

APLIKASI MULTISENSOR DAN SMS GATEWAY PADA OTOMATISASI KANDANG KUCING DAN KELINCI

(Hardware Elektronik dan Pemrograman Sistem Komunikasi dengan Handphone)

Mahsun Abdi, Paulus Susetyo W.,S.T, Ir. Rika Rokhana, M.T.

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya

Mahsoen@yahoo.co.id

Abstrak— *Short Messaging Service (SMS)* atau pesan singkat bukan hal yang asing lagi bagi banyak orang. Setiap saat SMS bisa dikirim, selain cepat harga tiap pengiriman SMS juga murah tergantung provider penyedia layanan dan tujuan pengiriman SMS. Penggunaan fasilitas SMS pada tiap handphone juga relatif mudah dan bisa dioperasikan oleh banyak orang bahkan anak kecil sekalipun. Berawal dari teknologi informasi tersebut maka dibuatlah suatu aplikasi multisensor dan *SMS Gateway* pada kandang hewan peliharaan kucing dan kelinci. Dengan sistem ini diharapkan para pemilik hewan peliharaan dapat mengetahui keadaan hewan peliharaannya dari sistem makan minum dan sistem kebersihan kandang yang telah termonitoring berbasis *SMS Gateway*. Jika cadangan makanan atau minuman terdeteksi *medium* atau *low* maka sistem *server* akan mengirim pesan kepada *user*.

Kata kunci : SMS, AT Command, Komparator, Sensor Optik Komunikasi serial

I. PENDAHULUAN

krisis global yang melanda dunia kian teratasi. Hal itu terbukti dengan normalnya kembali keuangan negara kita. Namun imbasnya masih ada hingga sekarang. Krisis yang mengubah kebanyakan harga pasaran itu seharusnya membuat kita lebih cermat dalam menentukan pilihan. Termasuk pilihan dalam berkomunikasi. Teknologi komunikasi saat ini masih menempatkan SMS (short messaging service) sebagai teknologi komunikasi yang murah, mudah, dan telah dikenal kebanyakan orang. Hal itulah yang menyebabkan diangkatnya permasalahan ini untuk diaplikasikan pada kandang hewan peliharaan.

Tujuan proyek akhir ini adalah untuk membuat aplikasi multisensordan SMS Gateway pada kandang kucing dan kelinci. Permasalahan utama yang akan dibahas dalam tugas akhir ini yaitu:

- Pengambilan data dari RTC DS1307 sebagai penjadwalan kerja dari sistem.
- Bagaimana antarmuka komunikasi antara mikrokontroler dengan modem GSM.

C. Sistem dapat mengirimkan laporan bila makanan berkurang ke level medium dan low.

Batasan masalah dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah menggunakan modem GSM *e-comm* dengan provider axis, listrik diasumsikan selalu ada serta sistem hanya mengirimkan laporan bila terjadi perubahan level sensor medium atau low pada kotak cadangan makanan, minuman, dan pasir.

Dalam pembuatan proyek akhir ini metode yang dipakai meliputi:

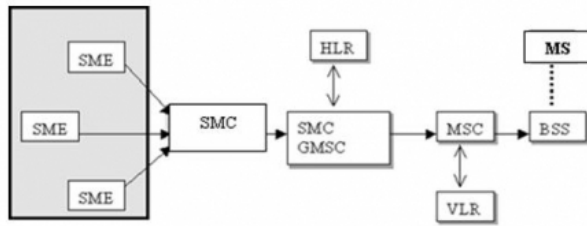
- Study literature
- Perancangan dan Pembuatan Sistem
- Pembuatan Program
- Uji Coba Sistem
- Analisa Hasil Program

II. TEORI PENUNJANG

Studi literature yang telah dilakukan meliputi:

- SMS(short messaging service)

SMS merupakan fasilitas standar dari *Global System for Mobile Communication (GSM)* yang memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang antara 160 karakter huruf atau angka, 140 karakter *ringtone* dan *image – smart messaging* dan maximum 70 karakter yang memuat huruf non-Latin. SMS adalah data tipe *asynchoronous message* yang pengiriman datanya dilakukan dengan mekanisme protokol *store and forward*. [4]



