

PROPOSAL TUGAS AKHIR

PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS ARDUINO UNO DAN MEMANFAATKAN SENSOR GETAR (VIBRATION) DAN MEMANFAATKAN SISTEM GSM

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Elektro Pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara*

Disusun Oleh:

MHD RICO ALMUHAJAD

1807220063



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rico Al-Muhajad
NPM : 18007220063
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI GEMPA
BERBASIS ARDUINO UNO DAN MEMANFAATKAN
SENSOR GETAR (VIBRATION) DAN
MEMANFAATKAN SISTEM GSM
Bidang Ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing



Partaonan Harahap, S.T.,M.T.

Dosen Pembanding I



Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T

Dosen Pembanding II



Ir. Abdul Aziz Hutasuht, MM

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Faisal Irsan Pasaribu, S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Muhammad Rico Al-Muhajad
Tempat/Tanggal Lahir : Belawan , 29 November 1999
NPM : 1807220063
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS ARDUINO UNO DANMEMANFAATKAN SENSOR GETAR (VIBRATION) DAN MEMANFAATKAN SISTEM GSM”.

Bukan merupakan Plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan nonmaterial, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 Mei 2023

Menyatakan
Diketahui dan disetujui
o Al-Muhajad
1807220063



ABSTRAK

Indonesia merupakan dengan beragam pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke dan memiliki ribuan pulau. Bencana gempabumi tidak dapat diramalkan waktu kejadiannya. Hal ini disebabkan gempa dapat terjadi secara tiba-tiba pada zona gempabumi. Teknologi pendeteksi gempa yang ada di Indonesia masih mengandalkan tenaga manusia sebagai operator dan ditemukan berbagai kendala dalam pengumpulan data dari gempa yang terjadi. Hal yang penting untuk dikembangkan adalah kecepatan pengiriman informasi dari sistem pendeteksi gempa, mengingat bencana gempabumi sering terjadi di Indonesia dan terjadi dalam waktu yang sangat cepat. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis akan untuk membuat Prototype Alat Pendeteksi Gempa Berbasis Arduino Uno dan Memanfaatkan Sensor Getar (Vibration) dan Memanfaatkan Sistem GSM” sebagai penelitian alat ini berkerja dengan sensor getaran dimana proses penginputan programnya telah diatur didalam mikrokontroller arduino uno, sehinggah proses pengiriman gelombang skala gempa akan secara otomatis kelayar android dengan melalui SMS (Short Message Service). Kesimpulan Dengan adanya alat pendeteksi gempa bumi ini kita dengan mudah mengetahui gempa bumi dengan sinyal atau dari sistem GSM Shield. Sarannya adalah Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dalam penentuan jumlah besar dari gempa dan letak terjadinya gempa, disarankan lakukan lebih banyak percobaan lagi

ABSTRACT

Indonesia is a multi-island that stretches from Sabang to Merauke and has thousands of islands. Earthquake disasters cannot be predicted when they will occur. This is because earthquakes can occur suddenly in earthquake zones. Earthquake detection technology in Indonesia still relies on human power as operators and various obstacles were found in collecting data from the earthquakes that occurred. What is important to develop is the speed of sending information from the earthquake detection system, bearing in mind that earthquakes often occur in Indonesia and occur very quickly. Based on the problems above, the author will make a prototype of an Arduino Uno-based Earthquake Detection Tool and Utilize Vibration Sensors (Vibration) and Utilize the GSM System "as a research this tool works with vibration sensors where the process of inputting the program has been set in the Arduino Uno microcontroller, so that the process of sending waves the scale of the earthquake will automatically appear on the Android screen via SMS (Short Message Service). Conclusion With this earthquake detector, we can easily identify earthquakes by signal or from the GSM Shield system. The suggestion is to get maximum results in determining the magnitude of the earthquake and the location of the earthquake, it is recommended to do more experiments

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS ARDUINO UNO DAN MEMANFAATKAN SENSOR GETAR (VIBRATION) DAN MEMANFAATKAN SISTEM GSM”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Orang tua saya yang telah mendukung saya dalam keadaan apapun untuk menuliskan studi tugas akhir ini.
2. Bapak Partaonan Harahap, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregarr, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Faisal Irsan Pasaribu S.T.,M,T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik elektroan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Lisa Tri Ananda Purba Sebagai pasangan saya yang telah membantu atau mensupport saya dalam mengerjakan Tugas Akhir Ini.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Stambuk 2018 Yang Bernama Muhammad Aric Zachri, Ilham, Yogi, Septian incik bos, Igo.

tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-elektroan.

Medan, 16 Mei 2023

MHD RICO ALMUHAJAD

DAFTAR ISI

Contents

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Relevan	5
2.2 Teori Pendukung	8
2.2.1 Arduino Uno	8
2.2.2 Sensor Getar (Vibration)	12
2.2.3 GSM Shield	13
2.2.4 Kartu Sim.....	23
2.2.5 Buzzer.....	28
2.2.6 Kapasitor.....	30
2.2.7 IC Regulator.....	31

2.2.8 Resistor	31
2.2.9 LCD (Liquid Crystal Display)	32
2.2.10 Catu Daya (Power Supply)	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Waktu dan Tempat	37
3.1.1 Waktu Penelitian	37
3.1.2 Tempat Penelitian	37
3.2 Alat dan Bahan	37
3.3 Perancangan alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno	38
3.4 Prinsip kerja menerima sinyal yang ada pada alat tersebut, sehingga tetap ada komunikasi dari alat tersebut (diagram Blok)	38
3.5 Diagram Alir	39
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.2 Sensor Getar (Vibration).....	17
Gambar 2.3 Gsm Shield	17
Gambar 2.4 Kartu Sim	18
Gambar 2.5 Buzzer	18
Gambar 2.6 Kapasitor	19
Gambar 2.7 Ic Regulator.....	19
Gambar 2.8 Resistor.....	20
Gambar 2.9 LCD (liquid crystal displat.....	20
Gambar 2.10 Catu Daya.....	21
Gambar 3.1 Perancangan alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno	23
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	24

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendahuluan Perkembangan teknologi semakin pesat membuat banyak pihak berkompetisi untuk mengembangkan teknologi yang berguna untuk kehidupan manusia saat ini dan mendatang. Indonesia merupakan dengan beragam pulau yang membentang dari Sabang sampai Merauke dan memiliki ribuan pulau. Indonesia juga terletak di tiga lempeng aktif di dunia yaitu lempeng Pasifik, lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia. Hal tersebut menyebabkan Indonesia adalah negara yang rawan akan keadaan seismik. Berdasarkan jenis-jenis gempa dilihat dari proses terjadinya. Gempa vulkanik, gempa tektonik, gempa buatan, dan gempa runtuh. Semua jenis gempa tersebut menimbulkan getaran yang dapat dirasakan manusia. Bencana gempabumi tidak dapat diramalkan waktu kejadiannya. Hal ini disebabkan gempa dapat terjadi secara tiba-tiba pada zona gempabumi. Banyak korban jiwa yang tidak bisa menyelamatkan diri dikarenakan terjebak di suatu tempat karena minimnya sarana pemberitahuan akan informasi datangnya gempa.

Teknologi pendeteksi gempa yang ada di Indonesia masih mengandalkan tenaga manusia sebagai operator dan ditemukan berbagai kendala dalam pengumpulan data dari gempa yang terjadi. Hal yang penting untuk dikembangkan adalah kecepatan pengiriman informasi dari sistem pendeteksi gempa, mengingat bencana gempabumi sering terjadi di Indonesia dan terjadi dalam waktu yang sangat cepat. Dengan adanya proyek ini, diharapkan dapat warga disekitar wilayah bencana dapat mengevakuasi. Dalam sistem pemantauan gempa bumi diperlukan sensor yang memiliki respon yang cepat serta memiliki kemudahan dalam proses instalasi. Sensor getar ini memiliki elemen keunggulan diatas, sehingga proses instalasi sensor mudah, dan dapat diaplikasikan pada suatu tempat yang rawan akan gempa bumi. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis akan untuk membuat Prototype Alat Pendeteksi Gempa Berbasis Arduino Uno dan Memanfaatkan Sensor Getar (Vibration) dan Memanfaatkan

Sistem GSM” sebagai penelitian alat ini berkerja dengan sensor getaran dimana proses penginputan programnya telah diatur didalam mikrokontroller arduino uno, sehingga proses pengiriman gelombang skala gempa akan secara otomatis kelayar android dengan melalui SMS (Short Message Service) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM (Global System for Mobile) yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa teks dengan kapasitas maksimal 160 karakter.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang di ambil pada penelitian ini.

1. Bagaimana perancangan prototype alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno dengan memanfaatkan sensor getar dan system gsm sehingga dapat bekerja sesuai fungsinya?
2. Bagaimana cara agar meminimalisir korban pada saat terjadinya gempa bumi?
3. Bagaimana cara menerima sinyal yang ada pada alat?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini.

1. Merancang Alat pendeteksi gempa bumi berbasis arduino uno dan memanfaatkan sensor getar (vibration) dan system gsm.
2. Dengan alat pendeteksi gempa bumi dapat meminimalisir korban gempa bumi
3. Melalui GSM Shield sebagai penerima sinyal pada saat terjadinya gempa dan mengirimkan pada kartu GSM

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari tugas akhir ini.

1. Rancangan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengatur system.
2. Mengetahui kinerja sensor getar (vibration) pada mikrokontroler arduino uno.
3. Mengetahui kinerja system gsm pada mikrokontroler arduino.
4. Penelitian ini dilaksanakan hingga selesai.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari tugas akhir ini.

1. Memanfaatkan teknologi pada zaman yang modern.
2. Menambah ilmu pengetahuan tentang arduino uno, gempa bumi, sensor getar(vibration), system gsm secara mendalam.
3. Mengetahui cara kerja alat pendeteksi berbasis arduino uno dan memanfaatkan sensor getar(vibration) dan system gsm.
4. Bermanfaat bagi masyarakat sekitar.

1.6 Sistematika Penulisan.

Untuk memberikan gambaran umum dari seluruh penelitian ini berdasarkan sistematika penulisan.

BAB I. PENDAHULUAN

Berupa pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penulisan, sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori dasar dasar arduino uno, sensor getar, system gsm yang mendukung dari pembahasan masalah yang terdapat pada bab selanjutnya.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas alat dan bahan untuk melakukan perancangan alat yang kita siapkan hingga mendapat data data yang kita inginkan.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa hasil dan pembahasan dari penelitian tugas ini, agar dapat menyelesaikan masalah yang ada di dalam penelitian.

