

PERANCANGAN SMART ALARM RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK UNTUK *HOME SECURITY* SISTEM DENGAN PELAPORAN OTOMATIS BERBASIS SMS GATEWAY

Irwanto¹, Vaka Gustiono²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten, Indonesia
Jl. Raya Ciwaru No. 24 Kota Serang Banten
irwanto.ir@untirta.ac.id

ABSTRAK

Rumah merupakan tempat tinggal bagi manusia yang dapat menyimpan barang atau aset yang berharga didalamnya, oleh sebab itu keamanan rumah sangat penting untuk membuat penghuni rumah merasa aman dan tidak merasa risau apabila meninggalkan rumah tetapi konidis yang terjadi saat ini tingkat kriminal dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, tindak kriminal disebabkan berbagai persoalan seperti ekonomi sosial dan konflik ini terbukti dengan data pada tahun 2015 Indonesia peringkat 68 dari 147 negara sebanyak 6.267 kasus kerja terjadi di Indonesia meningkat hingga 52,63%. Meningkatnya pencurian dalam rumah menimbulkan keresahan bagi warga atau masyarakat. Adapun permasalahan dalam jurnal ini adalah (1) Bagaimana cara mengaplikasikan sensor ultrasonik pada rumah sebagai pengontrol? (2) Desain alat yang akan dirancang? dan (3) Bagaimana kegunaan pengaman rumah dengan sensor ultrasonik menggunakan mikrokontroler Atmega 8 berbasis SMS? Hasil percobaan yang didapat adalah sebagai berikut: (1) Sensor Ultrasonik adalah sensor digunakan untuk mendeteksi manusia yang akan melewati sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler dengan memancarkan gelombang frekuensi yang dipancarkan 58 *milisecond*. (2) Jarak kontrol antara sensor dengan seseorang dengan perangkat sistem maksimum 3 meter dan (3) Kecepatan pengiriman SMS dari Modem Wavecom ke *handphone* 0,1 s.

Kata Kunci: Perancangan, prototipe, sensor, ultrasonik, security, gateway

1. Pendahuluan

Rumah merupakan tempat tinggal bagi manusia yang dapat menyimpan barang atau aset yang berharga didalamnya, oleh sebab itu keamanan rumah sangat penting untuk membuat penghuni rumah merasa aman dan tidak merasa risau apabila meninggalkan rumah tetapi konidis yang terjadi saat ini tingkat kriminal dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, tindak kriminal disebabkan berbagai persoalan seperti ekonomi sosial dan konflik ini terbukti dengan data pada tahun 2015 indonesia peringkat 68 dari 147 negara sebanyak 6.267 kasus kerja terjadi di indonesia meningkat hingga 52,63%. Meningkatnya pencurian dalam rumah menimbulkan keresahan bagi warga atau masyarakat.

Dari fenomena diatas, maka sangat diperlukan suatu teknologi yang mampu mewujudkan suatu sistem keamanan rumah dengan menggunakan sensoer

ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi adanya pencuri. Sistem ini memanfaatkan fasilitas SMS pada *handphone* yang berfungsi sebagai sarana pemberi informasi terhadap kondisi yang terjadi pada saat rumah di tinggalkan sehingga diharapkan sistem keamanan ini dapat memiliki tingkat keamana yang lebih baik. Adapun permasalahan dalam jurnal ini adalah (1) Bagaimana cara mengaplikasikan sensor ultrasonik pada rumah sebagai pengontrol? (2) Gambarkan desain alat yang akan dirancang? dan (3) Bagaimana kegunaan pengaman rumah dengan sensor ultrasonik menggunakan mikrokontroler atmega8 berbasis sms?

Sistem kerja dari rangkaian smart alarm rumah adalah Catu daya berfungsi untuk memberikan suplai tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler ATMEGA8, catu daya yang digunakan adalah 5Volt DC, Mikrokontroler ATMEGA8 merupakan pusat pengolahan data dan pusat pengendali alat antara sensor,

handphone sebagai unit Input/Output. Sensor Ultrasonik dapat berfungsi sebagai pemancar maupun penerima gelombang ultrasonik. ketika diberi tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz.

Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Sensor ultrasonik digunakan sebagai mendeteksi manusia yang melewati sensor, maka sinyal yang dipancarkan pin Trigger akan dipantulkan ke pin Echo, dimana sinyal ini dapat dijadikan sebagai sinyal masukan yang dihubungkan ke PortC.2 dan PortC.3 pada ATMEGA8. LCD berfungsi sebagai tampilan karakter yang diperintahkan atau output dari sistem minimum ATMEGA8 sedangkan modem wavecom berfungsi sebagai modem GSM yang digunakan sebagai sarana untuk mengirim pesan kepada *handphone* penerima secara otomatis terhadap perintah yang dieksekusi oleh mikrokontroler. Mikrokontroler dihubungkan secara serial ke sebuah *handphone* server sebagai SMS GATEWAY (*gerbang SMS*). *Handphone* server menerima intruksi dari mikrokontroler untuk mengontrol kondisi keadaan rumah (dalam keadaan adanya pencuri).

Adapun permasalahan dalam jurnal ini adalah (1) Bagaimana cara mengaplikasikan sensor ultrasonik pada rumah sebagai pengontrol? (2) Desain alat yang akan dirancang? dan (3) Bagaimana kegunaan pengaman rumah dengan sensor ultrasonik menggunakan mikrokontroler atmega8 berbasis sms?

