

Rancang Bangun Alat Buka Tutup Pintu Pagar Dengan Menggunakan *Handphone* Dan *Keypad*

Erikson D. Situmorang, D. J. Mamahit, S. R. U.A.Sompie, E. K. Allo,
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115, Email: Ichon_choy@yahoo.com

Abstrak - Sistem pengontrolan buka tutup pintu pagar menggunakan HP dan keypad diperlukan komunikasi antara HP, modem GSM, dan keypad dengan mikrokontroler secara antarmuka agar dapat dimanfaatkan sebagai alat pengontrol jarak jauh dan jarak dekat yang dapat mensinkronkan ketiga *device* sehingga bisa saling bertukar data.

Sistem antarmuka dalam penelitian ini memanfaatkan jalur komunikasi port data yang terdapat pada modem GSM dan Keypad untuk dapat berkomunikasi secara serial dengan mikrokontroler ATmega 8535. Mikrokontroler sebagai modul utama, yang akan membaca SMS yang masuk ke modem GSM sebagai suatu perintah dalam pengontrolan untuk direalisasikan dikeluarkan mikrokontroler, serta memerintahkan modem GSM untuk mengirimkan SMS balasan status keluaran ke handphone pengirim. Kemudian apabila terjadi gangguan jaringan maka keypad dapat digunakan sebagai pengontrolan pintu pagar dari jarak dekat, dengan menekan tombol pada keypad. LCD di program menjadi petunjuk keterangan dari tombol – tombol keypad dan tampilan SMS dari Handphone pengirim.

Simulasi sistem pengontrolan buka tutup pintu pagar ini diharapkan dapat mempermudah pemilik rumah untuk membuka dan menutup pintu pagar.

Kata Kunci: Komunikasi Serial, Mikrokontroler ATmega 8535, Handphone, Keypad

Abstract - Control system open and close the gate using the Handphone and keypad requires communication only between Handphone, GSM modem, and a keypad interface with a microcontroller that can be used as a remote control device and a close third to synchronize the device so they can exchange data.

The system interfaces in this study made use of the data contained communications port on the GSM modem and keypad to communicate with the microcontroller Atmega series 8535. Microcontroller as the main module, which will read the incoming SMS to a GSM modem as a command in the control to be realized in the output of the microcontroller, and ordered a GSM modem for sending SMS to mobile reply sender output status. Then in case of network interruption of the keypad can be used as a control gate at close range, by pressing keys on the keypad. LCD in a program guide information from the key - the key of the keypad and display mobile SMS sender.

Simulation of the control system open and close the gate is expected to facilitate homeowners to open and close the gate.

Keywords: Serial Communication, Microcontroller ATmega 8535, Mobile, keypad

1. PENDAHULUAN

Berawal dari suatu inspirasi untuk membuat suatu alat yang mampu untuk membuka dan menutup pintu

pagar dengan menggunakan komunikasi telepon selular dan keypad, sistem ini dirancang untuk mempermudah manusia untuk membuka dan menutup pintu pagar tanpa harus bersusah payah mendorong atau menariknya selain itu juga dalam segi keamanannya akan lebih terjamin.

Alat ini tersusun atas komponen input, proses dan output. Komponen input terdiri dari ponsel dan keypad yang berfungsi untuk mengirimkan data ke komponen proses yang berupa mikrokontroler ATMEGA 8535, mikrokontroler ATMEGA 8535 diisikan dengan program pengendali menggunakan bahasa pemrograman codevision, kemudian menghasilkan output yang ditampilkan oleh LCD 16x2 dan pintu bergerak.

Teknologi telekomunikasi juga berkembang dengan pesat, terutama teknologi telepon selular yang belakangan ini marak dibicarakan. Pada saat ini fasilitas dari teknologi telepon selular (ponsel) banyak sekali, begitu juga aplikasinya. Salah satunya adalah fasilitas Short Message Service (SMS) yang aplikasinya sangat beragam, mulai dari SMS banking, kuis interaktif, periklanan, transaksi penjualan dan lain-lain. Dengan berbagai kemudahan-kemudahan yang diperoleh dengan menggunakan fasilitas SMS ini, menyebabkan jumlah pengguna telekomunikasi selular di Indonesia terus meningkat dari tahun ketahun mulai dari kalangan menengah ke atas hingga kalangan menengah kebawah.

Selain memberikan kemudahan dan solusi yang relatif lebih murah untuk berkomunikasi, teknologi tersebut juga memberikan inspirasi untuk melahirkan inovasi-inovasi baru yang bermanfaat bagi masyarakat dalam penggunaannya. Pada intinya SMS sangat cocok digunakan untuk system informasi *wireless real time* karena kecepatan pengiriman datanya dan luas jangkauannya.