BAB V. PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang saran dan kesimpulan dari penelitian dari penulisan tugas akhir ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Relevan

Berdasarkan latar belakang diatas bahwa Gempa bumi bisa definisikan sebagai pergeseran tiba-tiba dari lapisan tanah di bawah permukaan bumi. Pergeseran ini menimbulkan getaran yang disebut gelombang seismik. Ketika gelombang ini mencapai permukaan bumi, getarannya dapat merusak bangunan-bangunan yang tidak dapat meredam getaran tersebut, sehingga ada banyaknya bangunan runtuh. Pada umumnya, kekuatan gempa berbanding lurus dengan kerusakan yang dihasilkan. Adapun peneliti terdahulu yang sudah penelitan adalah sebagai berikut:

- Yuliono, Paramytha, Fitriani (2019) Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 03 Palembang dengan Prototipe Pendeteksi Getaran Gempa Dengan Sensor Getaran Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler dengan hasil Prototipe ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu dengan penambahan sistem android pada pendeteksi getaran gempa. Prototipe ini terdiri dari rangkaian power supply sebagai sumber tegangan dan pengubah tegangan dari AC menjadi tegangan DC, mikrokontroler Arduino uno sebagai pusat kendali semua komponen yang terdapat pada prototipe, sensor getaran berfungsi mengubah sumber getaran menjadi sinyal listrik, module wifi esp 8266 berfungsi sebagai transmitter dan receiver adalah android. Apabila sensor mendeteksi getaran maka akan dikirim langsung ke mikrokontroler berupa sinyal listrik selanjutnya wifi esp 8266 mengirim ke layar android berupa skala dan gelombang getaran[1].
- Partaonan Harahap, Faisal Irsan Pasaribu, Chandra A Siregar (2021) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Network Quality Comparison 4g LTE X And Y in Campus UMSU menghasilkan Long Term Evolution (LTE) teknologi jaringan seluler generasi keempat (4G). Kecepatan LTE ini dalam kecepatan transfer data mencapai 100 Mbps di sisi downlink dan 50 Mbps di sisi uplink. Pertumbuhan jumlah pengguna jasa telekomunikasi di

Kota Medan menyebabkan penurunan kualitas jaringan khususnya teknologi 4G LTE. Dengan melakukan driving test dapat diketahui area dimana kekuatan sinyal suatu sistem bertujuan untuk meningkatkan kualitas sinyal. Tolak ukur (perbandingan) kualitas layanan operator 4G LTE dilakukan dengan cara mengukur, membandingkan, dan menganalisis kualitas jaringan (kinerja) dua operator 4G LTE di sekitar Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Total nilai throughput operator X hanya $0 > 3$ Mbps sedangkan operator Y $0 > 30$ Mbps. Nilai throughput yang rendah disebabkan oleh tingginya trafik pengguna pada siang hari. Kejadian low throughput di kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara[2].

- Noorly Evalina, Faisal Irsan Pasaribu, Abdul Azis, Atikah Sary (2022) Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menghasilkan Pengolahan makanan yang sehat dan baik dibutuhkan untuk mewujudkan kesehatan yang baik bagi masyarakat, teknologi yang murah dan aman diharapkan dapat mendukung sistem pengolahan makanan yang baik, salah satu pemanfaatan teknologi adalah dengan penggunaan oven listrik otomatis dalam kehidupan sehari-hari, sehingga proses pemanggangan bahan makanan dapat dilakukan secara otomatis, pengendalian temperatur pada oven membutuhkan sistem kontrol yang baik, sistem pengontrolan PID dapat diterapkan pada oven listrik untuk mengatur temperatur yang diberikan pada oven listrik, penelitian menggunakan sumber tegangan PLN 220 volt, heater sebagai elemen pemanas, power supply 12 volt DC digunakan untuk menjalankan beberapa komponen, besarnya temperatur yang akan diatur di masukkan oleh tactile button ke Arduino Uno, nilai masukan akan diproses oleh Arduino Uno dan ditampilkan di display LCD, Kontroler PID akan mengatur temperatur yang diinginkan dengan mempertahankan nilai set point temperatur yang diinginkan, temperatur pada oven akan terus bertambah sebelum mencapai set point yang diinginkan dan akan berkurang setelah melebihi set point yang diizinkan, pemutus tegangan Solid state relay akan memutus heater jika temperatur pada oven melebihi temperatur yang izinkan, sehingga temperatur oven akan kembali sesuai temperatur yang diizinkan, hasil pengujian

membuktikan saat set point diatur 60 o C dan 100 o C, temperatur oven tidak mengalami perubahan temperatur sesuai set point yang diatur[3].

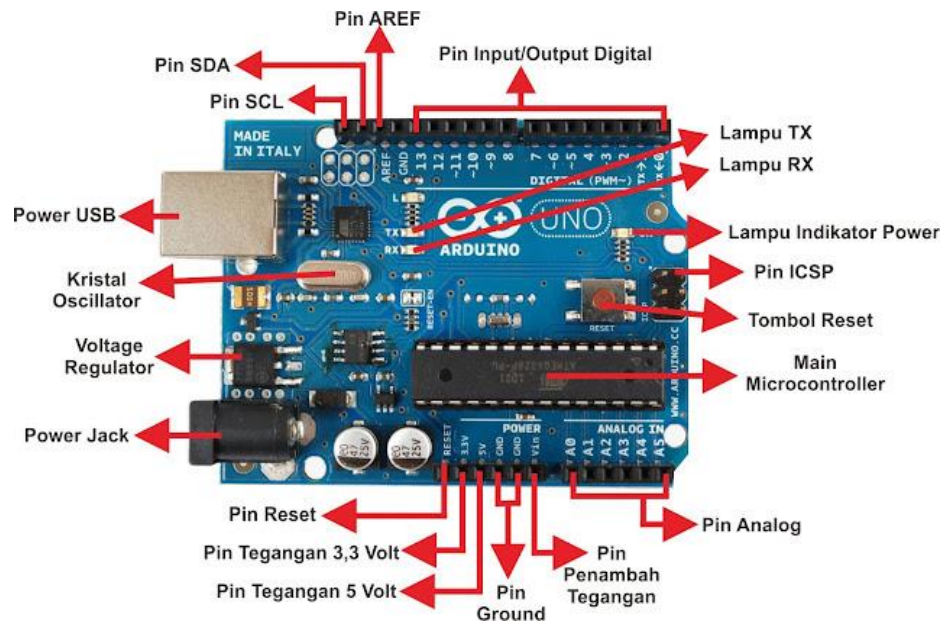
- Alif Ghifari , Muhammad Ary Murti , Ramdhan Nugraha (2018) Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom dengan judul Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getar menghasilkan Wilayah Indonesia merupakan daerah rawan gempa dengan macam-macam gempa seperti gempa tektonik maupun gempa vulkanik. Gempa tidak dapat di prediksi kejadiannya. Hal tersebut menyebabkan gempa dapat terjadi secara tiba-tiba pada daerah yang terkena dari dampak getaran gempa yang dirasakan. Banyak korban jiwa yang tidak dapat menyelamatkan diri karena terjebak disuatu tempat atau minimnya pemberitahuan akan informasi gempa yang terjadi pada lokasi tersebut. Dimana teknologi pendeteksi gempa masih menggunakan tenaga manusia atau tenaga konvensional sebagai operator. Hal yang penting dalam bencana gempa adalah kecepatan informasi yang diterima oleh masyarakat dari sistem pendeteksi gempa, mengingat bencana gempa terjadi dengan sangat cepat. Pada Tugas Akhir kali ini akan dilakukan perancangan dan implementasi alat pendeteksi gempa bumi berbasis sensor getar. Dimana hasil pembacaan sensor dari alat akan dibandingkan dengan pembacaan dari skala MMI. Dimana getaran yang terjadi di sekitar area tersebut akan diteruskan ke jaringan satelit. Rancangan sistem ini tersusun atas sensor getar(vibration)sensor accelerometer dan mikrokontroler Arduino Uno. Sensor getar digunakan untuk mengetahui berapa besar getaran yang terjadi pada area di sekitar yang memiliki keluaran ADC dan diubah kedalam tegangan. Parameter dari pemantauan pergerakan atau getaran dimasukan kedalam data perhitungan. Sistem ini akan menentukan jenis kekuatan gempa sesuai kekuatan yang dibaca oleh sensor 801S. Setelah dilakukan pengujian dan analisis didapatkan nilai akurasi dari sensor 801S diatas 90% dengan nilai error yang kecil. Selisih nilai sensor dengan Multimeter hampir mendekati[4].

2.2 Teori Pendukung

2.2.1 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah platform prototyping open-source -berdasarkan hardware dan software yang mudah digunakan. Board Arduino dapat membaca masukan cahaya pada sensor, jari pada tombol, atau pesan Twitter dan mengubahnya menjadi output, mengaktifkan motor, menyalakan LED, menerbitkan sesuatu secara online. Untuk melakukannya dapat menggunakan bahasa pemrograman Arduino (berdasarkan wiring), dan Software Arduino IDE (Integrated Development Environment) berdasarkan prosesnya (Arduino, 2016). Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif yang dapat berdiri sendiri atau dapat dihubungkan ke sebuah komputer untuk mengambil atau mengirim data ke Arduino dan kemudian mengolah data (misalnya mengirim data sensor keluar ke Internet). Arduino dapat dihubungkan ke LED , Dot Matrix displays, LCD display, tombol switch, motor, sensor suhu, sensor tekanan, sensor jarak, webcam, printer, penerima GPS, modul Ethernet. Arduino terbuat dari Atmel AVR Microprocessor, kristal atau osilator (bertugas mengirim pulsa waktu ke mikrokontroler untuk mengatur kecepatan operasi dan regulator linear 5 volt (Banzi, 2011). Terdapat banyak jenis Arduino, salah satunya adalah Arduino Uno.

Arduino Uno menggunakan mikrokontroler Atmega328P. Mikrokontroler ini memiliki 14 digital pin input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output Pulse Width Modulation), 6 input analog, 16 MHz quartz crystal, Koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. [5].



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

- **Spesifikasi Arduino Uno**
- Microcontroller ATmega328P
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (Recommended) 7-12 V
- Input Voltage (limit) 6-20 V
- Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
- PWM digital I/O Pins 6
- Analog Input Pins 6
- DC current per I/O Pin 20 mA
- DC Current for 3.3V Pin 50mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega 328P)
- SRAM 2KB (ATmega328P)
- EEPROM 1 KB (ATmega328P)
- Clock Speed 16 MHz
- LED_BUILTIN 13
- LENGTH 68.6
- Width 53.4

2.2.2 Komponen – Komponen Arduino Uno

Bagian bagian arduino uno lengkap beserta fungsinya\

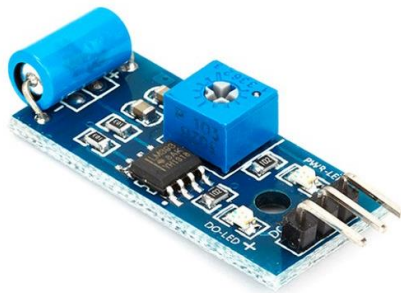
1. USB Soket/Power USB digunakan untuk memberikan catu daya ke Papan Arduino menggunakan kabel USB dari komputer.
2. Papan Arduino dapat juga diberikan colokan catu daya secara langsung dari sumber daya AC dengan menghubungkannya ke Barrel Jack yang tersedia. Tegangan maksimal yang dapat diberikan kepada Arduino maksimal 12volt dengan range arus maksimal 2A (Agar regulator tidak panas).
3. Fungsi dari voltage regulator adalah untuk mengendalikan atau menurunkan tegangan yang diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen-elemen lain.
4. Kristal (quartz crystal oscillator), jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya.
5. Kita dapat mereset papan arduino, misalnya memulai program dari awal. Terdapat dua cara untuk mereset Arduino Uno. Pertama, dengan menggunakan reset button (17) pada papan arduino. Kedua, dengan menambahkan reset eksternal ke pin Arduino yang berlabel RESET (5). Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.
6. Sebagian besar komponen yang digunakan papan Arduino bekerja dengan baik pada tegangan 3.3 volt dan 5 volt.
7. GND (8)(Ground) – Ada beberapa pin GND pada Arduino, salah satunya dapat digunakan untuk menghubungkan ground rangkaian.
8. Vin (9) – Pin ini juga dapat digunakan untuk memberi daya ke papan Arduino dari sumber daya eksternal, seperti sumber daya AC.
9. Papan Arduino Uno memiliki enam pin input analog A0 sampai A5. Pin-pin ini dapat membaca tegangan dan sinyal yang dihasilkan oleh sensor analog seperti sensor kelembaban atau temperatur dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 –1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V