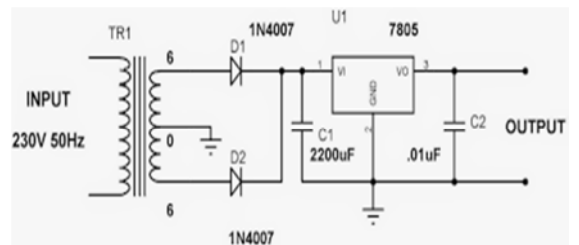
2. LandasanTeori

Smart alarm rumah ini dibuat karena mempermudah pekerjaan seseorang untuk mengawasi dan memantau keamanan rumah, mencegah kriminal pencurian didalam rumah, proses pembuatan alat pertama-tama membuat jalur sistem minimum ATMEGA8 dan catu daya di software yaitu PCB Layout, lalu print dan sablon ke papan PCB, PCB kemudian dilarutkan menggunakan larutan Ferrito Clorida (FeCl₂), Pengeboran titik tempat peletakan komponen, penyolderan dan pengujian rangkaian. Setelah itu rancang bahan yang sudah disiapkan, seperti sistem minimum ATMEGA8 berfungsi pengolahan data atau pengendali dari input dan output rangkaian alat smart alarm rumah, sensor

ultrasonik sebagai input, sedangkan outputnya LCD dan Modem Wavecom [1].

2.1. Rangkaian Catu Daya (power supply)

Power Supply yang dirancang berfungsi untuk memberikan supply tegangan kepada seluruh sistem. Untuk masing-masing blok rangkaian membutuhkan supply tegangan 5 volt. Cara kerja rangkaian Power Supply adalah tegangan 230 Volt diturunkan oleh transformator menjadi tegangan 6 Volt, kemudian tegangan tersebut disearahkan dan difilter oleh sebuah rangkaian penyearah gelombang penuh yang dibentuk oleh rangkaian jembatan dioda dan filter kapasitor yang akan menghasilkan tegangan DC atau searah, keluaran dari rangkaian penyearah ini di umpankan kepada IC regulator yaitu IC 7805 untuk menghasilkan tegangan output DC sebesar 5 Volt yang akan digunakan untuk system seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Rangkaian Catu Daya

2.2. Mikrokontoller ATMEGA8

Mikrokontroler ATMEGA8 merupakan pusat pengolahan data dan pusat pengendali alat antara sensor, *handphone* sebagai unit Input/Output. Mikrokontroler diberi tegangan pada Port VCC sebesar +5 volt dan dihubungkan dengan *ground* pada port GND agar chip mikrokontroler tersebut dapat bekerja. Mikrokontroler membaca kondisi input 0 (low) dari rangkaian sensor ultrasonik PortC.2. Chip Mikrokontroler diprogram untuk melakukan pengolahan kondisi *input* tersebut menjadi *output* data berupa bilangan heksadesimal yang membentuk format

Protocol Data Unit (PDU). Pada PortD.0 merupakan output RXD (*receiver*) sedangkan PortD.1 sebagai output TXD (*transmitter*). Output tersebut berfungsi sebagai terminal pengiriman dan penerimaan SMS dari *handphone server*. Sebelum masuk ke *handphone server*, *output* data tersebut dikirim terlebih dahulu pada rangkaian RS-232 yang berfungsi sebagai komunikasi serial antara mikrokontroler dengan *handphone user* menggunakan IC MAX232. Mikrokontroler dapat bekerja didukung oleh *crystal* (XTAL) sebagai pembangkit frekuensi *oscillator* yang berfungsi untuk pendukung komunikasi serial dengan *handphone*.

Untuk *output* indikator pada PortC.0 (LED Kuning) dan PortC.1 (LED Merah). Indikator akan hidup pada saat mikrokontroler mengeksekusi untuk pengiriman SMS sesuai dengan program yang telah di *download* pada chip mikrokontroler. Pada rangkaian mikrokontroler ini terdapat *header* 10 pin yang berfungsi sebagai chip programmer. Yakni fasilitas untuk *mendownload* program yang dirancang untuk diisikan ke mikrokontroler langsung dari modul yang menggunakan *downloader* seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Sistem Minimum ATMEGA8

2.3. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pemancar maupun penerima gelombang ultrasonik. Sensor yang ada dipasaran berbentuk silinder dengan warna silver. Satu paket sensor ultrasonik terdiri dari 2 sensor. Dikemas dalam satu board. Satu sensor sebagai pemancar dan satu sensor lagi sebagai penerima [2].

Sensor ultrasonik bertipe SRF04, kemampuannya (range) ukur jarak antara 3cm sd 300cm. Pin Trig (Trigger) berfungsi sebagai pin/kaki untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Cukup dengan membuat logika "HIGH-LOW" maka sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik. Pin Echo berfungsi sebagai pin/kaki untuk mendeteksi ultrasonik, apakah

sudah diterima atau belum. Selama gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin Echo akan "HIGH". Setelah gelombang ultrasonik diterima maka pin Echo berlogika "LOW". Pin Vcc berfungsi sebagai pin koneksi ke power supply +5 Volt. Dapat juga dihubungkan langsung ke pin Vcc mikrokontroler. Pin Gnd (ground) berfungsi sebagai pin koneksi ke power supply Ground. Dapat juga dihubungkan ke pin Gnd mikrokontroler pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

2.4. Modem Wavecom

Modem Wavecom Server berfungsi sebagai modem GSM yang digunakan sebagai sarana untuk mengirim pesan kepada *handphone* penerima secara otomatis terhadap perintah yang dieksekusi oleh mikrokontroler, pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Modem Wavecom