Telepon seluler (ponsel) sekarang ini banyak sekali aplikasinya, tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi atau media untuk mengirim dan menerima pesan singkat atau lebih dikenal dengan *Short Message Service* (SMS), tetapi dapat juga diaplikasikan untuk yang lainnya apalagi fasilitas yang ditawarkan oleh masing-masing provider ponsel sudah semakin banyak dan canggih.

Telephone selular (ponsel) dengan fasilitas-fasilitasnya ini dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk mengendalikan suatu peralatan elektronik yang dapat difungsikan sebagai *remote*. Saat ini hampir semua orang sibuk dan bermobilitas tinggi telah memiliki ponsel, dengan demikian tidak diperlukan biaya pengadaan ponsel sebagai *remote* ini. Oleh sebab itu penerapan teknologi ponsel ini dimanfaatkan untuk pengembangan teknologi kontrol bersamaan dengan mikrokontroler. Perpaduan kedua teknologi ini digunakan untuk pengendalian pintu pagar otomatis, dengan alat ini

diharapkan pintu pagar dapat bekerja secara otomatis melalui komunikasi telepon selular.

II. LANDASAN TEORI

A. Telepon Seluler

Prinsip kerja telepon selular pada dasarnya merupakan prinsip dari komunikasi *wireless* yang menggunakan kanal radio terpisah untuk berkomunikasi dengan *cell site*, dan mengantarkan informasi berupa data dan suara pengguna melalui sinyal pembawa (*carrier*). Pengguna dapat saling berkomunikasi melalui identitas pengguna berupa numerik SIM (*Subscribe Identity Module*). SIM merupakan piranti registrasi pengguna melalui telepon selular di dalam suatu *cell* untuk diteruskan ke BTS terdekat agar dapat diketahui keberadaan *account*-nya pada *server* utama BTS.

Proses inisialisasi SIM operator dimulai pada saat telepon seluler disisipkan SIM aktif dan kemudian dinyalakan. Proses ini akan menghasilkan regulator listrik dan komponen IC akan memberikan *account* registrasi yang bersumber dari SIM *card* untuk diterjemahkan oleh CPU agar registrasi pengguna dikalkulasikan terhadap IMEI memori telepon seluler. Keberadaan SIM yang aktif menjadikan telepon seluler pertama kalinya melakukan proses pemancaran dan penerimaan, yang melibatkan blok *transceiver* dan *receiver*. Informasi IMSI (*International Mobile Subscribe ID*) diidentifikasi pengguna ke sistem SIM *card*, dikirim dan diproses autentifikasinya oleh MSC, kemudian mengirimkan akses ijin pada *mobile station*. *Account* tersebut akan diterima provider BTS dan akan mengembalikan registrasi tersebut pada pengguna dengan menginisialkan provider SIM *card* pada telepon seluler. Ilustrasi inisialisasi operator dapat dilihat pada Gambar 1.

B. Modem GSM

Modem GSM adalah jenis khusus dari modem yang menerima kartu SIM, dan mengoperasikan lebih dari berlangganan keoperator selular, seperti ponsel. Ketika modem GSM terhubung dengan computer, ini memungkinkan computer untuk menggunakan modem GSM untuk berkomunikasi melalui jaringan seluler, sementara ini modem GSM yang sering digunakan untuk menyediakan konektivitas mobile internet, banyak dari mereka juga dapat digunakan untuk mengirim dan menerima SMS. Modem GSM juga dapat menjadi perangkat modem yang berdedikasi dengan, serial USB atau sambungan Bluetooth, atau bisa menjadi ponsel yang menyediakan kemampuan GSM modem. Bentuk fisik modem GSM dapat dilihat pada Gambar 2.

C. Keypad

Salah satu jenis perangkat antar muka yang umum dijumpai pada sistem *embedded* (atau sistem *microcontroller*) adalah Keypad matrik 4x4 atau 3x4. Walaupun penggunaannya sangat intensif, tetapi kenyataannya sangat jarang perangkat lunak pengembang yang menyediakan fungsi standar untuk pengaksesan keypad tersebut (sejauh pengetahuan penulis). Walaupun nampaknya sepele, tetapi fungsi pengaksesan keypad ini justru menjadi faktor kunci kenyamanan pengguna sistem *embedded* yang kita rancang.

Dalam tulisan singkat ini, penulis ingin berbagi pengalaman dan pengetahuan pada anda para programmer *microcontroller*, mahasiswa atau *embedded system developer* dengan menyajikan 3 (tiga) buah fungsi pengaksesan keypad matrik yang menurut penulis sangat "*clean*", terstruktur dan menghasilkan kode mesin yang minimal.