10. Main Microcontroller Arduino memiliki Mikrokontroler . Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. IC (integrated circuit) utama pada Arduino sedikit berbeda antara papan arduino yang satu dengan yang lainnya. Mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATMEL. Kita harus mengetahui IC apa yang dimiliki oleh suatu papan Arduino sebelum memulai memprogram arduino melalui Arduino IDE. Informasi tentang IC terdapat pada bagian atas IC. Untuk mengetahui konstruksi detail dari suatu IC, kita dapat melihat lembar data dari IC yang bersangkutan.
11. 12 ICSP pin Kebanyakan, ICSP (12) adalah AVR, suatu programming header kecil untuk Arduino yang berisi MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering dirujuk sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang dapat dipertimbangkan sebagai “expansion” dari output. Sebenarnya, kita memasang perangkat output ke master bus SPI. In-Circuit Serial Programming (ICSP)Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
12. Power LED indicator LED ini harus menyala jika menghubungkan Arduino ke sumber daya. Jika LED tidak menyala, maka terdapat sesuatu yang salah dengan sambungannya.
13. 14 TX dan RX
LEDs Pada papan Arduino, kita akan menemukan label: TX (transmit) dan RX (receive). TX dan RX muncul di dua tempat pada papan Arduino Uni. Pertama, di pin digital 0 dan 1, Untuk menunjukkan pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi serial. Kedua, TX dan RX led (13). TX led akan berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data serial. Kecepatan kedip tergantung pada baud rate yang digunakan oleh papan arduino. RX berkedip selama menerima proses.
14. Digital I/O
Papan Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital (15), 6 pin output menyediakan PWM (Pulse Width Modulation). Pin-pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital input untuk membaca nilai logika (0 atau

- 1) atau sebagai pin digital output untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, relay, dan lain-lain. Pin yang berlabel “~” dapat digunakan untuk membangkitkan PWM.
15. AREF merupakan singkatan dari Analog Reference. AREF kadang-kadang digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antar 0 dan 5 Volts) sebagai batas atas untuk pin input analog input.

2.2.3 Sensor Getar (Vibration)

Sensor getaran adalah suatu perangkat atau device yang mengubah besaran fisis berupa getaran menjadi besaran elektrik yang bisa berupa tegangan maupun arus. Pada umumnya getaran ini diubah menjadi arus karena pertimbangan bahwa jarak antara sensor dengan kontroler tidaklah sangat dekat, ada kemungkinan jaraknya jauh. Bila getaran tersebut diubah menjadi arus, maka arus yang dihasilkan sensor dengan arus yang diterima kontroler akan sama besarnya. Hal ini tentunya akan berbeda jika getaran diubah menjadi tegangan yang dihasilkan sensor akan tidak sama dengan tegangan yang diterima kontroler sebagai akibat dari adanya losses. Sensor getaran mempunyai peranan yang sangat penting dalam berbagai penerapan, seperti alat untuk pendeteksi gempa bumi, analisa kerja mesin, analisa struktur bangunan gedung bertingkat, pengeboran tambang minyak, analisa kekuatan getaran jembatan, dan lain sebagainya yang tentunya segala penerapan yang berhubungan dengan getaran. Macam-macam sensor getar adalah sensor geophone, piezoelektrik, akselerometer, sensor UGN 3503 dan lain sebagainya. (Mitra Djamal, 2009).



Gambar 2.2 Sensor Vibration

Pengukuran getaran tidak bisa dilakukan oleh indra manusia, karena indra manusia tidak bisa memberikan nilai eksak yang konsisten, maka dari itu dibutuhkan sensor. Menurut D Sharon, dkk (1982) Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi mekanika dan sebagainya.

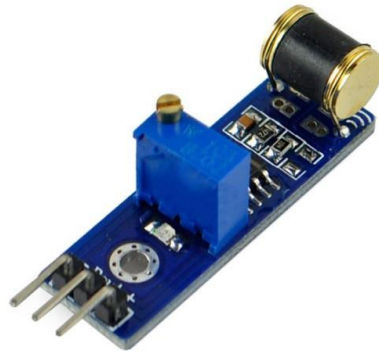
Sensor SW-420 Sensor getaran ada beberapa macam, mulai dari yang tingkat kepresisiannya rendah, sedang hingga tinggi yang dipakai oleh level industri. dan juga ada beberapa sensor khusus untuk mengukur berbagai macam tipe getaran, seperti Accelerometer sensor digunakan untuk mengukur getaran yang bersifat kejut, Strain Sensor digunakan untuk benda yang memiliki permukaan lengkung, Pressure or Microphone sensor digunakan untuk medis dan lain sebagainya.

Jenis sensor getaran yang dipakai di penelitian ini adalah SW-420, karena mudah didapatkan, harga terjangkau, memiliki sensitivitas pembacaan yang akurat dan koneksi pin serta pemrogramannya yang mudah.

Sensor getaran dalam prototipe menggunakan modul SW420 dengan tegangan kerja 3,3 sampai 5 V. Jika getaran lemah atau tidak terjadi getaran maka nilai logika outputnya rendah, sebaliknya jika terjadi getaran dengan frekuensi tertentu maka nilai logika output sensor tersebut tinggi. Output sensor dihubungkan dengan pin 13 pada mikrokontroler.

2.2.3.1 Sensor Getar 801S

Sensor getar adalah suatu alat yang mempunyai fungsi untuk mendeteksi getaran dan akan diubah kedalam sinyal listrik. Sensor getar 801S memiliki sensitivitas yang sangat tinggi terhadap getaran yang ada. Sensor getar 801S mempunyai 2 jenis output yaitu, output analog dan juga output digital. Sensitivitas pada output digital dapat di atur dengan potensiometer yang ada pada sensor. Sensor ini dapat membaca suatu nilai output analog berupa ADC untuk mendapatkan nilai dari suatu kondisi getaran yang terjadi di sekitar kita. Untuk mengetahui bentuk fisik dari sensor getar 801S dapat di lihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor Getar 801s

Sensor getar 801s adalah modul Sensor Getaran 801s sensitivitas tinggi, yang memiliki dua sinyal output pin. Satu pin digital (D0), ketika mendeteksi beberapa getaran hingga batas tertentu, itu bisa output tingkat tinggi atau rendah. Satu pin analog (A0), dapat menghasilkan sinyal tegangan output real-time getaran 801s.

Berikut adalah spesifikasi dari modul ini :

1. Ukuran : 20mm x 32mm x 11mm
2. Chip Utama : LM293,801s
3. Tegangan Kerja : DC 5V

2.2.4 Piezoelektrik Sensor

Piezoelektrik atau biasa disebut juga dengan efek piezoelektrik adalah muatan listrik yang terakumulasi dalam bahan padat tertentu, seperti kristal dan keramik akibat dari mechanical pressure (tekanan). Piezoelektrik sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, hanya saja tidak terlalu sadar akan adanya ini. Piezoelektrik digunakan untuk mengukur tekanan, percepatan, regangan, etc. dan biasa digunakan dalam alat-alat seperti: mikrofon, jam quartz, pengubah suara menjadi tulisan pada laptop, mesin pembakar dalam, printer, oscillator elektronik, hingga bisa dijadikan sebagai sumber energi alternatif.

2.2.4.1 Prinsip Kerja Piezoelektrik Sensor

Tekanan akan menyebabkan secara pegas secara otomatis memukul kristal Piezoelektrik yang berbahan dielektrik. Jadi pada saat memberikannya tekanan pada bahan dielektrik, maka akan terbentuk medan listrik.

Ketika medan listrik melewati bagian material, molekul yang dipolarisasi akan segera menyesuaikan dengan medan listriknya, menghasilkan dipole yang terinduksi molekul dan struktur kristal materi. Penyesuaian molekul ini akan merubah material dimensi. Dan inilah yang disebut efek piezoelektrik. Gaya listrik yang dihasilkan medan listrik dari suatu muatan usaha gerak mekanis adalah gaya kekal. Karena energi potensial listrik sifatnya berbanding lurus dengan tegangan, maka akan timbul tegangan ketika ditekan bahan dielektriknya. Semakin besar tekanan atau deformasi yang diterima maka dapat menghasilkan output tegangan yang berubah-ubah. Berikut adalah rumus besar nilai kapasitansinya.

2.2.4.2 Karakteristik Bahan Piezoelektrik

Bahan Piezoelektrik terbentuk oleh keramik yang terpolarisasi sehingga beberapa bagian molekul bermuatan positif dan sebagian yang lain bermuatan negative membentuk elektroda-elektroda yang menempel pada dua sisi yang berlawanan dan menghasilkan medan listrik material yang dapat berubah akibat gaya mekanik. Pada saat medan listrik melewati material, molekul yang terpolarisasi akan menyesuaikan dengan medan listrik, dihasilkan dipole yang terinduksi dengan molekul atau struktur Kristal materi. Penyesuaian molekul akan mengakibatkan material berubah dimensi. Fenomena ini disebut electrostriction (efek piezoelektrik).

2.2.4.3 Pengaplikasian pada Piezoelektrik

Pengaplikasian pada Piezoelektrik antara lain adalah :

1. Sensor Dengan sifatnya yang bisa mendeteksi variasi tekanan, maka piezoelectric ini mempunyai fungsi utama yaitu sebagai sensor. Berikut adalah aplikasi Piezoelektrik yang digunakan sebagai sensor:
2. Mikrofon Piezoelektrik dan p Piezoelektrik untuk gitar akustik-elektrik.
3. Elemen Piezoelektrik digunakan untuk mendeteksi generasi gelombang sonar.

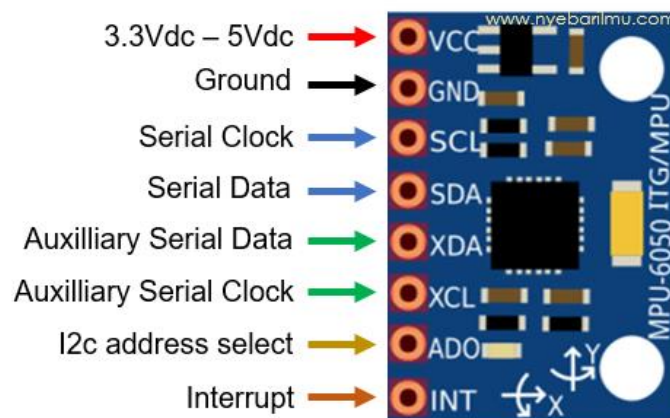
4. Bahan Piezoelektrik yang digun dalam single-axis dan dual-sumbumiring penginderaan.
5. Pemantauan daya dalam aplikasi da tinggi (misalnya perawatan medis, sonochemistry dan industri pengolahan).
6. Microbalances Piezoelektrik digunak sebagai bahan kimiayang sangat sensitif dan sensor biologis.
7. Piezos kadang-kadang digunakan data pengukur regangan.
8. Piezoelektrik digunakan dalam instrume penetrometer pada Huygens Probe
9. Piezoelektrik digunakan dalam dpads elektronik untuk mendeteksi dampak dari tongkat drummer, dan untuk mendeteksi gerakan otot di acceleromyography medis.
10. Sistem manajemen mesin oto menggunakan Piezoelektrik untuk mendeteksi detonasi pada mesin (Knock Sensor) dan juga digunakandalam sistem injeksi bahan bakar untuk mengukur tekanan absolut berjenis (MAP sensor) untuk menentukan beban mesin
11. Sensor piezo ultrasonik digunakan dala deteksi emisi akustik dalam pengujian emisi akustik.