Mikrokontroler dihubungkan secara serial ke sebuah *handphone server* sebagai SMS GATEWAY (gerbang SMS) [3]. *Handphone server* menerima intruksi dari mikrokontroler untuk mengontrol kondisi keadaan rumah (dalam keadaan adanya pencuri). Prinsip kerja sistem yaitu: (1) mikrokontroler memantau kondisi sekitar ruangan rumah dari status sensor ultrasonik pada pin PC.0 dan PC.1, bila sensor aktif menandakan adanya orang yang melewati sensor ultrasonik atau jarak sensor terpotong, maka mikrokontroler akan memberikan intruksi kepada *handphone* untuk mengirimkan SMS kepada tiga nomor *handphone* yang telah diprogram pada mikrokontroler. (2) Jika SMS telah terkirim kepada nomor *handphone*, maka laporan pengiriman (report) yang diterima oleh

handphone secara otomatis dihapus (delete) sehingga memori SMS pada handphone tidak akan penuh kerana telah diprogram untuk menghapus SMS pada mikrokontroller. Pengiriman SMS yang telah diprogram pada mikrokontroller, dikirim sekaligus kepada nomor handphone penerima. Ini bertujuan untuk mengantisipasi adanya trouble atau keterlambatan pengiriman SMS yang disebabkan oleh kesalahan jaringan GSM. Ada 3 nomor handphone dari GSM yang berbeda yakni: (1) +6281279799603(GSM Telkomsel), (2) +6287774743701(GSM XL) dan (3) +625813466974(GSM Mentari).

2.5. Komunikasi Serial RS-232

Level tegangan dari handphone harus dirubah ke level tegangan TTL pada minimum sistem mikrokontroller, oleh karena itu digunakan rangkaian komunikasi serial. Pada perancangan ini menggunakan IC MAX232 sebagai pengubah level tegangan. IC MAX232 mempunyai *receivers* yang berfungsi sebagai pengubah level tegangan dari level RS-232 ke level *Transistor-Transistor Logic (TTL)* dan mempunyai *drivers* yang berfungsi mengubah level tegangan dari level TTL ke level RS-232. Pasangan *driver/receiver* ini digunakan untuk TX dan RX. Dalam pembuatan rangkaian, IC MAX232 memerlukan beberapa kapasitor. Kapasitor yang digunakan sebesar 10 μF dengan tegangan 16 Volt pada beberapa kaki pin. Kapasitor berfungsi sebagai filter tegangan (penstabil tegangan yang dirubah oleh komunikasi serial antara mikrokontroller dengan *handphone*).

Cara kerja dari rangkaian komunikasi serial ini adalah pada mikrokontroller hanya mengenal kondisi *output* 1 "high" dalam bentuk tegangan +5 volt dan *output* 0 "low" dalam bentuk tegangan 0 volt, sedangkan untuk berkomunikasi dengan handphone diperlukan tegangan - 10 volt sampai dengan + 10 volt. Untuk itu digunakan komunikasi serial. *Serial Port* akan mengirimkan informasi '1' atau HIGH sebagai tegangan antara-3 sampai -10 volt dan informasi '0' atau LOW sebagai tegangan antara +3 sampai +10 volt.

Komunikasi RS-232 dilakukan secara asinkron (*asynchronous*), yaitu komunikasi serial yang tidak memiliki clock bersama antara pengirim dan penerima, masing-masing dari pengirim maupun penerima memiliki clock sendiri [4]. Yang dikirimkan dari

pengirim ke penerima adalah data dengan baudrate tertentu yang ditetapkan sebelum komunikasi berlangsung. Setiap *word* atau *byte* disinkronkan dengan start bit, stop bit dan clock internal masing-masing pengirim atau penerima, seperti pada Gambar 5 di bawahini.



Gambar 5. Serial RS232

2.6. Light Crystal Display (LCD)

LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat mikrokontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroller pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroller internal LCD adalah: (1) DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan tempat karakter yang akan ditampilkan. (2) CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan dan (3) CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM [5].

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah: (1) Register Perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroller ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembaca data dan (2) Register Data yaitu register untuk

menuliskan atau membaca data dari DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya. Pin kaki atau jalur input dan kontrol dalam LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah:

1. Pin Data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
3. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai intruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt, seperti pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. *Light Crystal Display* (LCD)

2.7. BASCOM AVR

Bahasa pemrograman BASIC dikenal diseluruh dunia sebagai bahasa pemrograman handal, cepat, mudah dan tergolong kedalam bahasa pemrograman tingkat tinggi. Bahasa BASIC adalah salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kemudahan dan kompatibel terhadap mikrokontroler jenis AVR dan didukung oleh compiler software berupa BASCOM-AVR [6].

BASCOM-AVR adalah program *basic compiler* berbasis windows untuk mikrokontroler keluarga AVR merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi

”BASIC ” yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS elektronika sehingga dapat dengan mudah dimengerti atau diterjemahkan. Dalam program BASCOM-AVR terdapat beberapa kemudahan, untuk membuat program software ATMEGA8, seperti program simulasi yang sangat berguna untuk melihat, simulasi hasil program yang telah dibuat, sebelum program tersebut kita *download* ke IC atau ke mikrokontroler, seperti pada Gambar 7 di bawahini.



