

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

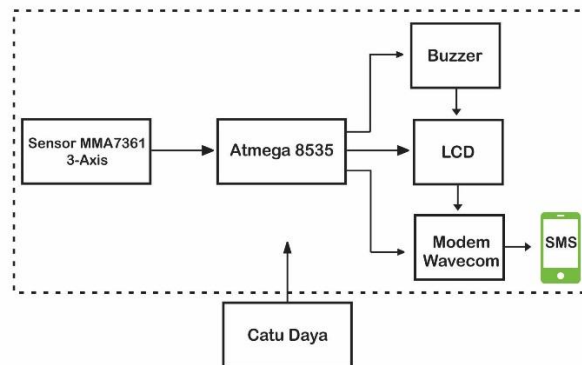
Pada bab III ini membahas tentang perancangan rangkaian sistem rancang bangun sistem peringatan dini gempa bumi dengan sms berbasis mikrokontroller atmega 8535. Perancangan sistem dimulai dengan perancangan rangkaian perangkat keras (*hardware*), *flowchart* perangkat lunak (*software*) dan *flowchart* cara kerja sistem keseluruhan. Pembuatan perangkat keras sistem peringatan dini gempa bumi menggunakan sensor MMA7361 3-Axis meliputi perancangan rangkaian *power supply*, perancangan rangkaian sensor MMA7361 3-Axis, rangkaian Atmega8535, rangkaian *buzzer* sebagai peringatan bunyi dan rangkaian komunikasi serial RS232 antara Atmega 8535 dengan modem wavecom sebagai perangkat yang akan mengirim pesan singkat ke *handphone* pemilik rumah.

Untuk *flowchart* perancangan perangkat lunak pada sistem ini menjelaskan tentang proses kerja program dalam sistem peringatan dini gempa bumi dengan sms berbasis mikrokontroller atmega 8535. Dalam hal ini *flowchart* perangkat lunak digunakan sebagai panduan dalam membuat *listing program* yang sesungguhnya pada *software Code Vision AVR* yang nantinya akan di-*upload* ke mikrokontroler Atmega8535 sebagai perintah untuk rangkaian perangkat keras secara keseluruhan.

Sedangkan untuk *flowchart* cara kerja sistem menjelaskan tentang proses cara kerja sistem secara keseluruhan atau proses kerja gabungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak secara urut. *Flowchart* cara kerja sistem juga digunakan untuk panduan perancangan urutan kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1. Diagram Blok Sistem

Diagram blok pada perancangan sistem peringatan dini gempa bumi terdiri dari lima blok yaitu *power supply* sebagai sumber tegangan utama, Atmega8535 sebagai mikropengendali sistem kerja, bagian *input* yang terdiri dari sensor MMA7361 3-Axis dan *output* yang terdiri dari *Buzzer* dan modem wavecom yang melakukan perintah untuk *dial* ke *handphone*. Diagram blok sistem ditunjukkan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

Berikut penjelasan cara kerja dari setiap perangkat pada sistem peringatan dini gempa bumi menggunakan sensor MMA7361 3-Axis :

3.1.1. Rangkaian Catu Daya

Catu daya atau disebut juga sebagai *power supply* berfungsi sebagai sumber daya listrik utama yang digunakan pada sistem peringatan dini gempa bumi dengan sms berbasis mikrokontroller atmega 8535.

3.1.2. Sensor MMA7361 3-Axis

Sensor MMA7361 3-Axis berfungsi sebagai *receiver* dari dari gerakan atau getaran yang berasal dari tanah atau getaran disekitar lingkungan. Keluaran sensor MMA7361 3-Axis adalah tegangan analog, sehingga untuk mengolah tegangan keluaran secara digital menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*) dalam mikrokontroller.

3.1.3. Mikrokontroller Atmega 8535

Mikrokontroller Atmega 8535 berfungsi sebagai pengatur data inputan dari sensor MMA 7361 3-Axis yang berupa keluaran tegangan analog untuk dirubah menjadi ADC dan mikrokontroller Atmega 8535 melakukan perintah berdasarkan program yang sudah di-*upload* kedalam *chip* mikrokontroller.