Gambar 2.4 Piezoelektrik Vibration Sensor

2.2.5 Modul Sensor MPU6050

Modul sensor MPU6050 merupakan alat ukur inersial yang terdiri dari gyroscope dan accelerometer. Sensor ini membutuhkan catu daya sebesar 3,3Volt DC. Pada sistem ini catu daya tersebut diperoleh dari keluaran yang tersedia pada unit kontrol unit Arduino Nano. Pengambilan nilai posisi ini didapatkan dari MEMS (Microelectromechanical systems) yang menggunakan capacitive sensor sebagai pembaca sikap. Nilai-nilai kapasitif yang dihasilkan akan diproses melalui penguatan, pengkondisian sinyal, dan demodulasi sehingga diperoleh besaran elektrik berupa tegangan. Besaran tegangan analog yang diperoleh akan diolah melalui 16-bit Analog-to-Digital (ADC) pada masing-masing sumbu gyroscope dan accelerometer sehingga diperoleh sinyal digital dari pembacaan sensor[6]. Pada sistem ini, hanya digunakan data-data pengukuran dari sensor accelerometer. Pada Gambar 2.5 ditunjukkan bentuk fisik modul sensor MPU6050.



Gambar 2.5 Accelemer Gyroscope MPU6050

Spesifikasi Sensor MPU 6050

1. Berbasis Chip MPU-6050, berteknologi Motion Fusion yang mengoptimalkan kinerja sensor dan adanya Digital Motion Processor modul dapat diintegrasikan dengan sensor lainnya melalui komunikasi I2C dan bekerja tanpa membebani mikrokontrolernya.
2. Tegangan supply sekitar 3-5 VDC dan pada modul ini sudah dilengkapi LDO (Low Drop-out) Voltage Regulator. Jadi, untuk mendapat sumber tegangan hanya perlu tersambung dengan sumber Vcc pengolah data seperti Arduino.
3. Tersedianya pull-up resistor pada pin SDA dan SCL tanpa resistor eksternal tambahan.
4. Gyroscope Range + 250 500 1000 2000 / s
5. Acceleration Range: + 2 + 4 + 8 + 16 g.
6. Data keluaran Motion Fusion sebanyak 6 atau 9 sumbu dalam format matriks rotasi, quarternion, sudut Euler, atau raw data format.
7. Memori penampung data (buffer memory) sebesar 1KB, FIFO (First-InFirst-Out).
8. Gabungan antara accelerometer dan gyroscope dalam satu sirkuit menyebabkan pendeteksian gerakan dan gravitasi menjadi lebih akurat.
9. Konsumsi arus gyroscope sebesar 3,6 mA; gyroscope + accelerometer 3,8 mA.
10. Chip built-in 16 bit AD converter, 16 bits data output.
11. Jarak antarpin header 2.54 mm.
12. Dimensi modul 20.3 mm x 15.6 mm

Sensor gerak MPU6050 adalah sensor dengan 16 bit ADC yang memiliki 3 axis gyroscope, 3 axis accelerometer dan sebuah Digital Motion Processor (DMP) untuk mengukur posisi dari sebuah benda. Sensor ini akan mengambil data dari gyroscope dan accelerometer pada saat sinkronisasi pengambilan sampel data yang ditetapkan, yaitu data gyroscope 3-Axis, data accelerometer 3-Axis, dan data suhu. MPU6050 adalah smatch sensor yang didalamnya terdapat transduser,

memori, ADC, Mikrokontroler dan interface dengan data keluaran 16 bit sehingga akurasi sangat tinggi.

Gyroscope adalah perangkat untuk mengukur atau mempertahankan orientasi, dengan prinsip ketetapan momentum sudut. Mekanismenya adalah sebuah roda berputar dengan piringan didalamnya yang tetap stabil. Gyroscope adalah berupa sensor gyro untuk menentukan orientasi gerak dengan bertumpu pada roda atau cakram yang berotasi dengan cepat pada sumbu. Gyro sensor bisa mendeteksi gerakan sesuai gravitasi, atau dengan kata lain mendeteksi gerakan pengguna. Sebuah gyroscope beroperasi dengan kebebasan terhadap tiga sumbu. Gyroscope memiliki keluaran berupa kecepatan sudut dari arah 3 sumbu yaitu: sumbu x yang akan menjadi sudut phi (kanan dan kiri) dari sumbu y menjadi sudut theta (atas dan bawah), dan sumbu z menjadi sudut psi (depan dan belakang). Nilai sudut yang dihasilkan akan disesuaikan dengan perubahan gerakan pada sudut tertentu.

Accelerometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu objek, yaitu mengukur percepatan statis dan dinamisnya. Pengukuran dinamis adalah pengukuran percepatan pada objek bergerak, sedangkan pengukuran statis adalah pengukuran terhadap gravitasi bumi, lebih tepatnya untuk mengukur sudut kemiringan. Prinsip kerja dari sensor accelerometer berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet, atau jika suatu medan magnet digerakkan melalui suatu konduktor, maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut. Accelerometer yang diletakkan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan $1g$ (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertikalnya, untuk percepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka accelerometer akan mengukur percepatannya secara langsung ketika bergerak secara horizontal.

Accelerometer MPU-6050 adalah sebuah modul berinti MPU-6050 yang merupakan 6 axis Motion Processing Unit dengan penambahan regulator tegangan dan beberapa komponen pelengkap lainnya yang membuat modul ini siap pakai dengan tegangan supply sebesar 3-5 VDC. Modul ini memiliki interface I2C yang dapat disambungkan langsung ke MCU (Microcontroller Units) yang memiliki fasilitas I2C. Sensor MPU-6050 berisi sebuah Micro electro mechanical Systems

(MEMS) Accelerometer dan sebuah MEMS Gyro yang saling terintegrasi. Sensor ini sangat akurat dengan fasilitas Hardware internal 16 bit ADC untuk tiap 16 kanalnya. Sensor akan menangkap nilai kanal axis X, Y, dan Z bersamaan dalam satu waktu.

2.2.3 GSM Shield

Arduino GSM Shield 2 memungkinkan papan Arduino untuk terhubung ke internet, melakukan / menerima panggilan suara dan mengirim / menerima pesan SMS. Dimungkinkan untuk berkomunikasi dengan board memiliki sejumlah besar metode untuk komunikasi dengan perisai. M10 oleh Quectel Perisai menggunakan pin digital 2 dan 3 untuk komunikasi serial perangkat lunak dengan M10. Pin 2 terhubung ke pin TX M10 dan pin 3 ke pin RX-nya. Untuk bekerja dengan Arduino Mega, Mega ADK, atau Leonardo. Pin PWRKEY modem terhubung ke pin Arduino 7. M10 adalah modem GSM / GPRS Quad-band yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, GSM900MHz, DCS1800MHz dan PCS1900MHz. Ini mendukung protokol TCP / UDP dan HTTP melalui koneksi GPRS. Downlink data GPRS dan kecepatan transfer uplink maksimum adalah 85,6 kbps Untuk berinteraksi dengan jaringan seluler, papan memerlukan kartu SIM yang disediakan oleh operator



Gambar 2.3 GSM Shield

Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi dual band 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus: Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz: Axis dan Three.

Spesifikasi modul GSM SIM900A :

1. GPRS multi-slot class 10/8, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (downlink), mendukung PBCCH, PPP stack, skema penyandian CS 1,2,3,4
2. GPRS mobile station class B
3. Memenuhi standar GSM 2/2 +
4. Class 4 (2 W @ 900 MHz)
5. Class 1 (1 W @ 1800MHz)
6. SMS (Short Messaging Service): point-to-point MO & MT, SMS cell broadcast, mendukung format teks dan PDU (Protocol Data Unit)
7. Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (Multimedia Messaging Service)
8. Mendukung transmisi faksimili (fax group 3 class 1)
9. Handsfree mode dengan sirkit reduksi gema (echo suppression circuit)
10. Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
11. Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & SIMCOM Enhanced

2.2.3.1 Modul GSM SIM800L



Gambar 2.4 Sim800L

Modul GSM SIM 800L IComSat v1.1-SIM900 GSM/GPRS adalah GSM yang dikeluarkan oleh Iteadstudio. IcomSat merupakan suatu modul yang cocok dengan arduino. IcomSat dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data dengan menggunakan SMS (layanan pesan singkat). IcomSat dapat dikontrol dengan menggunakan perintah AT. SIM800L adalah solusi pita ganda GSM / GPRS lengkap dalam modul SMT yang dapat ditanamkan di aplikasi pengguna. Dengan antar muka standar industri, SIM800L memberikan performa GSM / GPRS 900 / 1800MHz untuk suara, SMS, Data, dan Faks dalam faktor bentuk kecil dan dengan konsumsi daya rendah.

Dengan konfigurasi kecil 24mmx24mmx3mm, SIM800L dapat memenuhi hampir semua persyaratan ruang dalam aplikasi pengguna, terutama untuk permintaan desain yang ramping dan padat. Bentuk modul SIM 800L dapat dilihat pada Gambar 2.3. Adapun fitur dari modul GSM SIM800L adalah sebagai berikut :

1. Empat pita 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz.
2. Modul daya secara otomatis booting, pada jaringan rumahan.
3. Mendukung jaringan ; Empat pita jaringan global.
4. Ukuran modul ; 2.5 x 2.3cm kelas 1 (1 W @ 1800/1900MHz).6

5. TTL port serial untuk port serial, anda mampu menghubungkan secara langsung ke mikrkontroler. Tidak memerlukan MAX232 karena konsumsi daya rendah : 1.5mA (mode tidur).

6. Sinyal diatas papan akan menyala semua. Ia akan berkedip perlahan saat ada sinyal, apabila berkedip sangat cepat maka tidak ada sinyal. Adapun spesifikasi modul GSM SIM 800L dapat dilihat di tabel 2.2, spesifikasi modul GSM ialah sebagai berikut :

Adapun spesifikasi modul GSM SIM 800L dapat dilihat di tabel 2.2,

spesifikasi modul GSM ialah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Sim800L

Jaringan	Empat pita 850/900/1800/1900 MHz
Kelas GPRS	Kelas 12
Mbps(Speeding Data)	85,6 kbps
Port	Serial
Tegangan	5V

Modul GSM Sim800L memiliki 12 pin dimana setiap masing-masing pin memiliki fungsi yang berbeda. Adapun Datahseet dari setiap pin tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.4. masing-masing fungsi pin Modul GSM Sim800L dapat dilihat di tabel 2.3.

Tabel 2.2 Fungsi Setiap Pin Modul GSM SIM800I

Ring	Ring Indicator
Dtr	Data Terminal Ready
Mic+	Diferensial Input Audio MIC Positif
Mic-	Diferensial Input Audio MIC Negatif
Speaker+	Diferensial Input Audio Speaker Positif
Speaker-	Diferensial Input Audio Speaker Negatif
Antenna	Pin Antena Modul GSM
VCC	Input Tegangan 5v
Reset	Pin Reset Modul GSM
RX	Menerima Data Serial
TX	Mengirim Data Serial
GND	Sistem Ground

2.2.3.2 SMS Gateway

SMS Gateway adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk EUA menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile (HP, PDA phone) melalui SMS Gateway's shortcode (sebagai contoh 9221). SMS Gateway membolehkan UEA untuk berkomunikasi dengan Telco atau SMS platform untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah,

Karena SMS Gateway akan melakukan semua proses dan koneksi dengan Telco. SMS Gateway juga menyediakan UEA dengan interface yang mudah dan standar. UEA dapat berupa berbagai aplikasi yang memerlukan penggunaan SMS. Seperti berbagai aplikasi web yang telah banyak menggunakan SMS (free sms, pendaftaran, konfirmasi melalui SMS, aplikasi perkantoran), CMS, acara pengundian di televisi. UEA melakukan komunikasi dengan SMS Gateway melalui Internet menggunakan standard HTTP GET atau HTTPS. SMS Gateway adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk EUA menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile (HP, PDA phone) melalui SMS Gateway's

shortcode (sebagai contoh 9221).