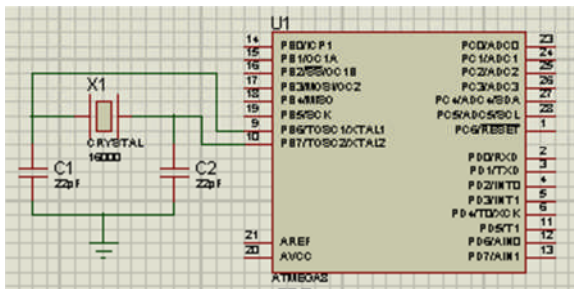
Gambar 7. BASCOM AVR

3. Metode Perancangan

Sistem alat smart alarm rumah menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8 berbasis SMS GATEWAY ini terdiri dari beberapa blok yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Sistem minimum mikrokontroler ATMEGA8 ini digunakan untuk mengendalikan Sensor Ultrasonic dan LCD (Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi manusia, dan LCD menampilkan karakter dan sebagai informasi hasil dari Sensor Ultrasonik). Pada perancangan dan pembuatan alat ini digunakan IC mikrokontroler ATMEGA8. Rangkaian yang digunakan juga merupakan standar, yaitu terdiri dari rangkaian osilator (kristal dan dua kapasitor non polar), sedangkan dirangkaian reset (resistor da kapasitor). Fungsi dari bagian-bagian dari sistem minimum mikrokontroler ATMEGA8 adalah berikut:

- a. PORTC2, Digunakan pin Echo sensor sebagai output gelombang yang dikeluarkan sensor ultrasonic
- b. PORTC3, Digunakan pin Trig sensor sebagai input gelombang dari pin Trig sensor ultrasonic.
- c. PORTD0 dan PORTD 1, Merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial, yang di gunakan modem wavecom.

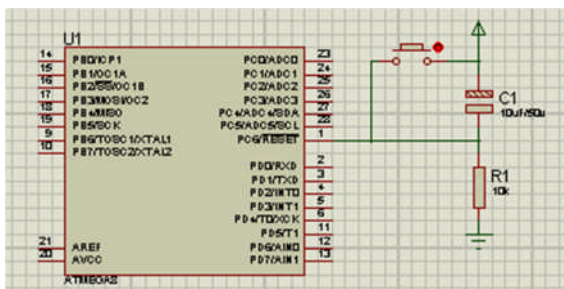
- d. PORTD2 sampai PORTD7, Digunakan sebagai port output data pemberi informasi bersifat teks berupa LCD 16x2.
- e. Rangkaian Osilator, XTAL1 dan Xtal2 adalah masukan dan keluaran dari inverting amplifier yang dapat dikonfigurasi untuk digunakan sebagai osilator internal (*in-chip osilator*) yang berfungsi sebagai sumber detak bagi CPU. Untuk membuat rangkaian osilator dapat digunakan kristal keramik atau resonator keramik dengan frekuensi dari 0 Hz sampai 12 MHz serta kapasitor yang bernilai 22 pF sampai 33 pF, cara merangkainya adalah kaki kristal dihubungkan dengan XTAL1 dan XTAL2 serta kaki kapasitor dihubungkan dengan kaki dari masing-masing kristal sedang kaki dari kapasitor yang lain dijadikan satu dan dihubungkan dengan ground (GND).



Gambar 8. Rangkaian Osilator ATMEGA8

3.1. Rangkaian Reset

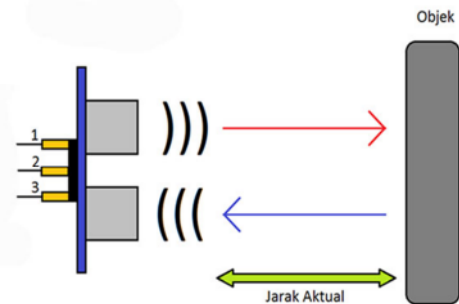
Mikrokontroler ATMEGA8 terdapat kaki yang digunakan untuk *reset* yaitu pin 1 (pin RST). Rangkaian *reset* yang digunakan pada mikrokontroler tersebut adalah *reset* manual yang merupakan rangkaian *reset* manual terdiri dari sebuah resistor 10 K Ohm, tombol tekan, dan kapasitor elko 10uf/50v.



Gambar 9. Rangkaian Reset ATMEGA8

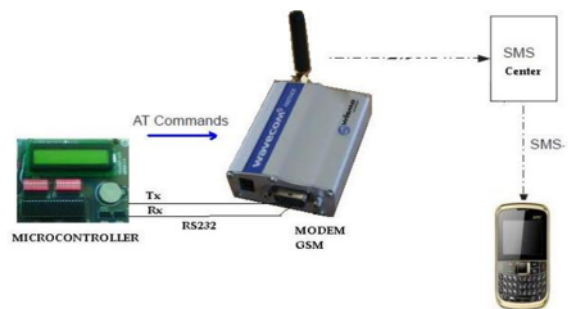
Sensor Ultrasonik dapat berfungsi sebagai pemancar maupun penerima gelombang ultrasonik. ketika diberi tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz.

Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Sensor ultrasonik digunakan sebagai mendeteksi manusia yang melewati sensor, maka sinyal yang dipancarkan pin Trigger akan dipantulkan ke pin Echo, dimana sinyal ini dapat dijadikan sebagai sinyal masukan yang dihubungkan ke PortC.2 dan PortC.3 pada ATMEGA8 [7].



Gambar 1 Sistem Kerja Sensor Ultrasonik

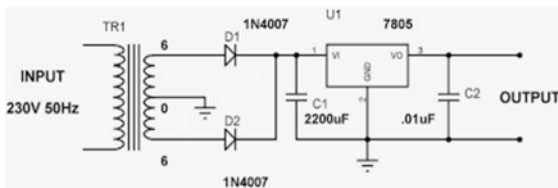
Modem wavecom berfungsi sebagai mengirim data (isi SMS dan No tujuan) ke modem GSM melalui RS232, kemudian modem GSM mengirim data tsb ke SMS center yang akan menyampaikan ke No Hp yg dituju, Perintah yang di mengerti modem adalah "AT Command". Disebut AT Command karena perintah-perintahnya didahului oleh "AT" (*Attention*).