3.1.4. LCD

LCD berfungsi untuk memantau status dari sistem peringatan dini gempa bumi. Ketika MMA736 3-Axis mendeteksi adanya getaran dari suatu objek, maka tampilan LCD akan berubah yaitu memberikan tampilan informasi besaran gempa yang terjadi dalam skala *richter*.

3.1.5. Buzzer

Pada sistem ini, *buzzer* memiliki fungsi untuk mengeluarkan bunyi dan menjadi indikator bahwa sensor MMA7361 3-Axis yang ada di mikrokontroler *client* menerima inputan atau mendeteksi adanya getaran objek disekitar area cakupan sensor. *Buzzer* diaktifkan dengan tegangan 5V pada mikropengendali Atmega8535

3.1.6. Modem Wavecom

Modem wavecom berfungsi sebagai peringatan kepada pemilik rumah dengan cara melakukan pengiriman pesan singkat ke *handphone* sang pemilik rumah untuk memberitahukan bahwa ada getaran suatu objek yang terdeteksi pada sensor MMA7361 3-Axis . Modem yang digunakan adalah wavecom GSM tipe M1306B dengan *port interface* serial. Komunikasi serial antara Atmega8535 dengan modem wavecom dihubungkan oleh kabel RS-232 dan *driver* MAX232 sebagai pengatur jalur komunikasi Tx dan Rx secara serial.

3.1.7. Handphone

Handphone berfungsi sebagai perangkat komunikasi yang menerima pesan peringatan yang dikirimkan dari modem *wavecome* berupa SMS yang berisi informasi besaran gempa ketika terjadi gempa bumi diatas 5 skala richter.

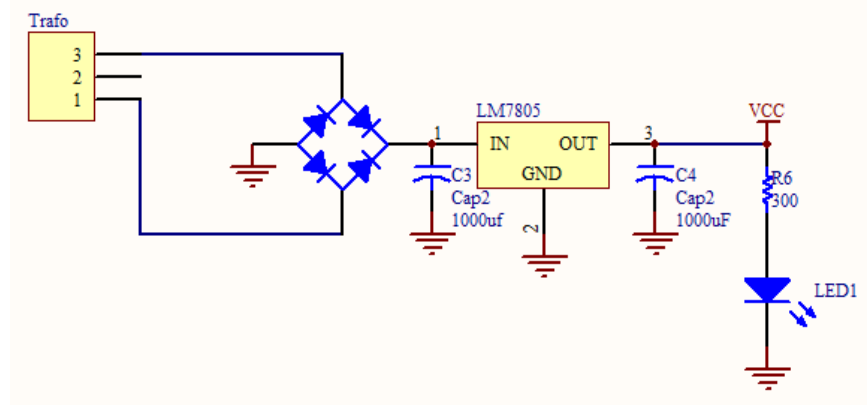
3.2 SKEMA PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Pada proses perancangan perangkat keras sistem sistem peringatan dini gempa bumi dengan sms berbasis mikrokontroller atmega 8535 ini dilakukan dengan membuat skematik dari setiap blok utama rangkaian. Ada lima blok perangkat keras yang digunakan pada alat peringatan dini gempa bumi menggunakan MMA7361 3-Axis ini, antara lain rangkaian *Power Suply*, rangkaian sensor MMA7361 3-Axis, rangkaian Atmega8535, rangkaian *Buzzer* dan rangkaian komunikasi serial RS-232 modem wavecom.