Gambar 1 Elemen elemen SMS

SMS memiliki beberapa elemen yang bekerja sesuai fungsinya masing-masing. Prinsip kerja SMS adalah sekali pesan dikirim, pesan tersebut akan diterima dahulu oleh SMSC yang kemudian disampaikan pada nomer tujuan. Jika tidak aktif maka SMSC akan meng-hold pesan tersebut sampai pada periode tertentu. Saat pelanggan menyalakan handset maka SMSC akan mentransfer pesan dalam format *point to point*. Prinsip dasarnya adalah bahwa hanya ada satu *Short Message Service Center* yang menerjemahkan pesan untuk dikirimkan pada sebuah jaringan GSM.

B. AT-Command

AT-Command adalah program yang digunakan pada handphone atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk mengirim dan menerima SMS. Antar perangkat handphone dan GSM/CDMA modem bisa memiliki *AT-Command* yang berbeda-beda, namun biasanya mirip antara satu perangkat dengan perangkat lain. Berikut beberapa contoh perintah *AT-Command* untuk handphone Siemens.

Perintah mengirim SMS:

$$AT + CMGS = X.....(2.1)$$

Nilai 'X' merupakan jumlah pasangan karakter data PDU yang dikirimkan. Handphone atau GSM/CDMA modem kemudian akan merespon untuk mempersiklahkan memasukkan data PDU yang harus diakhiri dengan karakter CTR-Z..

Perintah terima SMS:

$$AT + CMGL = 1.....(2.2)$$

Merupakan perintah untuk membuka pesan yang baru masuk ke handphone, di mana di dalamnya memuat nomor pengirim, waktu kirim, dan pesan SMS yang dikirim. PDU ini kemudian dapat diterjemahkan oleh komputer/mikrokontroler sehingga didapatkan informasi yang ingin diketahui oleh komputer/mikrokontroler sehingga didapatkan informasi yang ingin diketahui.

Perintah menghapus SMS:

$$AT + CMGD = X.....(2.3)$$

dimana 'X' adalah nomor index SMS yang ingin dihapus dalam memori tempat penyimpanan (SIM card atau handphone / modem).

C. Komunikasi Serial

Pada komunikasi serial data yang dikirimkan hanya ada satu bit data yang akan terkirim dalam satu waktu. 2 mode komunikasi dalam serial yaitu mode sinkron dan mode asinkron. Pada mode sinkron data dikirim bersamaan dengan sinyal clock sedangkan pada mode asinkron data dikirim tanpa sinyal clock. RS 232 merupakan antarmuka untuk membawa informasi antara 2 perangkat dengan jarak lebih dari 20 meter.

RS 232 memiliki karakteristik level tegangan output maksimal $\pm 25V$, level sinyal output tanpa beban $\pm 15V$, dan level sinyal output dengan beban $\pm 5V$. level tegangannya memiliki logika 1 untuk level negative dan logika 0 untuk level positif.

Sensor optik terdiri atas transceiver dan receiver. Transceiver adalah komponen elektronika yang bersifat pemancar sinyal dan dalam sensor optik ini yang terdiri dari led, infra merah ataupun laser. Sedangkan receiver merupakan komponen yang berfungsi sebagai penerima sinyal dan dalam sensor optik ini adalah photodiode ataupun phototransistor. Cara kerja dari piranti komparator adalah membandingkan beda potensial yang diberikan pada terminal A (+) dan B (-). Jika $A > B$ maka out akan saturasi, jika $A < B$ dan $A = B$ maka out = 0.[7]

III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Start kerja dari sistem adalah pemilihan mode kandang untuk kelinci atau kucing dan untuk memilih salah satu mode tersebut telah tersedia push button yang mewakili masing-masing perintah seperti mode kelinci, mode kucing, disamping menu utama. Dalam kerja sistem keseluruhan memerlukan pewaktuan dikarenakan tiap alat bekerja berdasarkan jangka waktu yang telah ditetapkan. Untuk mendapatkan pewaktuan ini mikrokontroler AVR AT MEGA 32 mengambil data RTC (real time clock).