Gambar 2. Sistem Kerja Modem Wavecom

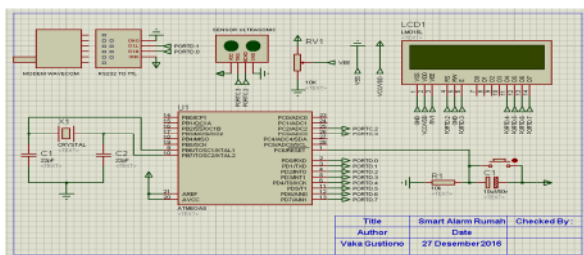
Komunikasiserial RS-232 adalah pada mikrokontroller hanyal mengenal kondisi *output* 1 “high” dalam bentuk tegangan +5 volt dan *output* 0 “low” dalam bentuk tegangan 0 volt, sedangkan untuk berkomunikasi dengan handphone diperlukan tegangan – 10 volt sampai dengan + 10 volt. Untuk itu digunakan komunikasi serial. *Serial Port* akan mengirimkan informasi ‘1’ atau HIGH sebagai tegangan antara-3 sampai -10 volt dan informasi ‘0’ atau LOW sebagai tegangan antara +3 sampai +10 volt [8].

Catu daya berfungsi untuk memberikan suplai tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler ATMEGA8, catu daya yang digunakan adalah 5Volt DC, Untuk menurunkan tegangan trafo menjadi 5V maka digunakan IC voltage regulator LM7805 Pada rangkaian catu daya, dioda berfungsi sebagai penyearah sistem jembatan dari AC ke DC dengan arus sebesar 1 Ampere, sedangkan kapasitor 2200µF dan 01µF berfungsi sebagai *filter* tegangan DC atau penghalus pulsa-pulsa tegangan yang dihasilkan oleh dioda penyearah seperti pada Gambar 12 di bawah ini.



Gambar 12. Rangkaian Catu Daya

Seluruh rangkaian skematik alat smart alarm rumah terdiri dari Sistim Minimum ATMEGA8, Catu Daya 5V, Sensor Ultrasonik dan LCD. Masing-masing komponen saling terkait dan terhubung sehingga terbentuklah satu rangkaian keseluruhan alat smart alarm menggunakan mikrokontroller ATMEGA8 berbasis SMS GATEWAY seperti Gambar 13 dibawah ini.



Gambar 33. Rangkaian Keseluruhan

Layout PCB, PCB merupakan tempat komponen-komponen elektronik alat ini dirangkai. Perancangan PCB dilakukan dengan bantuan software *PCB DipTrace Launcher*, proses perancangannya sangat mudah yaitu dengan meletakkan komponen-komponen elektronik kemudian menyambung kaki-kaki komponen dengan mouse. PCB dalam hal ini dibuat secara terpisah-pisah karena bila terjadi kesalahan dalam pembuatan sampai penyolderan tidak perlu mengganti semua, hanya cukup mengganti sebagian saja. Proses pembuatan PCB adalah sebagai berikut:

- Membuat gambar layout PCB menggunakan PCB DipTrace Launcher. Gambar PCB kemudian dicetak dan diprint pada kertas glossy
- Papan PCB disablon dengan fotokopi kertas glossy menggunakan sterika.
- Setelah disetrika, kemudian direndam dengan air untuk menghilangkan kertas glossy.
- PCB kemudian dilarutkan menggunakan larutan Ferrito Clorida (FeCl₂).
- Pengeboran titik tempat peletakan komponen.
- Pengecekan jalur.
- Penyolderan.
- Pengujian Rangkaian.

Pengujian rangkaian dilakukan secara bertahap pada masing-masing rangkaian. Setelah dipastikan bahwa rangkaian bekerja sesuai yang diinginkan, kemudian dilakukan pengujian pada rangkaian secara menyeluruh. Hasil pengujian dianalisis dan disesuaikan dengan teori penunjang. Pengujian dilakukan berulang kali untuk memastikan fungsi dan kerja rangkaian. Apabila terjadi ketidak sesuaian dengan yang diharapkan, maka dilakukan pengkajian dengan memperhatikan teori penunjang, karakteristik rangkaian, data karakteristik komponen, dan *datasheet book*. Pengkajian dilakukan dalam rangka melakukan perbaikan dan penyempurnaan pada rangkaian yang tidak sesuai dengan yang diharapkan [8].

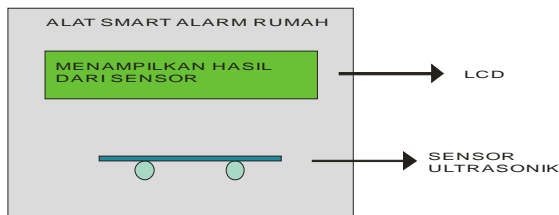
3.2. Rancangan Perangkat Lunak (Software)

Sistem alat pengujian Smart Alarm Rumah menggunakan Mikrokontroller ATMEGA8 berbasis SMS GATEWAY ini

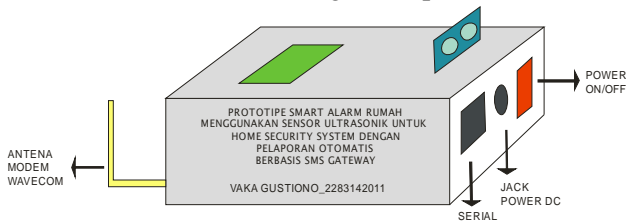
membutuhkan sebuah perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak tersebut yaitu *BasCom AVR*, yang mana menggunakan bahasa pemrograman Basic Compiler. Program utama dalam perancangan sistem ini hanya mengenai pembacaan input dan output sensor. Keluaran dari alat ini hanya mengendalikan LCD dan Modem Wavecom, pada saat sensor ultrasonik mendeteksi manusia yang melewatinya. Program kendali yang akan digunakan secara garis besar dapat digambarkan dalam suatu diagram alir.