3.2.1 Rangkaian Power Suply

Catu daya (*power supply*) yang digunakan dalam sistem peringatan dini gempa bumi berbasis Atmega8535 adalah *transformator* yang diturunkan dari tegangan AC. Perancangan catu daya ini terdiri beberapa bagian yaitu blok *transformator* kemudian blok *rectifier* atau *dioda bridge* sebagai

penyearah arus, blok *filter* yang berfungsi sebagai penyaring tegangan naik turun, dengan adanya *filter* dapat mengurangi tegangan *ripple*, *regulator* berfungsi untuk mengurangi tegangan DC sesuai kebutuhan. Blok catu daya merupakan sumber tenaga utama yang akan mensuplai daya ke seluruh rangkaian. Rangkaian blok catu daya akan ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Blok Rangkaian Catu Daya

Berikut penjelasan tentang masing – masing blok catu daya:

3.2.1.1 *Transformator*

Transformator atau lebih dikenal dengan trafo merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan kebutuhan dari rangkaian. Trafo yang digunakan pada rangkaian adalah trafo *step down* yang digunakan untuk menurunkan tegangan bolak-balik AC (*Alternating Current*).

3.2.1.2 *Dioda*

Dioda atau penyearah berfungsi sebagai komponen yang mengubah teganan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Dirrect Current*). Dioda yang digunakan pada alat ini menggunakan dioda *bridge*, umumnya penyearah gelombang dibagi menjadi dua, yaitu penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh yang digunakan pada alat ini menggunakan gelombang penuh.

3.2.1.3 *Filter*

Filter merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengurangi tegangan *ripple* atau tegangan naik turun akibat arus yang tidak stabil pada bagian *output* di penyearah gelombang penuh

dimana semakin besar nilai *filter* yang digunakan maka nilai tegangan *ripple* akan semakin menurun. Dalam rangkaian catu daya ini menggunakan *filter* kapasitor 1000µF.

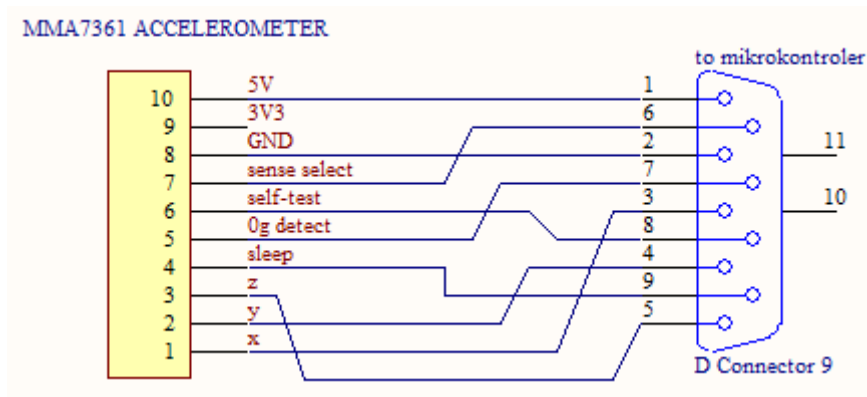
3.2.1.4 IC Regulator

Pada catu daya ini digunakan IC *regulator* yang berfungsi untuk memberikan tegangan yang sesuai dan stabil. IC *regulator* yang digunakan adalah LM 7805 yang berfungsi menstabilkan tegangan.

3.2.2 Rangkaian Sensor MMA7361 3-Axis

Perancangan rangkaian sensor MMA736 3-Axis pada tugas akhir ini digambarkan seperti pada gambar.

Rangkaian sensor MMA736 3-Axis memiliki prinsip kerja apabila sensor mendeteksi ada getaran pada objek.