A. Perancangan dan Pembuatan Alat

1) Minimum Sistem AT Mega 32 dan RTC

Perencanaan dan pembuatan sistem minimum AT Mega 32 ini merupakan IC mikrokontroler keluarga AVR dengan In-System Self-Programmable Flash yaitu memori dengan teknologi nonvolatile memori yang dapat ditulis maupun dihapus berkali-kali. Selain itu mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan 2K Bytes Internal SRAM

Karena adanya memori internal ini maka mikrokontroler ini tidak membutuhkan banyak rangkaian pendukung. Untuk bekerja secara optimal maka mikrokontroler ini memerlukan rangkaian reset dan rangkaian clock. Sumber clock untuk CPU berasal dari on chip osilator. Dengan menambahkan sebuah Kristal 11,0592 MHz dan 2 buah kapasitor by pass sebesar 22pF maka terbentuklah rangkaian osilator. Nilai Kristal menentukan nilai baudrate pada komunikasi serial. Untuk mendukung pewaktuan system maka ditambahkan RTC DS 1307 yang menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, bulan, dan tahun. Akhir dari bulan otomatis disesuaikan untuk bulan yang kurang dari 31 hari, termasuk pmbenaran untuk lompatan tahun saat diset ulang. Jam dapat beroperasi dengan format 24 jam maupun 12 jamAM/PM. DS1307 juga memiliki rangkaian deteksi tegangan drop dan secara otomatis akan berganti ke battery backup.

2) Komunikasi Serial modem GSM dan mikrokontroler

Di dalam blok mikro 1 ini terdapat 2 komunikasi serial yang harus dilakukan. Sebuah komunikasi dengan mikro 2 dan yang ke dua berkomunikasi dengan handphone. Untuk membedakan data yang dikirim maupun data yang diterima dengan memberikan header pada tiap data. Di sisi hardware

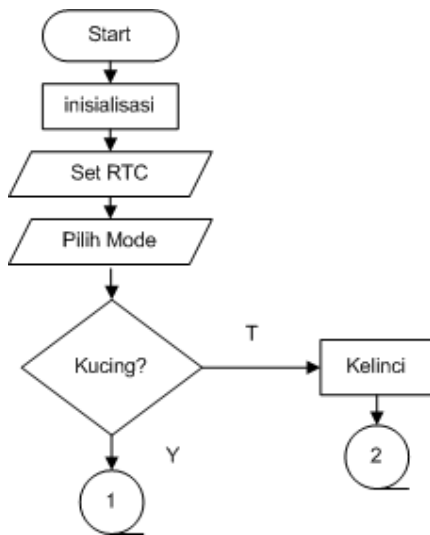
sendiri terdapat perbedaan tegangan antara mikrokontroler dan handphone sehingga dibutuhkan rangkaian konversi tegangan yang terdiri dari IC Max 232.

3) Perancangan sensor dan komparator

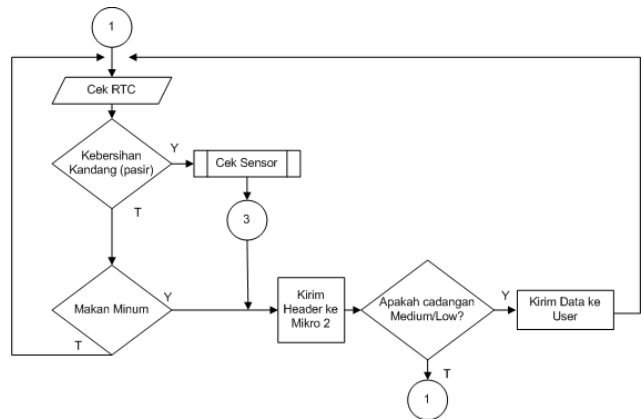
Sensor optik ini menggunakan photodiode sebagai receiver dan laser modul sebagai pemancar cahaya/ transmitter. Laser modul ini digunakan untuk mengatasi masalah jika sistem bekerja di luar ruangan dengan intensitas cahaya yang tinggi misalnya dari cahaya matahari. Sensor ini dibagi ke dalam 2 bagian yaitu sisi lebar kandang dan sisi panjang kandang. Tiap sisi terdapat 2 sensor dengan jarak antara photodiode dan aser pada sisi panjang kandang sekitar 90cm dan 45cm pada sisi lebar kandang. Minimal ada satu sensor pada tiap sisi kandang yang harus terhalang kucing untuk menentukan ada tidaknya kucing di atas bak pasir.