3.3. Perancangan Unit Alat Smart Alarm Rumah

Setelah rangkaian selesai, untuk memudahkan penggunaan seperti perletakan sensor, sistem minimum, LCD, Modem Wavecom, dan komponen yang lain maka dibuat sebuah unit untuk menampungnya. Rancangan unit tersebut dapat dilihat seperti Gambar 14a dan 14b di bawahini.



Gambar 14a. Rancangan tampak atas

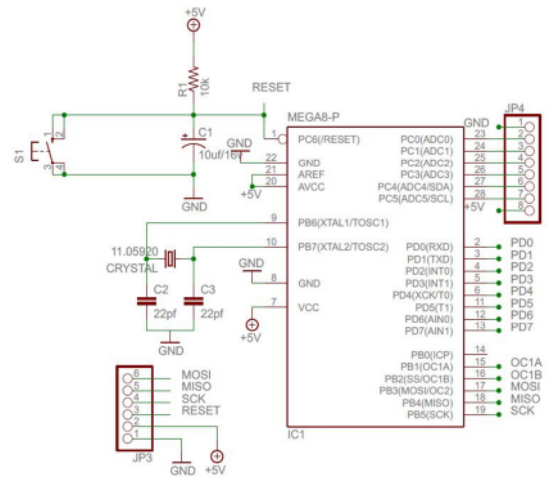


Gambar 14b. Rancangan tampaksamping

3. Hasil dan Pembahasan

Seluruh rangkaian alat smart alarm rumah terdiri dari Sistem Minimum ATMEGA8, Catu Daya 5V, Sensor Ultrasonik, Modem Wavecom dan LCD. Masing-masing komponen saling terkait dan terhubung sehingga terbentuklah satu rangkaian keseluruhan alat smart alarm menggunakan mikrokontroler ATMEGA8 berbasis SMS GATEWAY.

Piranti Keras Rangkaian sistem minimum Mikrokontroler ATMEGA8



Gambar 15. Rangkaian Sistem Minimum

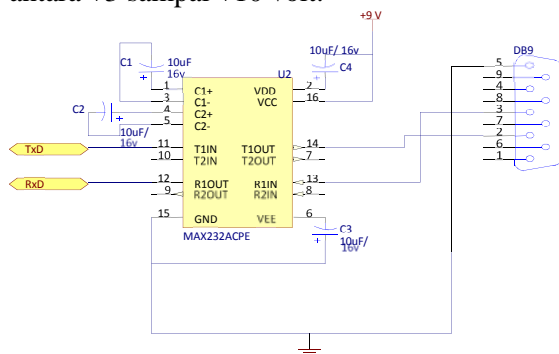
Mikrokontroler ATMEGA8

1. PORTD.0 (RXD) merupakan jalur untuk melakukan proses penerimaan data pada komunikasi serial RS-232.
2. PORTD.1 (TXD) merupakan jalur untuk melakukan proses pengiriman data pada komunikasi serial RS-232. Pada sistem ini menggunakan Modem Wavecom untuk mengirimkan perintah ke Handphone menghasilkan informasi yang sesuai.
3. PORTC.6 (RESET) digunakan untuk proses reset program, yaitu mengembalikan program pada kondisi awal atau baris perintah program seperti pertama kali sistem berjalan.
4. PORTB.6 (XTAL1) merupakan pin masukan untuk sumber clock eksternal pada rangkaian mikrokontroler sehingga mikrokontroler akan bekerja dengan kecepatan sesuai dengan nilai dari crystal dan konfigurasi nilai clock pada program.
5. PORTB.7 (XTAL2) merupakan keluaran clock yang dapat digunakan untuk sumber clock rangkaian lain yang dirangkai secara serial.
6. Pin 8 dan 22 merupakan ground pada rangkaian mikrokontroler yang terhubung langsung dengan rangkaian ground catu daya.
7. Pin 7 (VCC), 20 (AVCC), 21 (AREF) merupakan pin yang masing-masing pin dihubungkan secara bersamaan pada tegangan +5V pada rangkaian catu daya.

8. PORTC.2 dan PORTC.3 merupakan pin yang digunakan dengan rangkaian sensor ultrasonik, yang difungsikan sebagai sensor pendeteksi manusia yang tepat melewati sensor tersebut, pada pin ini merupakan pin yang digunakan sebagai sumber interupsi eksternal pertama pada mikrokontroler ATMEGA8.

Rangkaian Komunikasi serial RS232

Rangkaian Serial RS232 to TTL dihubungkan ke mikrokontroler dan Modem Wavecom, hanya mengenal kondisi *output* 1 “high” dalam bentuk tegangan +5 volt dan *output* 0 “low” dalam bentuk tegangan 0 volt, sedangkan untuk berkomunikasi dengan handphone diperlukan tegangan – 10 volt sampai dengan + 10 volt. Untuk itu digunakan komunikasi serial. *Serial Port* akan mengirimkan informasi ‘1’ atau HIGH sebagai tegangan antara-3 sampai -10 volt dan informasi ‘0’ atau LOW sebagai tegangan antara +3 sampai +10 volt.