SMS Gateway membolehkan UEA untuk berkomunikasi dengan Telco atau SMS platform untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah, Karena SMS Gateway akan melakukan semua proses dan koneksi dengan Telco. SMS Gateway juga menyediakan UEA dengan interface yang mudah dan standar. UEA dapat berupa berbagai aplikasi yang memerlukan penggunaan SMS. Seperti berbagai aplikasi web yang telah banyak menggunakan SMS (free sms, pendaftaran, konfirmasi melalui SMS, aplikasi perkantoran), CMS, acara pengundian di televisi. UEA melakukan komunikasi dengan SMS Gateway melalui Internet menggunakan standard HTTP GET atau HTTPS. Telco SMSC akan menghantar pesan (SMS) tersebut kepada perusahaan SMS Gateway (sesuai dengan nomor yang telah disewa) dengan menggunakan protokol yang khusus. Dan berdasarkan keyword yang telah dituliskan pada SMS,

Sistem SMS Gateway akan menghantar SMS tersebut ke URL yang telah ditentukan. UEA dapat menghantar SMS reply kepada pelanggan melalui SMS Gateway tersebut. Dan UEA dapat menentukan besarnya biaya (charging) yang akan dikenakan kepada pelanggan. Biasanya telah ditentukan regulasi biayanya (microcharging mechanism), contoh Rp 0 (gratis); Rp 500,- ; Rp 1000,- ; Rp2000,- dan seterusnya.

2.2.4 Kartu Sim

Simcard atau disebut juga Kartu SIM (Subscriber Identity Module) adalah sebuah kartu pintar (SmartCard) seukuran perangkai yang ditenamkan pada telepon genggam serta menyimpan pengenalan jasa penyedia telekomunikasi. Kartu SIM harus digunakan dalam sistem GSM (Global System for Mobile Communications). Kartu yang mirip dengan SIM dalam UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) disebut USIM, sedangkan kartu RUIM (Removable User Identity Module) populer dalam sistem CDMA (Code Division Multiple Access).[6]



Gambar 2.4 Kartu Sim

Simcard sendiri dipesan oleh provider seperti Three, Indosat, Telkomsel dan XL kepada pihak pertama yaitu produsen diantaranya Philips, Hitachi, ST Microelectronics dengan simcard dalam keadaan kosong yang terdiri dari berbagai kapasitas simpannya mulai dari 8kb sampai dengan 128kb. Setelah provider menerima maka simcard kosong tersebut akan diserahkan kepada perusahaan pihak kedua yang akan melakukan pengisian program dan data ID pada simcard diantaranya Schlumberger, Prism, Watch Data dengan isian yang disesuaikan kapasitas simcard dengan kapasitas memori diantaranya :

8kb = hanya terisi aplikasi seluler (GSM atau CDMA)

16kb = selain fitur diatas penambahan STK (tools untuk setting simcard)

32kb = terdapat tambahan browser sederhana dan WAP

64kb = tambahan fitur MMS, GPRS, Video Streaming

128kb = tambahan fitur contact name hingga 250 personal. Kartu SIM

menyimpan informasi yang berkaitan dengan jaringan yang digunakan untuk otentifikasi (authentication) dan identifikasi pengguna. Data yang paling penting adalah nomor identitas kartu (ICCID, Integrated Circuit Card ID), nomor pengguna internasional (IMSI, International Mobile Subscriber Identity), kunci autentikasi (Ki, Authentication Key), kode area (LAI, Local Area Identity), dan nomor panggilan darurat operator. SIM juga menyimpan nomor layanan pusat untuk SMS (SMSC, Short Message Service Center), nama penyedia layanan (SPN, Service Provider Name) dll. Ketika simcard tersebut berorientasi sebagai smartcard, maka membuka kemungkinan keamanan yang beresonansi jauh melampaui dunia yang bersifat mobile.

Menurut Central Forensic Laboratory at Hyderabad dilaporkan telah mengembangkan perangkat lunak yang akan mendeteksi ponsel terkait kloning simcard. Teknik Speaker Identification, perangkat lunak memungkinkan seseorang untuk mengenali suara seseorang dengan analisis akustik. Metode ini hanya baik dalam mendeteksi simcard kloning saat 3 pengguna melakukan komunikasi berupa voice. Sebuah solusi yang lebih baik adalah dengan menambahkan otentikasi ke sistem. (Ki, Authentication Key), GSM simcard menggunakan kriptografi untuk mengurangi penipuan terhadap kerahasiaan pengguna. Sebelum simcard dilepaskan ke pelanggan simcard diprogram terlebih dahulu untuk keperluan autentikasi. Sedang untuk membacanya diperlukan algoritma komputer khusus yang berjalan secara internal pada SIM. Salinan KI ini juga disimpan oleh operator jaringan dalam Authentication Center (AuC). Simcard diproduksi dengan basis algoritma COMP128v1, didalam Algoritma COMP128v1 terdapat sistem pengkodean simcard GSM yang terdiri dari Algoritma A3 dan A8. Algoritma A3 adalah algoritma autentikasi dalam model keamanan GSM. Fungsi A3 adalah untuk membangkitkan reponse yang lebih dikenal dengan SRES sebagai jawaban dari random challenge yang dikenal dengan Random Number Generator (RAND) dengan kata lain SRES adalah algoritma yang terdapat pada jaringan atau provide on network. sedangkan Algoritma A8 adalah algoritma yang berfungsi membangkitkan kunci sesi, Kc atau KI pada simcard, dengan melihat random challenge, RAND yang diterima

dari MSC dan kunci rahasia Ki, yang terdapat pada kartu SIM. COM128v1 mempunyai kelebihan utama yaitu terdapat dua sistem pengkodean atau algoritma A3 dan A8, A3 merujuk pada keamanan network sedang A8 mengacu pada keamanan simcard namun disisi lain terdapat kekurangan yang ditimbulkan oleh algoritma A8 tersebut yang mencakup keamanan enkripsi berupa Autentication Key (KI) yang terdapat pada simcard

2.2.5 Buzzer

Buzzer adalah perangkat elektronika yang terbuat dari elemen *piezoceramics* pada suatu diafragma yang mengubah yang mengubah getaran/vibrasi menjadi gelombang suara. Buzzer menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.[7]

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan beeper. Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk

rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Jenis – jenis yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.

2.2.5.1 Cara Kerja Buzzer

Arduino Prinsip kerja buzzer adalah sangat sederhana. Ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian buzzer, maka terjadi pergerakan mekanis pada buzzer tersebut. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Umumnya jenis buzzer yang beredar di pasaran adalah buzzer piezoelectric yang bekerja pada tegangan 3 sampai 12 volt DC.

2.2.5.2 Jenis-Jenis Buzzer

Jenis2 buzzer pada rangkaian Arduino berdasarkan bunyinya terbagi atas dua, yaitu: ?

Active Buzzer, yaitu buzzer yang sudah memiliki suaranya sendiri saat diberikan tegangan listrik. Buzzer aktif Arduino jenis ini seringkali juga disebut buzzer stand alone atau berdiri sendiri.

Passive Buzzer, yaitu buzzer yang tak memiliki suara sendiri. Buzzer jenis ini sangat cocok dipadukan dengan Arduino karena kita bisa memprogram tinggi rendah nadanya. Salah satu contohnya adalah speaker.

2.2.5.3 Fungsi Buzzer Arduino

Adapun fungsi buzzer adalah sebagai komponen yang menghasilkan output berupa bunyi beep. Kegunaan buzzer yang paling umum yaitu sebagai alarm, indikator suara, dan timer.

2.2.5.4 Spesifikasi Buzzer Arduino

Berdasarkan gambar komponen buzzer pada poin sebelumnya, kita dapat mengetahui bahwa spesifikasi komponen buzzer adalah sebagai berikut: 1. Piezoelectric, yaitu berbentuk tabung berwarna hitam yang menjadi sumber keluarnya bunyi.

2. Kaki pin negatif, yaitu kaki buzzer yang pendek untuk dihubungkan ke arus negatif atau GND.

3. Kaki pin positif, yaitu pin kaki buzzer yang panjang dan gunanya untuk dihubungkan ke arus positif atau VCC/5V.[8]

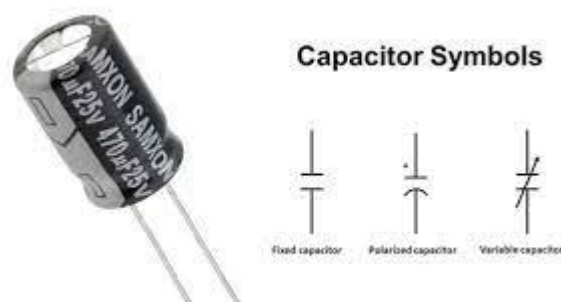


Gambar 2.5 Buzzer

2.2.6 Kapasitor

Kapasitor (kondensator) adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi/ muatan listrik yang menghasilkan medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidak seimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor terbagi menjadi 2 jenis yaitu kapasitor elektrolit dan kapasitor kering. Kapasitor elektrolit mempunyai dua kutub yaitu kutub positif dan kutub negatif (bipolar). Sedangkan kapasitor kering misal kapasitor mika, kapasitor kertas tidak membedakan kutub positif dan kutub negatif (non polar). Kapasitas (C) kapasitor didefinisikan sebagai perbandingan antara banyaknya muatan (Q) yang tersimpan dalam kapasitor dan beda potensial (V) antara pelat konduktor.[7]

Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatanmuatan positif dan negatif di awan.



Gambar 2.6 Kapasitor

2.2.7 IC Regulator

Voltage regulator atau pengatur tegangan adalah salah satu rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan elektronika. Fungsi voltage regulator adalah untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis. artinya, tegangan output (keluaran) DC pada voltage regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan input (masukan), beban pada output dan juga suhu. [9]



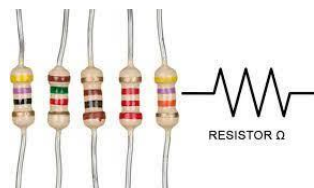
Gambar 2.7 IC Regulator

rangkaian regulator tegangan seri yang sederhana, yakni menggunakan sebuah transistor dan sebuah dioda zener. Transistor Q1 berfungsi sebagai elemen kontrol dan dioda zener berfungsi untuk memberikan tegangan referensi sebesar V_z . Prinsip kerja rangkaian regulator tersebut adalah sebagai berikut: Apabila tegangan masukan (V_i) turun, maka tegangan keluaran (V_o) cenderung akan turun.