Keypad 4 x 4

Keypad 4x4 sering digunakan oleh pemrogram, selain *hardware*-nya mudah, *software*-nya juga tidak susah. pada dasarnya *keypad* 4x4 adalah 16 *push-button* yang dirangkai secara *matriks*. Bentuk fisik dari keypad dapat dilihat pada Gambar 3.

D. Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus. Dapat digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika. mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu *siklus clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, bisa dikatakan hampir sama. Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATmega8535 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, *EEPROM internal*, *Timer/Counter*, *PWM*, *analog comparator*, dll. mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
2. ADC internal sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. SRAM sebesar 512 byte.
6. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
7. Port antarmuka SPI
8. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
9. Dan lain-lainnya

Bentuk fisik mikrokontroler ATmega8535 dapat dilihat pada Gambar 4.

I. PERANCANGAN SISTEM

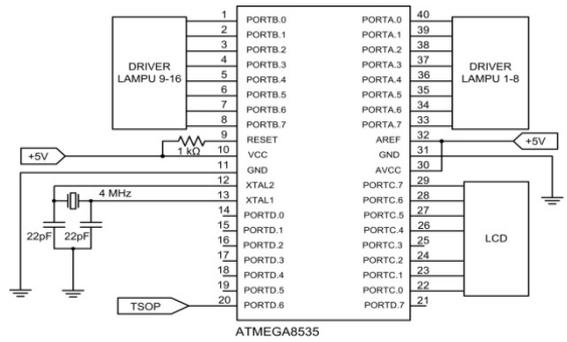
A. Blok Diagram Rangkaian

Diagram blok pada gambar 5 dapat jelaskan sebagai berikut:

Alat ini dapat dikendalikan dari jarak jauh dan jarak dekat. Untuk pengendalian jarak jauh, jika HP user menghubungi Modem GSM, Maka mikrokontroler akan mendeteksi adanya SMS dan mikrokontroler memicu driver untuk memutar motor DC sehingga pagar terbuka. Sedangkan untuk pengendalian jarak dekat dilakukan dengan mengisi password yang berupa kombinasi angka



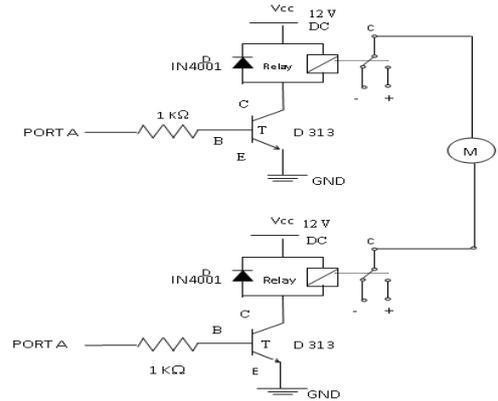
Gambar 1. Ilustrasi inialisasi SIM operator