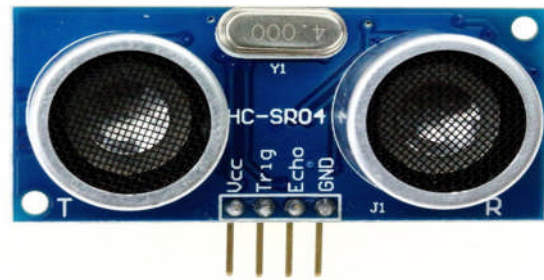


Gambar 16. Rangkaian Serial RS232 to TTL

Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sebuah piranti yang didesain untuk dapat mentransmisikan gelombang ultrasonik dan menghasilkan pulsa keluaran yang sesuai dengan waktu tempuh untuk pemancaran dan pemantulan gelombang. Dengan menghitung waktu tempuh dari pulsa maka jarak sensor dengan target dapat dengan mudah dihitung, proses jarak dilakukan hanya memberikan Trigger dan mendeteksi lebar pulsa Echo. Hasil dalam bentuk pulsa dapat ditentukan dengan menghitung lebar pulsa yang keluar pada bagian Echo. Lebar pulsa tersebut mewakili waktu merambatnya sinyal ultrasonik ke obyek dan kembali lagi. Sensor ultrasonik bekerja dengan menggunakan tegangan

sumber sebesar 5 volt dc, seperti pada Gambar 17 di bawah ini.



Gambar 17. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Keterangan dari gambar di atas:

1. Vcc, merupakan masukan untuk tegangan kerja sensor tersebut sebesar +5V DC.
2. GND, dihubungkan dengan kutub negatif atau ground pada rangkaian.
3. Pin Echo sebagai pin untuk mendeteksi sensor, apakah sudah diterima atau belum, selama gelombang belum diterima, maka logika pin Echo akan tetap HIGH, setelah gelombang diterima maka pin Echo menjadi logika LOW, yang dihubungkan ke PortC.2.
4. Pin Trig sebagai pin untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang cukup dengan logika HIGH atau LOW maka sensor akan memancarkan gelombang tersebut, dihubungkan ke PortC.3 pada ATMEGA8 [7].

Rangkaian Modem Wavecom

Modem wavecom berfungsi sebagai mengirim data (isi SMS dan No tujuan) ke modem GSM melalui RS232, kemudian modem GSM mengirim data tsb ke SMS center yang akan menyampaikan ke No Hp yg dituju, Perintah yang di mengerti modem adalah “AT Command” . Disebut AT Command karena perintah-perintahnya didahului oleh “AT” (*Attention*).

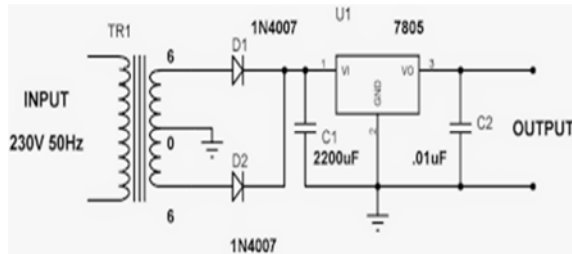


Gambar 18. Rangkaian Modem Wavecom

Adapun settingan Modem Wavcom yang berupa mengirimkan sms ke handphone:
 Print "AT+CMGS=";'-----settingan untuk mengirim sms
 Print "081215756183" '----- nomor HP tujuan
 Waitms 700 '----- tunggu 700 ms
 Print "RUMAH TERDETEKSI ADA PENCURI !"; '----- isi sms yang dikirim
 Print Chr(26) '----- kode untuk perintah kirim sms.

Rangkaian Catu Daya

Catu daya merupakan bagian yang sangat penting. Karena tanpa adanya catu daya, maka semua rangkaian tidak akan bekerja. Rangkaian ini berfungsi untuk mensuplay tegangan keseluruhan rangkaian yang terhubung. Rangkaian catu daya yang dibuat mempunyai keluaran 5 Volt .



Gambar 19. Rangkaian Catu Daya

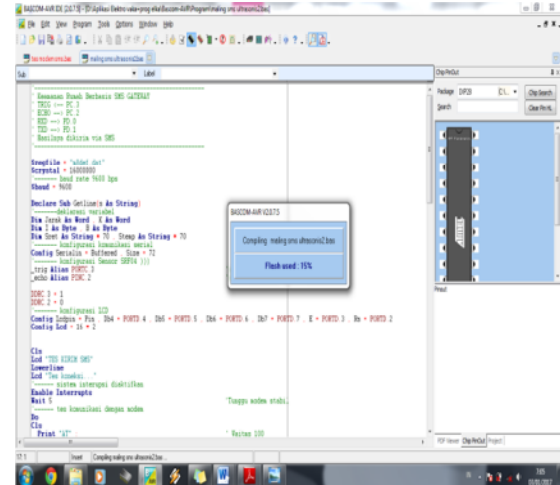
1. Tegangan masuk sebesar 5V didapat dari sumber tegangan.
2. Diode digunakan untuk memastikan pemasangan tidak terbalik dan tidak membuat short rangkaian. Jika menggunakan arus AC komponen ini dapat digunakan sebagai penyearah gelombang penuh tipe diode yang digunakan adalah 1N4007.
3. Kapasitor Elektrolit merupakan kompone yang berfungsi sebagai perata ripple tegangan awal sebelum masuk pada komponen penurun tegangan atau lebih dikenal dengan IC regulator adapun nilai yang digunakan adalah sebesar 2200uF/16V.
4. IC 7805 digunakan menurunkan tegangan menjadi +5V yang digunakan sebagai tegangan kerja komponen mikrokontroller.
5. Kapasitor keramik 01µF berfungsi sebagai filter tegangan DC atau penghalus pulsa-pulsa tegangan yang dihasilkan oleh dioda penyearah.