B. Perancangan dan Pembuatan Software

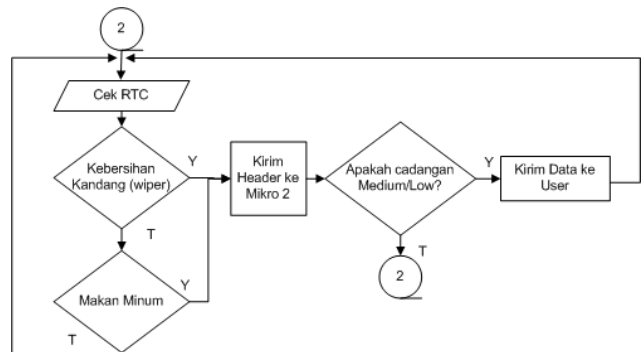
Secara umum kerja dari sistem berdasarkan pewaktuan sehingga awal dari program adalah setting RTC dan pemilihan mode hewan. Lalu mikro akan membaca timer dari RTC tersebut untuk selanjutnya membandingkan dengan jadwal kerja dari system. Bila salah satu jadwal terpenuhi makamikro 1 akan mengirim header ke mikro 2 untuk selanjutnya mengerjakan instruksi yang telah terdeklarasi oleh header tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada flowchart berikut.



Gambar 2 Diagram alir setting RTC dan menu pemilihan mode hewan



Gambar 3 Diagram alir subroutine mode kucing



Gambar 4 Diagram alir dan subroutine mode kucing

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Proyek aplikasi multisensor dan SMS gateway pada kandang kucing dan kelinci ini terdiri dari 2 blok. Pada blok ini yang merupakan blok utama ini memiliki bagian diantaranya minimum sistem AT Mega 32 antarmuka dengan RTC dan LCD, op amp komparator dari sensor optik dan antarmuka komunikasi serial dengan handphone dan mikrokontroler. Tiap bagian pada blok ini memiliki beberapa tahap pengujian alat sebelum semua bagian terintegrasi menjadi satu. Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain:

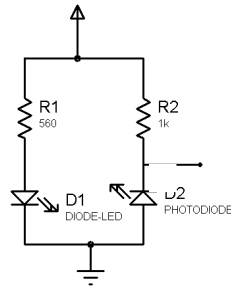
A. Pengujian minimum sistem dan RTC.

Tujuannya untuk mengetahui input dan output berfungsi dengan baik. Pengujian output yaitu dengan memberikan led pada salah satu port. Dari program yang telah dijalankan diperoleh hasil bahwa led telah menyala. Push button berguna untuk menguji input dan menyalakan led pada port lainnya. Hasilnya adalah push button dapat menyalakan led. Dari kedua percobaan tersebut dapat disimpulkan bila port input output minimum sistem berfungsi.

Selanjutnya adalah untuk menampilkan pewaktuan dari RTC ke LCD. Caranya adalah dengan menghubungkan pin SDA dan SCL ke dalam salah satu port di mikrokontroler dan dalam pengujian ini port yang digunakan dalam AT Mega 32 adalah port C bit 0 untuk SDA dan bit 1 untuk SCL.

B. Pengujian Rangkaian Sensor Optik dan Komparator

Untuk pengujian rangkaian sensor bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan output dari sensor photodiode pada saat menerima cahaya dari obyek dalam hal ini adalah sebuah laser.



