (*Data Carier Detect*) berfungsi untuk mendeteksi boleh atau tidaknya DIE menerima data.
2. Pin 2 (*Receive Data*) berfungsi sebagai jalur penerimaan data dari DCE ke DTE.
3. Pin 3 (*Trasmited Data*) berfungsi sebagai jalur pengiriman data dari DTE ke DCE.
4. Pin 4 (*Data Terminal Ready*) berfungsi untuk memberitahu kesiapan terminal DTE.
5. Pin 5 (*Ground*) berfungsi sebagai saluran.
6. Pin 6 (*Data Set Ready*) berfungsi untuk menyatakan bahwa status data tersambung pada DCE.
7. Pin 7 (*Request To Send*) berfungsi untuk mengirim sinyal infformasi dari DTE ke DCE bahwa akan ada data yang akan dikirim.
8. Pin 8 (*Clear To Send*) berfungsi untuk memberitahu pada DTE bahwa DCE siap untuk menerima data.
9. Pin 9 (*Ring Indicator*) berfungsi untuk memberitahu DTE bahwa ada terminal yang menginginkan komunikasi dengan DCE.

2.5.2 IC MAX232



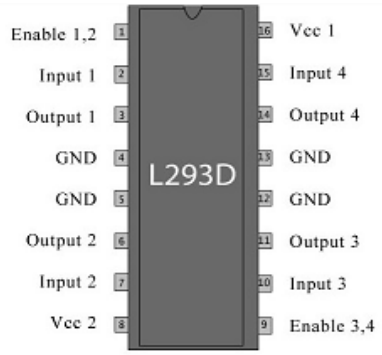
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin IC MAX232
(https://en.wikipedia.org/wiki/MAX232, 2017)

Komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data. Pengiriman data serial pada komputer menggunakan standar RS232, sedangkan mikrokontroler menggunakan standar TTL, agar keduanya dapat berinteraksi, maka diperlukan rangkaian antarmuka sehingga perangkat – perangkat dapat daling terhubung.rangkaian antarmuka yang akan digunakan adalah rangkaian antarmuka pengubah standar RS232 ke standar TTL, yaitu dengan menggunakan IC MAX232.

IC MAX232 ialah IC yang umum digunakan sebagai RS232 Converter. MAX232 adalah sebuah sirkuit terpadu yang mengubah sinyal port srial RS232 untuk sinyal yang sesuai digunakan pada sirkuit TTL logika digital yang kompetibel. MAX232 adalah *driver* ganda penerima atau *receiver* dan biasanya mengubah sinyal RX, TX, CTS dan RTS. MAX232 mencakup tegangan generator yang berkapasitas digunakan untuk menyuplai input dari *hardware* pada tegangan 5V. MAX232 memiliki ambang khas dari 1,3V, *histeresis* khas 0,5V, dan dapat menerima input ±30V. Pada alat yang dibuat ICMAX232 digunakan untuk jalur pengiriman (*Transmitter*) dan Penerima (*Receiver*) pada modem *wavecom* dan mikrokontroler. Sehingga data yang masuk dari modem *wavecom* akan diproses dan diterjemah pada ICMAX232 supaya dapat diproses pada mikrokontroler.

2.6 *Driver Motor* DC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroller. Motor DC yang dikontrol dengan *driver* IC L293D dapat dihubungkan ke *ground* maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem *driver* yang digunakan adalah *totem pool*. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya dapat dilihat pada gambar 2.25. Sehingga dapat digunakan untuk membuat *driver H-bridge* untuk 2 buah motor DC.



Gambar 2.11 Konfigurasi Pin L293D

(www.ti.com/lit/ds/symlink/l293.pdf, 2017)

Fitur Driver Motor DC IC L293D *Driver motor* DC IC L293D memiliki *feature* yang lengkap untuk sebuah driver motor DC sehingga dapat diaplikasikan dalam beberapa teknik *driver motor* DC dan dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis motor DC. Fitur yang dimiliki *driver motor* DC IC L293D sesuai dengan datasheet adalah sebagai berikut dan pada tabel 2.1 :

- *Wide Supply-Voltage Range*: 4.5 V to 36 V
- *Separate Input-Logic Supply*
- *Internal ESD Protection*
- *Thermal Shutdown*
- *High-Noise-Immunity Inputs*
- *Functionally Similar to SGS* L293 and *SGS* L293D
- Output Current 1 A Per Channel (600 mA for L293D)

- *Peak Output Current 2 A Per Channel* (1.2 A for L293D) *Output Clamp Diodes for*
- *Inductive Transient Suppression* (L293D)

Tabel 2.2 Deskripsi Pin L293D

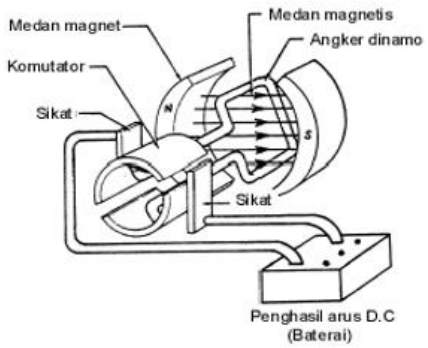
Pin No.	Functiom	Keterangan
1	Enable pin untuk motor aktif tinggi	Enable 1,2
2	Input 1 untuk motor 1	Input 1
3	Output 1 untuk motor 1	Ouput 1
4	Ground	Ground
5	Ground	Ground
6	Output 2 untuk motor 1	Output 2
7	Input 2 untuk motor 1	Input 2
8	Vcc 9 – 12V	Vcc 2
9	Enable pin untuk motor 2 aktif tinggi	Enable 3,4
10	Input 1 untuk motor 1	Input 3
11	Output 1 untuk motor 1	Output 3
12	Ground	Ground
13	Ground	Ground
14	Output 2 untuk motor 1	Output 4
15	Input 2 untuk motor 1	Input 4
16	Vcc 5V	Vcc 1

2.7 Motor Dc

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller pompa, fan* atau *blower*, menggerakan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab

diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik phasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari motor DC, dapat dilihat pada gambar 2.26 motor DC sederana berikut.