Perangkat Lunak

Setelah proses rangkaian perangkat keras selesai dibuat langkah selanjutnya adalah membuat perancangan perangkat lunak, meliputi penulisan listing program yang akan disimpan atau ditanam didalam mikrokontroller dengan menggunakan suatu software BASCOM-AVR dan bahasa pemrogramannya adalah bahas BASIC, dimana perintah-perintah program tersebut akan dieksekusi oleh hardware atau sistem yang dibuat [4].

Perancangan program mikrokontroller ATMEGA8

Pada perancangan perangkat lunak yaitu menggunakan BASCOM-AVR yang digunakan untuk menuliskan listing program setelah itu program disimpan dan dibuat dengan nama file.bas, dalam perancangan ini akan diberikan nama Smart Alarm Rumah untuk disimpan pada folder yang sudah ditentukan. Dan kemudian akan dikompilasi menjadi file heksa yaitu dengan nama SmartAlarmRumah.hex. file heksa yang dihasilkan setelah proses kompilasi tersebut akan dimasukan kedalam mikrokontroller ATMEGA8 menggunakan ispfash programmer, sehingga mikrokontroller akan bekerja sesuai dengan perintah yang ada pada memori flash, yang digunakan untuk mengendalikan input dan output dari mikrokontroller ATMEGA8 untuk SMS GATEWAY.



Gambar 40. Kompilasi File BAS

Untuk melakukan program kedala mikrokontroller menggunakan aplikasi ProgIsp. Mikrokontroller bisa bekerja jika didalamnya sudah dimasukan listing program

yang sudah dibuat dengan menggunakan program aplikasi BASCOM-AVR. Untuk melakukan proses pengisian menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak, untuk rangkaian perangkat keras yang digunakan untuk memasukan program heksa kedalam mikrokontroller [8]. Dengan menggunakan kabel isp flash programmer, maka file heksa yang sudah dibuat dapat langsung dimasukan kedalam mikrokontroller ATMEGA8.

Analisa Program Pada Mikrokontroller

Pada program yang dimasukan kedalam mikrokontroller terdapat beberapa fungsi, adapun fungsi pada setiap penulisan listing program adalah sebagai berikut: Tulis Program, Koding diatas adalah program utama yang dijalankan dari sensor dan modem, sensor akan disetting dari 0 sampai 300cm dengan waktu 58 micro seconds menempuh 1 jarak, dimana jarak sensor 100cm, rumah dalam keadaan bahaya, maka modem akan aktif dan mengirim sms ke handphone user.

Hasil Keseluruhan

Seluruh rangkaian smart alarm rumah terdiri dari Sistem Minimum ATMEGA8, Catu Daya 5V, Sensor Ultrasonik, Modem Wavecom dan LCD. Masing-masing komponen saling terkait dan terhubung sehingga terbentuklah satu rangkaian keseluruhan alat smart alarm menggunakan

mikrokontroller ATMEGA8 berbasis SMS GATEWAY.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sensor Ultrasonik adalah sensor digunakan untuk mendeteksi manusia yang akan melewati sensor kemudian diolah oleh mikrokontroller dengan memancarkan gelombang frekuensi yang dipancarkan 58 milisecond.
- b. Jarak kontrol antara sensor dengan seseorang dengan perangkat sistem maksimum 3 meter.
- c. Kecepatan pengiriman SMS dari Modem Wavecom ke handphone 0,1 s.

Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat dikembangkan dengan menggunakan alarm sebagai sinyal ke pemilik rumah ketika terdeteksi adanya penyusup.
- b. Untuk keamanan yang lebih canggih sebaiknya menambah sensor api untuk melindungi rumah dari kebakaran
- c. Dapat menambahkan CCTV sebagai pemantau yang terkoneksi pada smartphone pemilik rumah, sehingga pemilik rumah dapat memantau dari jarak yang jauh.

Daftar Pustaka

- [1] Noname. 2013. *9 Proyek Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik*. Inkubatek: Yogyakarta.
- [2] Upik, Furrita. P. S. 2016. *Perancangan Sistem Kontrol Keamanan Ruang Berbasis SMS Menggunakan Modul GSM dan Mikrokontroller ATmega 8535*. Teknik Fisika FTI-ITS: Surabaya.
- [3] Kustanto. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller dan SMS Gateway*. Jurnal Tikomsin: ISSN: 2338-4018
- [4] Dewa, E. P. 2017. *Integrasi Sensor Gerak dan Ponsel Pada Arduino Sebagai Sistem Kontrol Keamanan Rumah*. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika). Vol 01, Nomor 02.
- [5] Irwanto. 2019. *Perancangan Simulasi Alat Sensor Parkir Mobil Area Berbasis Mikrokontroler AT328*. Makalah Mata kuliah Mikrokontroler, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [6] Kasyidi, M. H. 2018. *Rancang Bangun Sistem Informasi Keamanan Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller dan SMS Gateway*. Electronics Engineering Polytechnic Institute of Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November: Surabaya
- [7] Purnomo, S & Pramana, R. 2017. *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis SMS Gateway Menggunakan Mikrokontroller Arduino ATMEGA 2560*. Universitas Riau.