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian MMA736 3-Axis

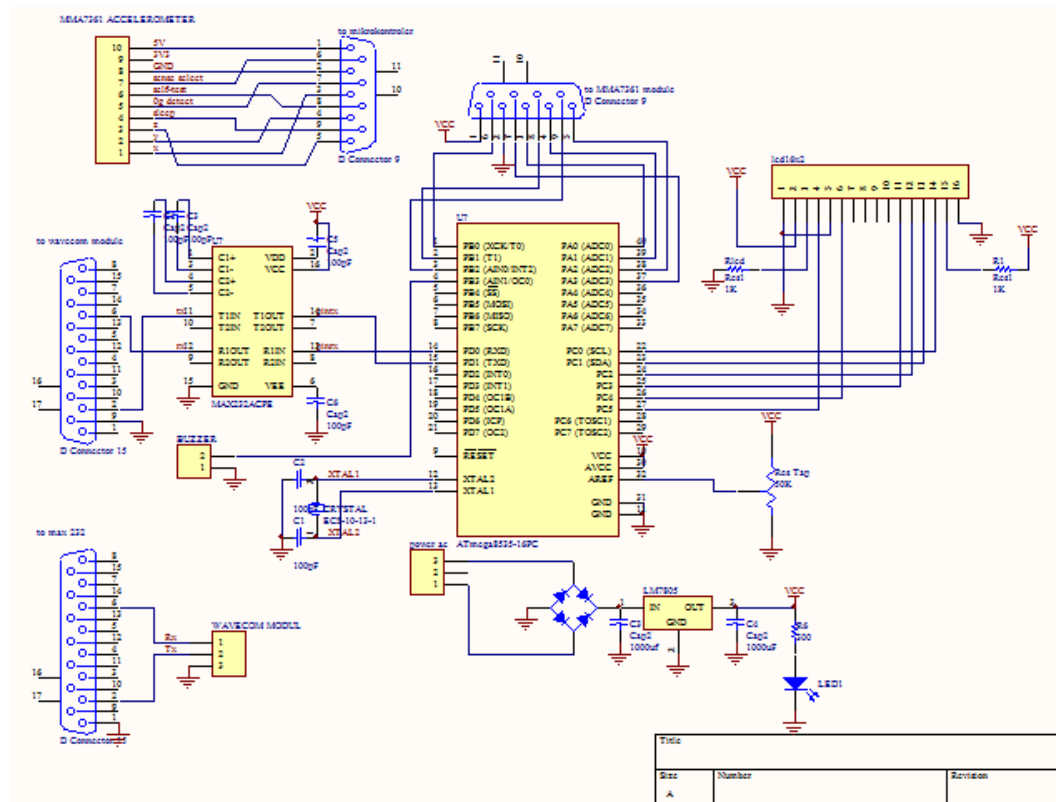
Tabel 3.1 MMA7361

No PIN	Kaki Sensor MMA736 3-Axis	D Connector 9	To Mikrokontroller
1	x	3	ADC0
2	y	4	ADC1
3	z	5	ADC2
4	sleep	9	PB2
5	0g detect	7	ADC3
6	Self-test	8	PB1
7	Sense select	6	PB0

8	GND	2	GND
9	3V3	-	-
10	5V	1	VCC

3.2.3 Rangkaian Atmega8535

ATmega8535 pada sistem peringatan dini gempa bumi ini digunakan sebagai pengatur sekaligus otak bagi semua komponen yang saling terhubung. Atmega8535 digunakan untuk memrintah sensor MMA7361 3-Axis, *buzzer*, dan modem *wavecom* untuk bekerja berdasarkan program yang sudah di-*upload* kedalam *chip microcontroller*. Chip yang digunakan pada program ini adalah mikrokontroler ATmega8535. Skematik rangkaian Atmega8535 yang digunakan pada sistem peringatan dini gempa bumi terdapat pada gambar 3.4

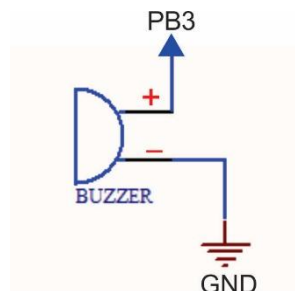


Gambar 3.4 Skematik Atmega8535

3.2.4 Rangkaian Buzzer

Buzzer pada sistem ini digunakan sebagai indikator audio yang akan mengeluarkan suara apabila sensor MMA736 3-Axis mendeteksi getaran.

Pada skematik rangkaian *buzzer* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5 *buzzer* yang digunakan memiliki dua kaki, yaitu kaki positif dan kaki negatif dimana kaki positif langsung terhubung dengan *port* B3 pada Atmega8535 dan kaki negatif terhubung dengan *ground*.