Gambar 2.12 Motor DC Sederhana

(http://fransku.blogspot.com/2013/02/prinsip-kerja-motor-dcdinamo.html, 2017)

Catu daya tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

2.7.1 Motor *Central Lock*

Motor *Central Lock* pada umumnya digunakan untuk *door lock* pada mobil karena, sifatnya yang praktis dan harga yang murah. Motor *Central Lock* actuatornya menggunakan motor DC sebagai penggeraknya. Motor Central Door Lock berfungsi sebagai actuator untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi *Lock* gerakan motor turun dan posisi *Unlock* gerakan motor naik. Motor menggunakan sistem solenoid yaitu bila arus masuk melalui *electromagnetic* dalam satu arah, maka magnet akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan *plunger* (yang menempel pada magnet) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak turun pada posisi *Lock*. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet dan *plunger* akan bergerak ke arah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak naik dan pintu pada posisi *Unlock*.

Pada pembuatan perancangan makanan kucing otomatis berbasis sms ini Motor *Cental Lock* digunakan sebagai pengunci dan pembuka utntuk mengeluarkan pakan kucing. Sehingga dipililah Motor *Central Lock* ini karena, cara kerjanya praktis dan efisien.

Gambar 2.13 Motor *Central Lock*
(https://www.aliexpress.com/price/central-locking-gun_price.html, 2017)

Jumlah kabel yang ada pada Motor *Central Lock*, untuk motor utama dan motor tambahan jumlahnya berbeda, yaitu:

a. Pada motor utama jumlah kabelnya ada 5 buah yaitu masing – masing kabel aktifasi *Output* sinyal dari *Control Module* yang dirangkai secara paralel dengan motor tambahan dan 2 dua kabel sebagai saluran sinyal dari *Main Board* dan 1 kabel lagi sebagai *ground*.
b. Pada motor tambahan jumlah kabelnya hanya ada dua buah yaitu masing masing kabel input sinyal dari *Control Module* untuk mengatur pergerakan motor posisi turun untuk *Lock* dan naik untuk *Unlock*.

2.8 *Liquid Crystal Display* (LCD)

LCD atau *Liquid Crystal Display* sekarang semakin banyak digunakan, dari yang berukuran kecil, seperti LCD pada sebuah MP3 *player*, sampai yang berukuran besar seperti monitor PC atau televisi. Warna yang dapat ditampilkan bisa bermacam-macam, dari yang 1 warna (*monokrom*) sampai yang 65.000 warna. LCD sangat berbeda dengan display 7 segmen atau display dot matriks. Untuk menyalakan LCD diperlukan sinyal khusus (gelombang AC). Oleh karena itu, diperlukan sebuah IC driver yang khusus juga. Pada LCD yang bisa menampilkan karakter (LCD karakter) dan LCD yang bisa menampilkan gambar (LCD grafik), diperlukan memori untuk membangkitkan gambar CGROM atau *Character Generator ROM*) dan juga RAM untuk menyimpan data (teks atau gambar) yang sedang ditampilkan DDRAM atau (*Display Data RAM*). Diperlukan pula pengendali (*controller*) untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler.

Gambar 2.14 LCD 16x2
(http://www.engineersgarage.com/electronic-components/16x2-lcd-module, 2017)

Umumnya, sebuah LCD karakter akan mempunyai 14 pin untuk mengendalikannya. Pin - pin terdiri atas 2 pin catu daya (*Vcc dan Vss*), 1 pin untuk mengatur *contrast* LCD (*Vee*), 3 pin kendali (*RS, R/W dan E*), 8 pin data (DB0 - DB7). Pada LCD yang mempunyai *back light*, disediakan 2 pin untuk memberikan tegangan ke dioda *back light* (disimbolkan dengan A dan K).

Pada pembuatan perancangan alat pemberi makan kucing otomatis berbasis SMS ini. LCD digunakan untuk menampilkan waktu dan tanggal dan juga diikuti dengan tampilan "Makanan Sudah diberi". Berikut adalah Tabel 2.3 yang menjelasan lebih rinci tentang pin (kaki) pada LCD 16x2 :

Tabel 2.3 Data Pin LCD 16x2

PIN	SIMBOL	NILAI	FUNGSI
1	Vss	–	*Power supply* 0 volt (ground)
2	Vdd/Vcc	–	*Power supply* Vcc
3	Vee	–	Seting kontras
4	RS	0/1	0: intruksi input / 1: data input
5	R/W	0/1	0: tulis ke LCD / 1: membaca dari LCD
6	E	0–>1	Mengaktifkan sinyal
7	DB0	0/1	Data pin 0
8	DB1	0/1	Data pin 1
9	DB2	0/1	Data pin 2
10	DB3	0/1	Data pin 3
11	DB4	0/1	Data pin 4
12	DB5	0/1	Data pin 5
13	DB6	0/1	Data pin 6
14	DB7	0/1	Data pin 7
15	VB+	–	Power 5 Volt (Vcc) Lampu latar (jika ada)
16	VB-	–	Power 0 Volt (ground) Lampu latar (jika ada)