Tegangan V_o yang turun ini bila dibanding dengan tegangan referensi (V_z) yang tetap, maka akan menyebabkan tegangan V_{BE} menjadi lebih besar dengan kata lain transistor Q1 menjadi lebih menghantar. Istilah transistor lebih menghantar berarti arus IC lebih besar, sehingga V_{CE} lebih kecil dan turun tegangan pada R_L menjadi lebih besar. Dengan demikian apabila tegangan V_i turun maka transistor akan berusaha menyetabilkan tegangan V_o dengan jalan menaikkannya.[10]

2.2.8 Resistor

Menurut Moch. Choiril Anam (2008:9) mengemukakan bahwa, “Hambatan adalah komponen elektronika yang selalu digunakan dalam setiap rangkaian elektronika karena dia berfungsi sebagai pengatur arus listrik”. Kristal frekuensi atau sering disebut dengan kristal kwarsa adalah komponen/part elektronik yang berfungsi sebagai resonator dan mempunyai frekuensi resonansi tertentu dalam range yang sangat sempit. Frekuensi resonansi kristal frekuensi itu dicantumkan di badan logam kristal dalam bentuk tulisan angka-angka. [9]



Gambar 2.8 Resistor

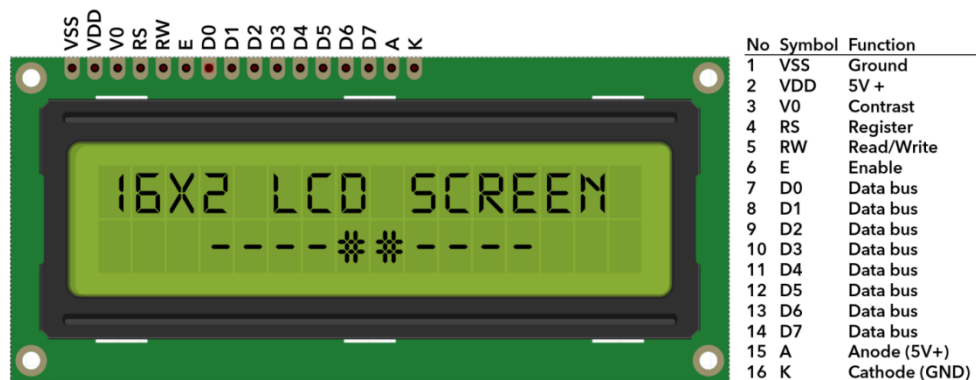
Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor termasuk komponen pasif pada rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω).

Hukum Ohm menyatakan bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansi (Ohm), resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.

2.2.9 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat berupa karakter, huruf, symbol maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil maka LCD banyak dipasangkan dengan Mikrokontroler. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control catu daya, dan pengatur kontras.

Menurut Gamayel dan Rizal dalam jurnal Riyadi dan Purnama (2013) LCD adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD banyak digunakan karena tampilannya menarik.[11]



Gambar 2.9 LCD

1. 16 karakter dan 2 baris atau biasa disebut LCD 16x2
2. Memiliki 192 karakter.
3. Memiliki karakter generator yang terprogram.
4. Dapat digunakan melalui mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dapat digunakan secara back light.[12]

Pin	Deskripsi
1	Ground (-)
2	Vcc +
3	Mengatur kontras dan pencahayaan
4	Register select
5	Read/Write LCD register
6	Enable
7-14	Data I/O (input/output)
15	Vcc + LED
16	Ground (-) LED

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamatkan dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.

LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan ketahu melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger suhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing-masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya.

LCD merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan

medan listrik (tegangan),

molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

2.2.10 Catu Daya (Power Supply)

Catu daya (Power Supply) adalah sebuah perangkat yang pemasuk listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu.

Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik.

Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu; transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak – balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah.



Gambar 2.10 Catu Daya

Beberapa fungsi yang masuk dalam proses pengubahan catudaya AC ke DC adalah sebagai berikut:

1) Penurun Tegangan Komponen utama yang bisa digunakan untuk menurunkan tegangan adalah transformator. Transformator terdiri dari dua buah lilitan yaitu lilitan primer (N1) dan lilitan sekunder (N2) yang dililitkan pada suatu inti yang saling terisolasi atau terpisah antara satu dengan yang lain. Besar tegangan pada lilitan primer dan lilitan sekunder ditentukan oleh jumlah lilitan yang terdapat pada bagian primer dan sekundernya. Dengan demikian transformator digunakan untuk memindahkan daya listrik pada lilitan primer ke lilitan sekundernya tanpa adanya perubahan daya.

2) Penyearah Penyearah digunakan untuk menyearahkan gelombang bolak-balik (AC) yang berasal dari jaringan jala-jala listrik. Pada modul ini digunakan penyearah gelombang penuh, dan untuk mendapatkannya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan dua buah atau empat dioda jembatan.[13]

Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran.

Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian dilakukan sejak tanggal 23 mei 2022 selama lebih kurang 6 Bulan.

3.1.2 Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di kecamatan Medan timur, Kota Medan Sumatera Utara. di Laboratirium Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.2 Alat dan Bahan

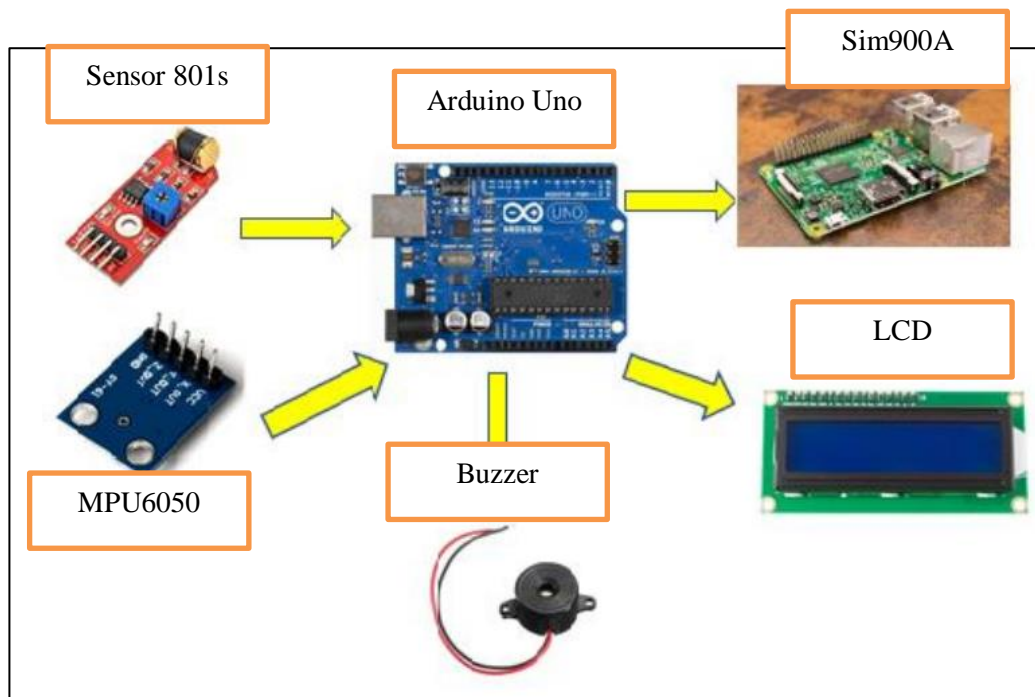
3.2.1 Adapun alat yang digunakan:

- Arduino uno R3
- Sensor Getar 801S (Vibration)
- Ic Regulator
- Buzzer
- LCD (liquid crystal display)
- Kapasitor
- Resistor
- Kartu sim
- Gsm shield
- Catu daya

3.2.2 Adapun alat yang digunakan:

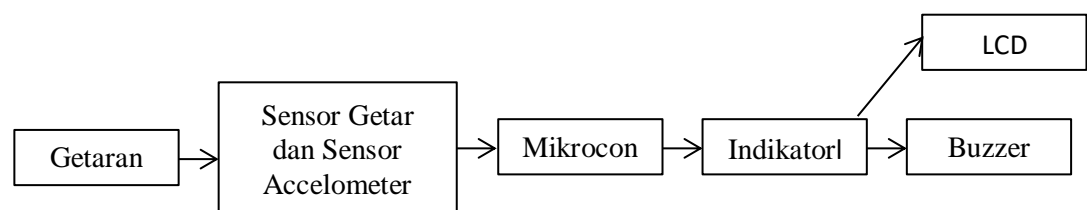
- Obeng plus dan min
- Tang potong
- Cabel power
- Solder

- Cahaya lampu3.3 Perancangan alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno



Gambar 3.1 Perancangan alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno

3.3 Prinsip kerja menerima sinyal yang ada pada alat tersebut, sehingga tetap ada komunikasi dari alat tersebut (diagram Blok)

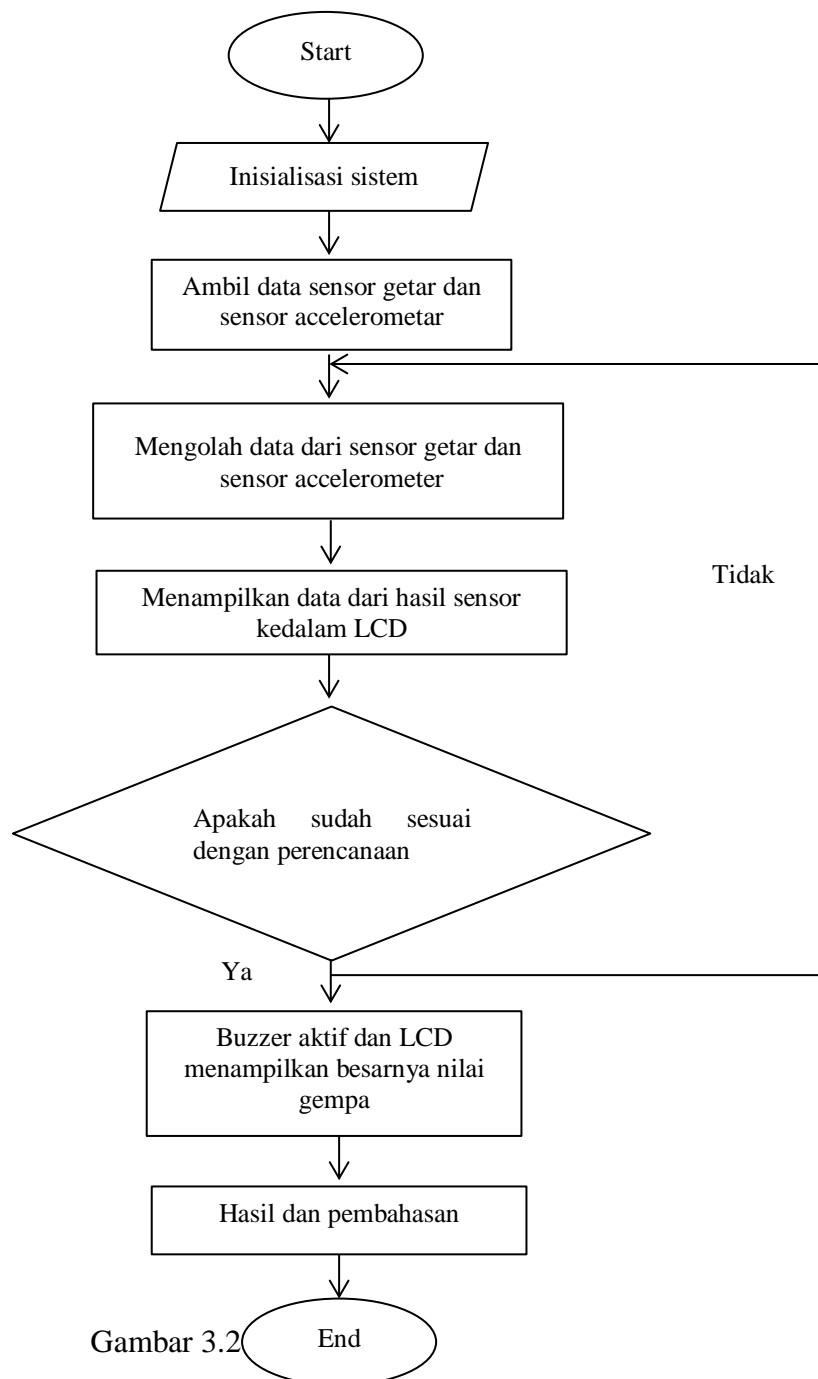


Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan alat pendeteksi gempa berbasis arduino uno

Dapat dilihat dari gambar 3.2 bahwa input dari pembacaan sensor adalah getaran gempa yang di deteksi oleh sensor getar. Setelah sensor getar mendeteksi adanya getaran dilanjutkan dengan sensor accelerometer untuk mengukur besaran getaran apakah getaran yang didapat termasuk dalam

kategori gempa atau tidak dan akan diteruskan ke mikrokontroller. Mikrokontroller sebagai pusat utama untuk mengatur sistem. Setelah dari mikrokontroller data akan dikeluarkan ke indikator berupa Buzzer dan LCD. Apabila terdapat getaran berupa gempa maka buzzer akan berbunyi dan LCD akan memberi tahu bahwa akan terjadi gempa.