Gambar 6. Sistem minimum mikrokontroler ATMEGA8535



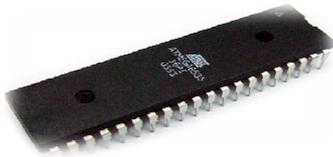
Gambar 2. Modem GSM



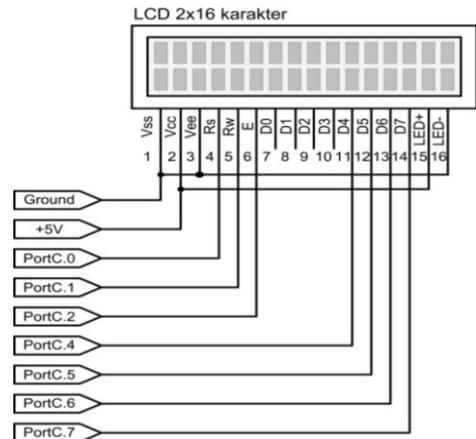
Gambar 7. Rangkaian Driver Relay



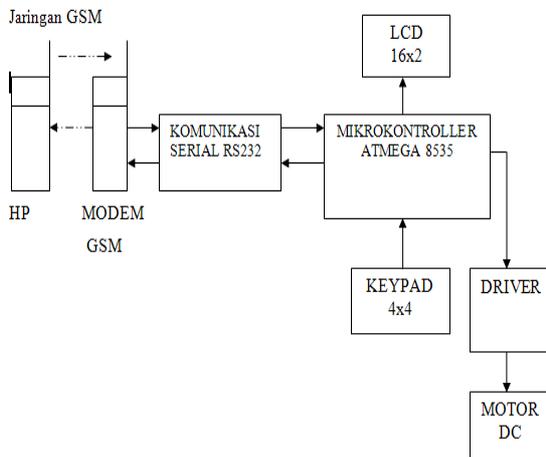
Gambar 3..Bentuk fisik Keypad 4x4



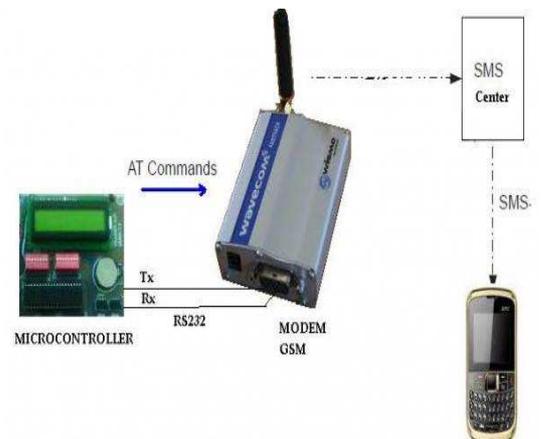
Gambar 4. Mikrokontroler ATMEGA8535



Gambar 8. Rangkaian tampilan LCD



Gambar 5. Blok Diagram Sistem



Gambar 9. Blok Diagram Mengirim-menerima SMS

yang telah deprogram terlebih dahulu (*set point*) pada mikrokontroler. Dengan menekan tombol keypad sebagai input ,jika input sama dengan set point maka mikrokontroler akan memicu driver motor DC sehingga pagar terbuka dan LCD akan menampilkan gerbang terbuka.Selang 26 detik pagar terbuka, pagar tertutup secara otomatis.

B. Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535

Pin 12 dan 13 dihubungkan ke XTAL 8MHz dan dua buah kapasitor. XTAL ini akan mempengaruhi kecepatan mikrokontroler ATmega dalam mengeksekusi setiap perintah dalam program. Pin 9 merupakan masukan *reset* (aktiflow). Pulsa transisi dari tinggi ke rendah akan mereset mikrokontroler ini.Untuk *download file* heksadesimal ke mikrokontroler, mosi, miso, sck, *reset* dan *ground* dari kaki mikrokontroler dihubungkan ke *downloader*. Kaki mosi, miso, sck, *reset* dan *ground* pada mikrokontroler terletak pada kaki 6, 7, 8, 9, 10 dan 11.Apabila terjadi keterbalikan pemasangan jalur, maka pemrograman mikrokontroler tidak dapat dilakukan karena mikrokontroler tidak akan bisa merespon (Gambar 6)

C. Perancangan Rangkaian driver Relay.

Gambar 7 merupakan rangkaian *driver relay* yang dihubungkan dengan kaki *kolektor* dari *transistor D313* (*transistor* jenis NPN).*Output* dari mikrokontroller masuk ke kaki basis dari *transistor* tersebut (sebelumnya masuk terlebih dahulu ke sebuah *resistor*). Ketika masukan tegangan dari kaki basis rendah, maka transistor dalam status *OFF*, dan *relay* dalam keadaan pengisian ulang daya (*de-energized state*). Sama juga ketika masukan tegangan dari kaki basis tinggi, maka *transistor* dalam status *ON*, dan aliran arus dari kaki kolektor ke *emitor* mengisi daya ke *relay* (Gambar 7).

D. Perancangan Tampilan LCD

Tampilan LCD telah menjadi bentuk kit dengan 16 pin. Pin-pin ini nantinya dihubungkan ke mikrokontroler sebagai *monitor* dari rangkaian *input*. Berdasarkan hubungan pin dari LCD ke mikrokontroler dapat di klasifikasikan sifat pin tersebut, dimana pin C4-C7 adalah sebagai data, pin 4-6 adalah control dan pin 1-3 adalah catu daya. Pin15 dan 16 adalah kaki anoda dan katoda dari LED yang menentukan tingkat kecerahan dari LCD (Gambar 8).

E. Perancangan komunikasi SMS.

Pada perancangan ini Handphone mengirimkan sms ke Modem GSM kemudian Modem GSM mengirim data ke Mikrokontroller melalui interface RS232, Mikrokontroller akan melakukan proses pengendalian sesuai dengan data- data sms yang diterima, jika data SMS berisi "*OPEN*" maka mikrokontroller akan memicu driver sehingga motor berputar dan pintu pagar terbuka. Kemudian Modem GSM akan mengirimkan status SMS yang berisi "*OPEN*".Perintah yang di mengerti modem adalah "*AT Command*". Disebut *AT Command* karena perintahnya didahului oleh "*AT*" (*Attention*) (Gambar 9).