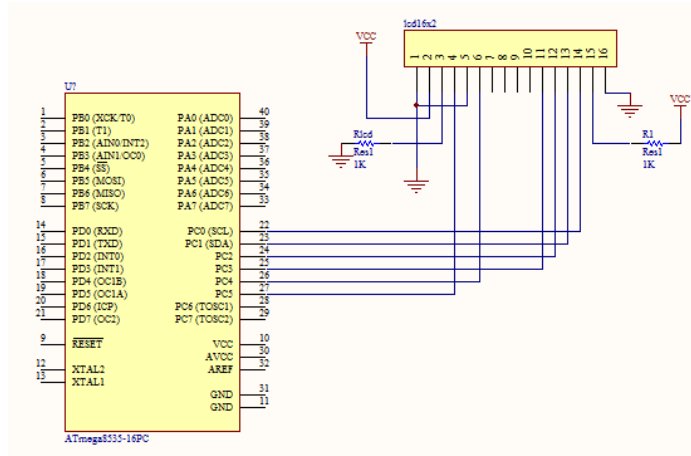


Gambar 3.5 Skematik Rangkaian *Buzzer*

Buzzer hanya perlu diberi tegangan sebesar 3 hingga 5 volt untuk membunyikannya. Semakin besar tegangan yang dibutuhkan semakin keras pula bunyinya. Pin digital yang terhubung dengan kaki positif pada *buzzer* akan memberikan logika *high* apabila sensor MMA736 3-Axis mendeteksi adanya getaran dari suatu objek.

3.2.5 Rangkaian LCD

Pada sistem peringatan dini gempa bumi ini, LCD digunakan untuk memantau status dari sistem peringatan dini gempa bumi. Ketika MMA736 3-Axis mendeteksi adanya getaran dari suatu objek, maka tampilan LCD akan berubah yaitu memberikan tampilan informasi besaran gempa yang terjadi dalam skala *richter*. Pada sistem peringatan dini gempa bumi ini, rangkaian LCD menggunakan 2 resistor yang berfungsi untuk mengatur keterangan cahaya yang akan ditampilkan LCD. LCD menggunakan tegangan *input* 5 volt dari Atmega8535 yang ditunjukkan pada gambar skematik LCD berikut :

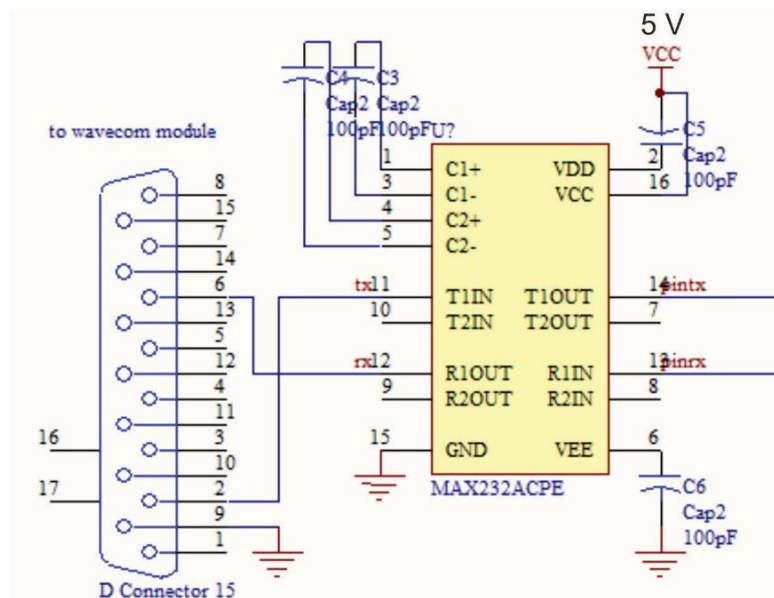


Gambar 3.6 Skematik Rangkaian LCD dan Atmega 8535

3.2.6 Rangkaian Komunikasi Serial RS-232 Modem Wavecom

Pada rangkaian komunikasi serial RS-232 antara modem wavecom dengan Atmega8535 terdapat *Universal Synchronous Asynchronous Receiver-Transmitter* (USART) yang berupa level tegangan TTL menjadi tegangan RS232.