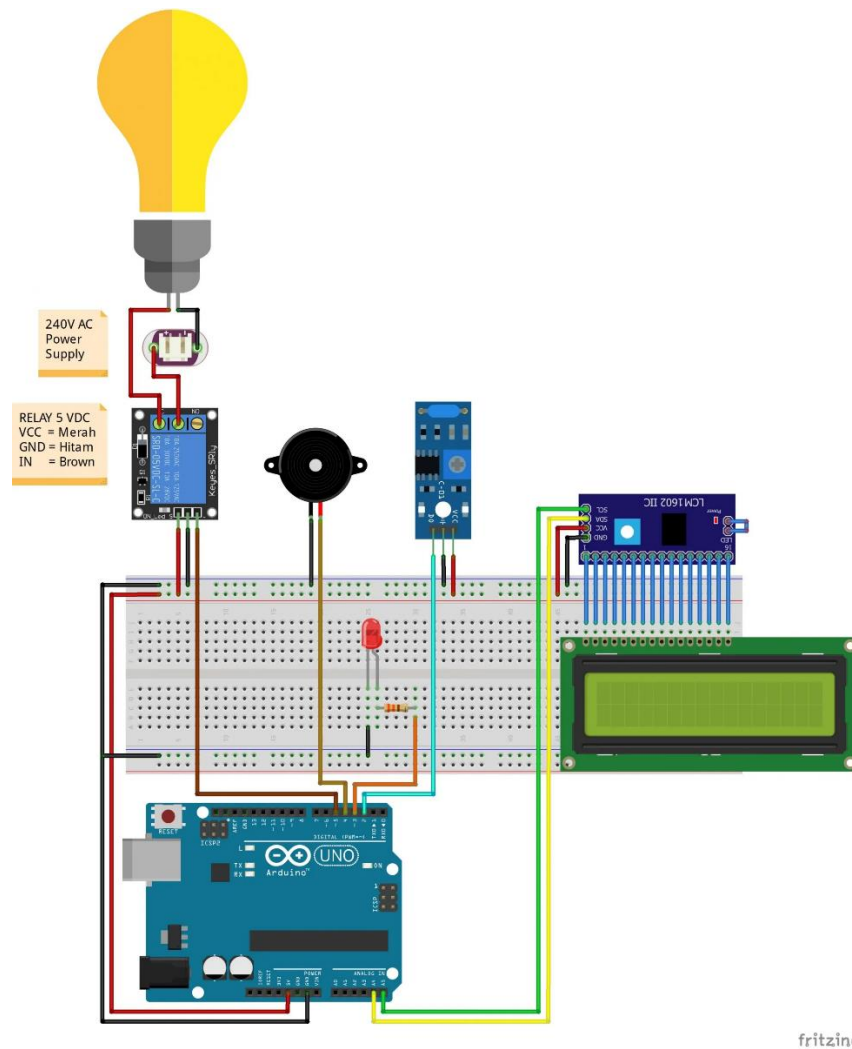
3.4 Diagram Alir



Gambar 3.2

3.5 Perakitan alat pendeteksi gempa bumi

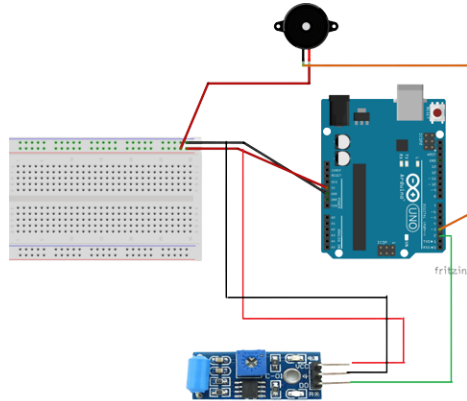
Perakitan alat pendeteksi sinyal akan di bahas tentang pembuatan prototype alat pendeteksi gempa bumi berbasis Arduino uno dan memanfaatkan sensor getar (vibration) dan memanfaatkan system gsm



Gambar 3.3 Rancangan alat pendeteksi gempa bumi

3.5.1 Perancangan buzzer

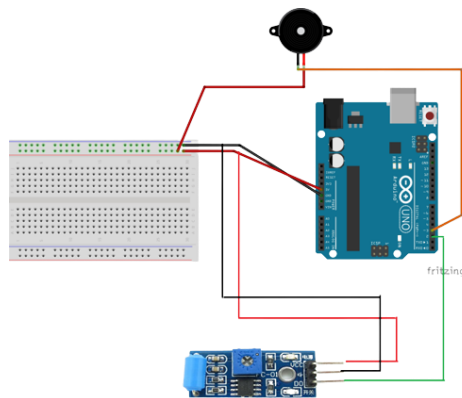
Perancangan buzzer berfungsi sebagai alat suara apabila flame sensor mendeteksi adanya getaran.



Gambar 3.5 perancangan buzzer

3.5.2 Perancangan Sensor getar 801S

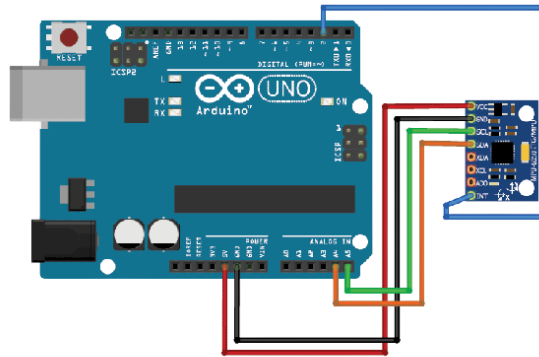
Perancangan Sensor getar berfungsi untuk memberikan getaran.



Gambar 3.6 sensor getar bekerja pada saat terjadinya suatu getaran

3.5.3 Perancangan Sensor Accelerometer Gyroscope MPU6050

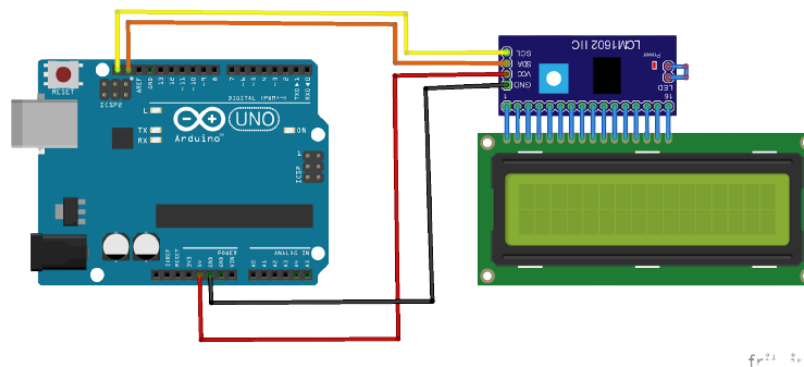
Perancangan sensor getar accelerometer gyroscope mpu6050 berfungsi untuk membaca ukuran suatu getaran.



Gambar 3.7 Sensor accelerometer MPU6050 membaca ukuran suatu getaran

3.5.4 Perancangan LCD

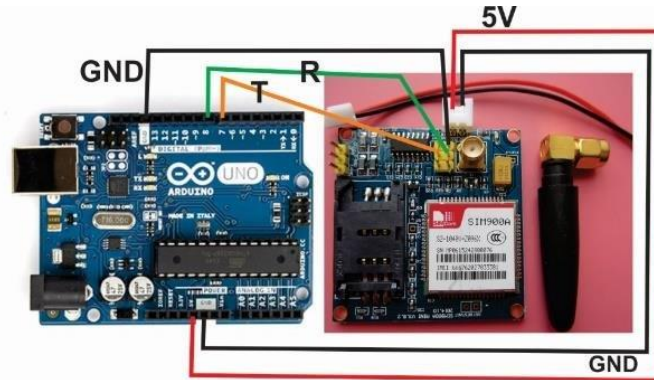
Perancangan LCD berfungsi untuk menampilkan tulisan apabila Sensor getar mendeteksi adanya getaran.



Gambar 3.8 Perancangan LCD (liquid crystal display) Arduino

3.5.5 Perancangan Sim900A

Perancangan Sim900A berfungsi untuk mengirim sms/telepon apabila terjadi gempa bumi



Gambar 3.9 Perancangan Sim900A Arduino

3.6 Perancangan software

Setelah merancang alat pada penelitian ini yang merupakan alat pendeteksi gempa bumi yaitu: Mikrokontroler Arduino uno, Sensor getar 801s, Buzzer, Sim900A, Accelerometer gyroscope Mpu6050, dan LCD tidak akan terapkan apabila tidak di program. Oleh karena itu software Arduino IDE memogram alat tersebut. Pemograman seperti gambar dibawah ini:

```

1  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2  #include <GSM.h>
3  #include <Wire.h>
4  #include <"p5090v.h">
5  #include <"MPU6050.h">
6  #define MPU6050_ADDRESS 0x68
7  #define MPU6050_I2C_ADDR (0x68, 0, 2);
8  #define GSM_PIN 12
9  #define GSM_TX 13
10 #define GSM_RX 14
11
12 #define PIN_BUZZER 8
13 #define sensor_getar 2
14 #define buzzer 11
15 int16_t ax, ay, az;
16 int getar_hil_hil_alarm;
17 long int count;
18 float gempa;
19 bool alarm_status, status_kirip;
20 char temp[50];
21
22 // konstanta untuk mengubah data sensor menjadi skala Richter
23 const float conversionFactor = 0.000183; // konversi dari percepatan ke g (gravitasi)
24 const float gravity = 9.80665; // gravitasi dalam m/s^2
25
26 void setup() {
27   Wire.begin();
28   MPU6050.begin(MPU6050_ADDRESS);
29   pinMode(sensor_getar, INPUT_PULLUP);
30   Serial.begin(9600); while (!Serial) continue; // wait for serial port to connect.
31   lcd.begin(16, 1); lcd.print("GSM");
32   lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("GSM");
33   lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("GSM");
34   Serial.begin(9600);
35   pinMode(sensor_getar, INPUT_PULLUP);