Gambar 5 Rangkaian sensor optik

Untuk pengujiannya yaitu dengan menghubungkan output dari sensor dengan multimeter. Pengujian untuk mengetahui tegangan dari output sensor dilakukan dalam 2 kondisi, tahapannya dapat dilihat pada table di bawah:

TABEL I
Data tegangan sensor optik

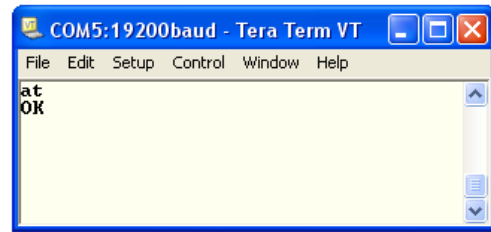
Data Tegangan	kondisi photodiode terhadap cahaya	
	Terhalang (Volt)	Langsung (Volt)
Sensor A	4.2	0.5
Sensor B	4.4	0.25
Sensor C	4.3	0.1
Sensor D	4.3	0.15

TABEL II
Data tegangan output Komparator

Kondisi Sensor	Bagian Memanjang		Bagian melebar	
	Sensor A	Sensor B	Sensor C	Sensor D
Langsung	3.56 v	3.55 v	3.55 v	3.55 v
Terhalang	0.58 v	0.58 v	0.59 v	0.57 v

C. Pengujian SMS Gateway

Sebelum handphone melakukan komunikasi dengan mikrokontroler maka perlu diuji melalui terminal. Terminal yang dipakai di sini adalah tera term. Perlu diingat bahwa tiap handphone memiliki setting yang berbeda seperti baudrate. *e-comm* memiliki setting baudrate 9600. Tujuan dari komunikasi dengan terminal ini adalah untuk mengetahui apakah handphone yang digunakan mendukung untuk digunakan SMS Gateway atau tidak. Langkah-langkah untuk komunikasi dengan terminal adalah setting baudrate setelah port serial komunikasi telah sesuai. Program yang digunakan adalah AT Command. Tes awal adalah dengan mengetikkan "AT" pada terminal. Jika handphone membalas dengan jawaban "OK" maka handphone tersebut memiliki fasilitas untuk SMS Gateway.



Hal ini membuktikan bahwa modem ini memiliki fasilitas dan dapat digunakan SMS Gateway.

Tahap kedua untuk mengenal cara mengirim sms dengan memakai AT Command. Untuk mengirim sms melalui at command caranya adalah sebagai berikut:

1. Pastikan AT Command dapat dilakukan dengan mengetik "AT" lalu enter. Jika status baik maka akan nada balasan "OK".
2. Mengirim sms dengan mengetik *AT + Cmsg = "nomor tujuan"* enter.
3. Tunggu hingga muncul karkter ">" baru masukan pesan dalam format text.
4. Akhiri dengan menekan perintah *ctrl-z*

Tabel III
Data pengiriman SMS Melalui Terminal

No.	Pesan yang Dikirim	Pesan yang Ditrима	Prosentase keberhasilan
1	good morning	good morning	100%
2	ohayo gozaimau	ohayo gozaimau	100%
3	buon giorno	buon giorno	100%
4	guten morgen	guten morgen	100%
5	bonjour	bonjour	100%
6	buenos días	buenos días	100%

Berikut adalah daftar header untuk komunikasi serial dengan mikro 2:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 1. Perintah beri makan | = header "A" |
| 2. Perintah membersihkan poop kelinci | = header "B" |
| 3. Perintah membersihkan poop kucing | = header "C" |
| 4. Peringatan makanan level medium | = header "D" |
| 5. Peringatan makanan level low | = header "E" |
| 6. Peringatan minuman level medium | = header "F" |
| 7. Peringatan minuman level low | = header "G" |
| 8. Peringatan pasir level medium | = header "H" |
| 9. Peringatan pasir level low | = header "I" |