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Catu Daya 5 Volt

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran dari rangkaian catu daya hampir sesuai dengan yang dibutuhkan, yaitu sekitar +5V.Hal ini disebabkan oleh regulator tegangan tidak memberikan keluaran yang benar-benar +5V. Namun hal ini tidak memberikan pengaruh pada ketelitian alat ukur maupun kinerja komponen-komponen, karena masih dalam jangkauan tegangan yang di ijinakan.Dari tabel diatas terlihat juga bahwa tegangan yang dikeluarkan oleh rangkaian catu daya ini tidak berubah selama percobaan 5 menit (keadaanya stabil) tidak mengalami perubahan.

B. Pengujian Catu Daya 12 Volt

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran dari rangkaian catu daya hampir sesuai dengan yang dibutuhkan, yaitu sekitar12V. Hal ini disebabkan oleh regulator tegangan tidak memberikan keluaran yang benar-benar +12V. Namun hal ini tidak memberikan pengaruh pada ketelitian alat ukur maupun kinerja komponen-komponen, karena masih dalam jangkauan tegangan yang di ijinakan.Dari tabel diatas terlihat juga bahwa tegangan yang dikeluarkan oleh rangkaian catu daya ini tidak berubah selama percobaan 5 menit (keadaanya stabil) tidak mengalami perubahan.Pengujian catu daya 5 volt dan 12 volt ini dapat dilihat pada Tabel 1.

C. Pengujian Modem GSM

Pada pengujian ini Hand Phone mengirimkan sms ke Modem GSM kemudian Modem GSM mengirim data keMikrokontroller melalui interface RS232, Mikrokontroller akan melakukan proses pengendalian sesuai dengan data- data sms yang diterima. Berikut iniadalah sub rutin yang di program ke mikrokontroler untuk pengujian Modem GSM. Berikut listing program pengujian modem GSM:

```
#define user_call "082349046xxx"//Nomor SIM pada Modem GSM
void send_open () //SMS dikirim "OPEN"
{
printf("AT+CMGS="); putsf(085340285xxx);//Nomor Pengguna
delay_ms(2000);
printf("OPEN%c",26); //SMS di terima"OPEN"
delay_ms(2000);
reset_com();
}
void send_close() //SMS di kirim "CLOSE"
{
printf("AT+CMGS="); putsf(08534028xxx);//Nomor pengguna
delay_ms(2000);
printf("CLOSE%c",26); //SMS di terima "CLOSE"
delay_ms(2000);
reset_com();
}
```

III. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Waktu yang diperlukan untuk menutup pintu secara otomatis sekitar 26 detik.
2. *Modem GSM* yang bisa digunakan hanya yang support dengan *AT- Command*

3. Kabel serial yang digunakan harus dalam modul *full duplex* untuk mengirim sekaligus menerima data dari dan ke mikrokontroler.
4. Alat ini dapat melakukan pengontrolan jarak jauh hingga beratus-ratus bahkan beribu-ribu km tergantung luasnya jaringan *GSM*. Sebagai alternatif keypad digunakan untuk mengontrol dari jarak dekat.
5. Cepat atau lambat sampainya *SMS* sangat tergantung pada keadaan jaringan dari masing-masing *service centre*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A Winoto, "Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR", Bandung, Informatika, 2008.
- [2] DRusmadi, "Mengenal Teknik Elektronika". Bandung: CV Pionir Jaya Bandung.
- [3] G Wibisono, UK Usman, G DHantoro; "Konsep Teknologi Seluler", Penerbit Informatika, 2008
- [4] Laboratorium Elektronika Unsrat, "Praktikum elektronika 3 periferan Antarmuka Manado 2010".
- [5] Malvino, "Prinsip-Prinsip Elektroika Edisi ke 2", Erlangga, Jakarta 1992
- [6] Milman, J Halkias, CM Barmawi Mo Tjia. "Elektronika terpadu, jilid 2" Jakarta, ErlanggaSk 1991
- [7] Sriwijaya, "Panduan Lengkap Servis Handphone", Kawan Pustaka, 2008
- [8] T. Michael, "Rangkaian Elektronika Dan Aplikasi", Jakarta, Erlangga, 2002

TABEL I
PENGUJIAN CATU DAYA

Pengujian	+5V LCD	+5V Mikro-kontroler	+12V Driver relay
1	4,93V	5,00V	11,83V
2	4,94V	5,01V	11,85V
3	4,94V	5,00V	11,88V
4	4,93V	5,00V	11,93V
5	4,91V	5,01V	11,96V
Rata-rata	4,99V	5,01V	11,98V