Rangkaian *driver* max232 mempunyai *receivers* yang berfungsi sebagai pengubah level tegangan dari level RS232 ke level *Transistor Transistor Logic (TTL)* dan mempunyai *drivers* yang berfungsi mengubah level tegangan dari level TTL ke level RS232 seperti pada gambar 3.7 sebagai berikut :



Gambar 3.7 Skematik Komunikasi Serial RS-232

Pasangan *driver/Receiver* digunakan untuk TX dan RX. Dalam pembuatan rangkaian, IC MAX232 terdapat 16 pin yang memiliki fungsi masing – masing. IC MAX232 berfungsi untuk merubah sinyal komunikasi serial pada mikrokontroler dari tegangan TTL menjadi tegangan yang kompatibel dengan sistem komunikasi serial pada komputer.

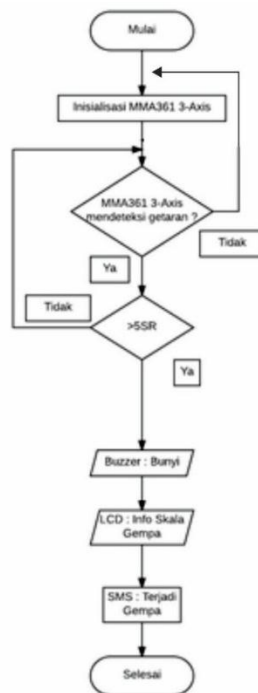
tegasan pada port serial komputer memiliki besar tegangan -15 sampai -5 Volt untuk sinyal high dan +5 sampai +15 Volt untuk sinyal low.

IC MAX232 menggunakan *receiver* dan *transceiver* dalam satu IC.

3.3 PARAMETER PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak dalam hal ini adalah *script* atau program yang digunakan untuk melakukan perintah kerja pada Atmega8535. Perancangan perangkat lunak didahului dengan pembuatan *flowchart*. Pembuatan *flowchart* dimaksudkan untuk memperjelas urutan dan langkah kerja dari program yang akan dibuat. Pada gambar 3.8 menunjukkan *flowchart* dari program sistem peringatan dini gempa bumi berbasis mikrokontroler Atmega8535.

Rancangan dan urutan program yang sudah jelas akan mempermudah dalam pembuatan *listing program* atau *script* pada *software Code Vision AVR (CVAVR)* yang akan di-*upload* kedalam mikrokontroler Atmega8535.



Gambar 3.8 *Flowchart* cara kerja perangkat

3.4 CARA KERJA SISTEM

Cara kerja sistem peringatan dini gempa bumi berbasis mikrokontroler Atmega8535 ditunjukkan pada gambar 3.8. proses awal dari sistem kerja *hardware* adalah mengaktifkan pin-pin yang terhubung ke setiap komponen. Proses pembacaan pin-pin yang telah diaktifkan Atmega8535 untuk diprogram ke komponen biasa disebut dengan proses *initialization*. Setelah itu Atmega8535 akan mengirimkan data program ke setiap komponen melalui pin-pin yang sudah terhubung ke setiap komponen untuk mengaktifkan kerja komponen.

Saat semua komponen aktif, sensor MMA7361 3-Axis akan bekerja ketika ada getaran dari suatu objek kemudian akan memberikan *trigger* (pemicu) untuk membuat sebuah alarm peringatan yang berupa suara dari *buzzer* dan informasi berupa kekuatan gempa yang terjadi dalam satuan skala *richter* pada LCD lalu diteruskan dengan modem *wavecom* yang akan mengirim pesan singkat berupa peringatan bahwa telah terjadi gempa bumi kepada nomor *handphone* tujuan.