Secara umum komunikasi antara mikrokontroler dengan modem GSM dapat dijalankan dengan prosentase error sebesar:

Data error = 10 pesan
Data terkirim = 20 pesan
Jumlah total pesan yang dikirim = 30 pesan

$$\text{Persen pesan error} = \frac{10}{30} \times 100\% = 33\%$$

Error diperoleh dari cuplikan data table pengiriman SMS melalui mikro yang dapat dilihat pada table IV Setting baudrate pada komunikasi ini yang harus disamakan sebesar 9600. Pada baudrate ini komunikasi akan berjalan dengan baik. Bila baudrate yang diberikan terlalu tinggi atau terlalu rendah maka data yang dikirimkan akan terjadi loss.

TABEL IV
Data Pengiriman SMS dari Mikrokontroler

No.	Pesan yang Dikirim	Pesan yang Diterima	Keterangan
1	siap	siap	Terkirim
2	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
3	makananseparuh	ok ok ruh	Loss Data
4	makananseparuh	ok ok ruh	Loss Data
5	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
6	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
7	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
8	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
9	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
10	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
11	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
12	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
13	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
14	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
15	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
16	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
17	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
19	makananseparuh	k ananseparuh	Loss Data
20	pasirhabis	pasirhabis	Terkirim
21	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
22	pasirhabis	pasirhabis	Terkirim
23	makananhabis	makananhabis	Terkirim
24	minumanhabis	minumanhabis	Terkirim
25	minumanhabis	minumanhabis	Terkirim
26	makananhabis	makananhabis	Terkirim
27	makananseparuh	makananseparuh	Terkirim
28	pasirhabis	pasirhabis	Terkirim
29	pasirhabis	pasirhabis	Terkirim
30	pasirhabis	pasirhabis	Terkirim

V. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dan analisa dari keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada proyek akhir ini penggunaan modem GSM sebagai media komunikasi dengan hyperterminal dapat berjalan dengan prosentase keberhasilan 90 % berdasarkan data uji tabel III dan dapat berjalan dengan keberhasilan 67% untuk komunikasi dengan mikrokontroler untuk mengirimkan pesan laporan kepada user sesuai dengan data uji tabel IV halaman.
2. Pelaporan sms terkirim apabila terdapat perubahan level dari sensor pada blok mikro 2 sesaat setelah perintah untuk makan, minum, atau kebersihan kandang dikirimkan oleh mikro 1 melalui komunikasi serial.
3. Komunikasi serial dengan mikrokontroler 2 dapat berjalan dengan prosentase keberhasilan 80%.

4. Sistem pemberian makan, minum, dan kebersihan kandang berjalan berdasarkan setting waktu secara realtime yang mengacu pada RTC DS1307.
5. Sistem penggantian pasir dilakukan setelah adanya scanning sensor keberadaan kucing di atas bak pasir dengan logika yang diperoleh berdasarkan pada tabel II di mana sensor A harus sama dengan sensor B atau sensor C sama dengan sensor D.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Oktavianto, H. *Mengakses Port Serial PC dengan Visual Basic*; 2006.
- [2] Fanut, F. *Rancang Bangun User Terminal Untuk Penjadwalan Dan Pengaturan Traffic Light Berbasis Sms Menggunakan Mikrokontroler*. Proyek Akhir: T. Elektro PENS-ITS; 2006.
- [3] Pramono, S. H. *Optoelektronika*; 2000.
- [4] <http://ajidotnet.wordpress.com/tag/sms> diakses pada 21 April 2009.
- [5] <http://www.activexperts.com/xmstoolkit/sms/pdu> diakses pada 21 April 2009.
- [6] http://jualbeliponsel.com/tipe.php? tipe=siemens_c35 diambil pada 15 Mei 2009
- [7] <http://www.mikron123.com/index.php/Aplikasi-SMS/AT-Command-Untuk-SMS.html> diakses pada 15 Mei 2009.
- [8] <http://www.alldatasheet.com> diakses pada 16 Mei 2009.