```

Gambar 3.10 Program Arduino

```

UMSU_GEMPA_GSM | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
UMSU_GEMPA_GSM.ino
36 pinMode(buzzer,OUTPUT);
37
38 boolean notConnected = true;
39 while (notConnected) {
40 if(gsmAccess.begin(PINNUMBER) == GSM_READY)
41 notConnected = false;
42 else {
43 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GSM Not Ready...");
44 delay(1000);
45 }
46 }
47 lcd.setCursor(0,1); lcd.println("GSM initialized.");
48 delay(2000);
49 attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(sensor_getar), handleInterrupt, CHANGE);
50 lcd.clear(); gempa=0; getar=0;
51 }
52
53 void handleInterrupt() {
54 getar++; // Tambahkan 1 ke counter saat interrupt terjadi
55 }
56
57 void loop() {
58 mpu.getAcceleration(&ax, &ay, &az);
59 // Konversi data accelerometer ke percepatan dalam satuan g
60 float accelX = ax * conversionFactor;
61 float accelY = ay * conversionFactor;
62 float accelZ = az * conversionFactor;
63
64 lcd.setCursor(0,0);
65 lcd.print(abs(accelX)); lcd.print(" ");
66 lcd.print(abs(accelY)); lcd.print(" ");
67 lcd.print(abs(accelZ)); lcd.print(" ");
68
69 // Hitung total percepatan
70 float totalAccel = sqrt(pow(accelX, 2) + pow(accelY, 2) + pow(accelZ, 2));
Ln 69, Col 1 Arduino Uno [not connected]
27°C Berawan
Q Search
01:12 24/05/2023

```

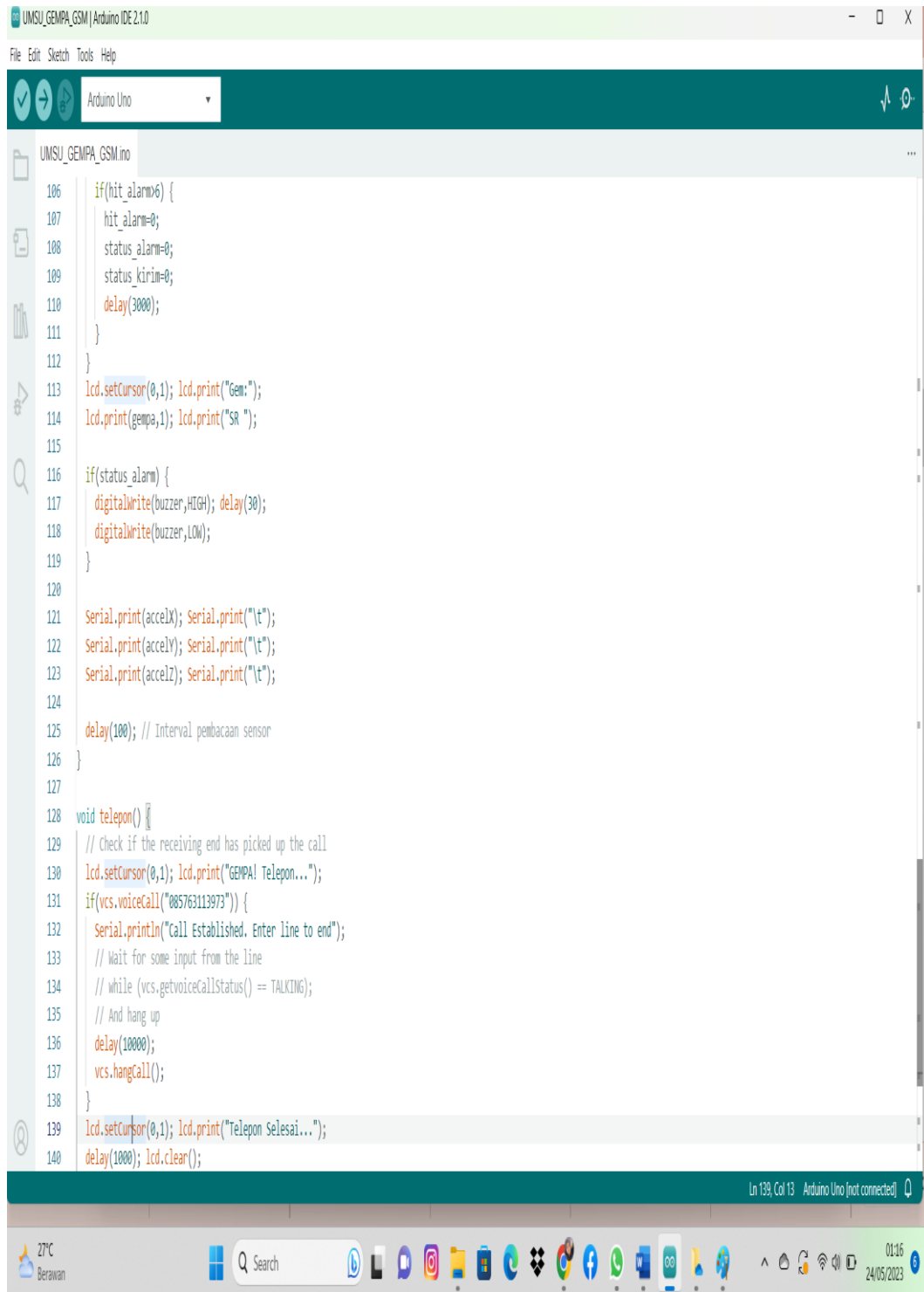
Gambar 3.11 Program Arduino

```

71
72 // Konversi total percepatan menjadi skala Richter
73 float richter = log10(totalAccel * gravity);
74 richter = map(richter*100, 0.85*100, 1.35*100, 0.04*100, 20.5*100);
75 tot = tot + richter;
76 hit++;
77
78 if(millis() - count > 1000) {
79   gempa = getar/24.3;
80   if(gempa>9.3) gempa = 9.3;
81   richter = tot/hit;
82   richter = abs(richter/100.0);
83   Serial.print("Skala Richter: ");
84   Serial.println(richter/100.0, 2); // Menampilkan skala Richter dengan 2 angka desimal
85   lcd.setCursor(11,1); lcd.print(richter,1); lcd.print("SR");
86   if(gempa>5.0) { // nilai gempa
87     status_alarm=1;
88     Serial.print("Gempa Terdeteksi:"); Serial.println(gempa);
89   }
90   else if(richter>5.0) {
91     status_alarm=1;
92     Serial.print("Richter Terdeteksi:"); Serial.println(richter);
93   }
94
95   if(status_alarm==1) {
96     if(status_kirim==0) {
97       kirim_pesan();
98       telepon();
99       status_kirim=1;
100    }
101  }
102  hit=0; tot=0;
103  getar = 0;
104  count = millis();
105  if(status_alarm) hit_alarm++;

```

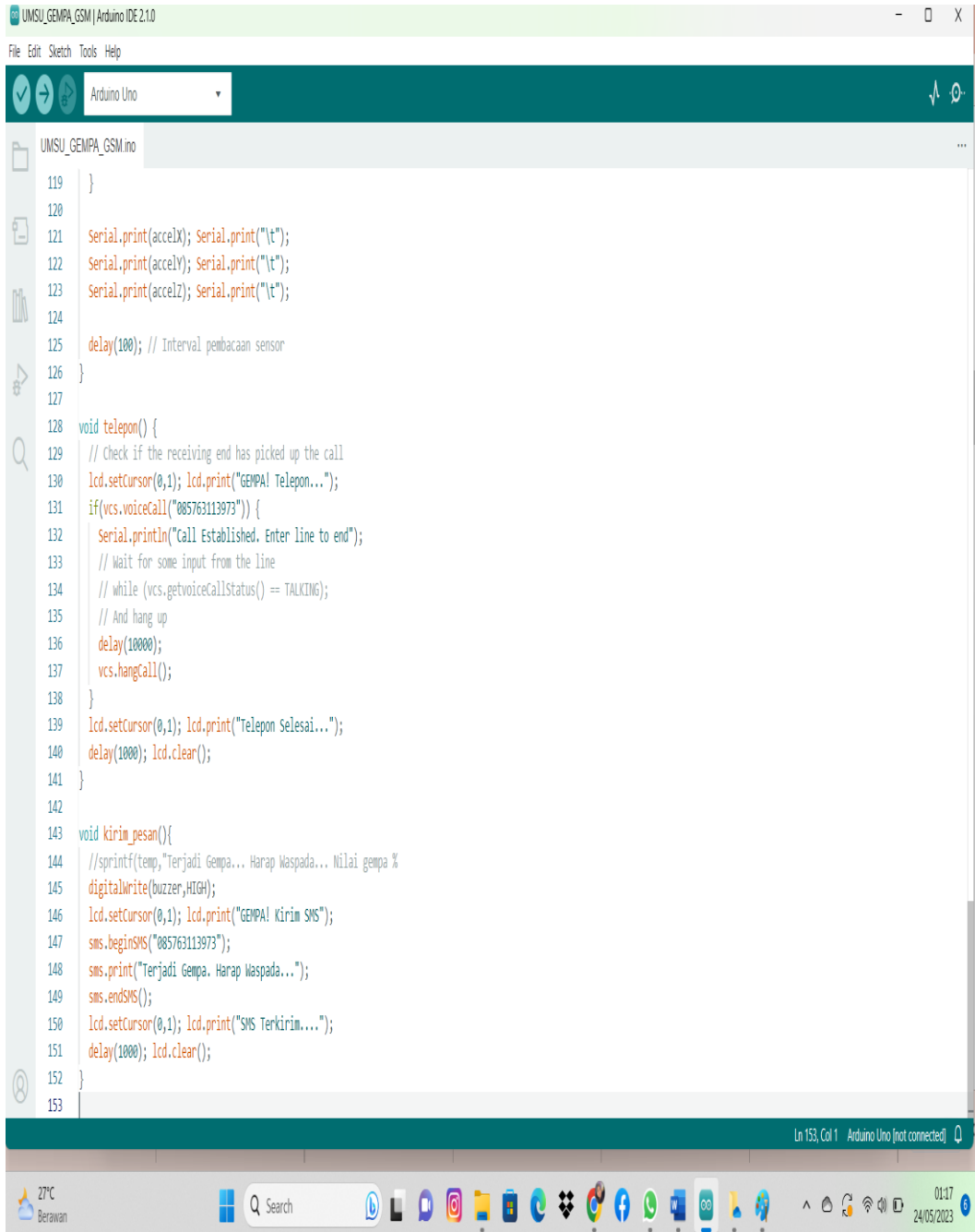
Gambar 3.12 Program Arduino



```
UMSU_GEMPA_GSM | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
UMSU_GEMPA_GSM.ino
106   if(hit_alarm>0) {
107       hit_alarm=0;
108       status_alarm=0;
109       status_kirim=0;
110       delay(3000);
111   }
112 }
113 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Gem:");
114 lcd.print(gempa,1); lcd.print("SR ");
115
116 if(status_alarm) {
117     digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(30);
118     digitalWrite(buzzer,LOW);
119 }
120
121 Serial.print(accelX); Serial.print("\t");
122 Serial.print(accelY); Serial.print("\t");
123 Serial.print(accelZ); Serial.print("\t");
124
125 delay(100); // Interval pembacaan sensor
126 }
127
128 void telepon() {
129     // Check if the receiving end has picked up the call
130     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GEMPA! Telepon...");
131     if(wcs.voiceCall("085763113973")) {
132         Serial.println("Call Established. Enter line to end");
133         // Wait for some input from the line
134         // while (wcs.getvoiceCallStatus() == TALKING);
135         // And hang up
136         delay(10000);
137         wcs.hangCall();
138     }
139     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Telepon Selesai...");
140     delay(1000); lcd.clear();
Ln 133, Col 13 Arduino Uno [not connected]
```

27°C Berawan
Search
01:16 24/05/2023

Gambar 3.13 Program Arduino

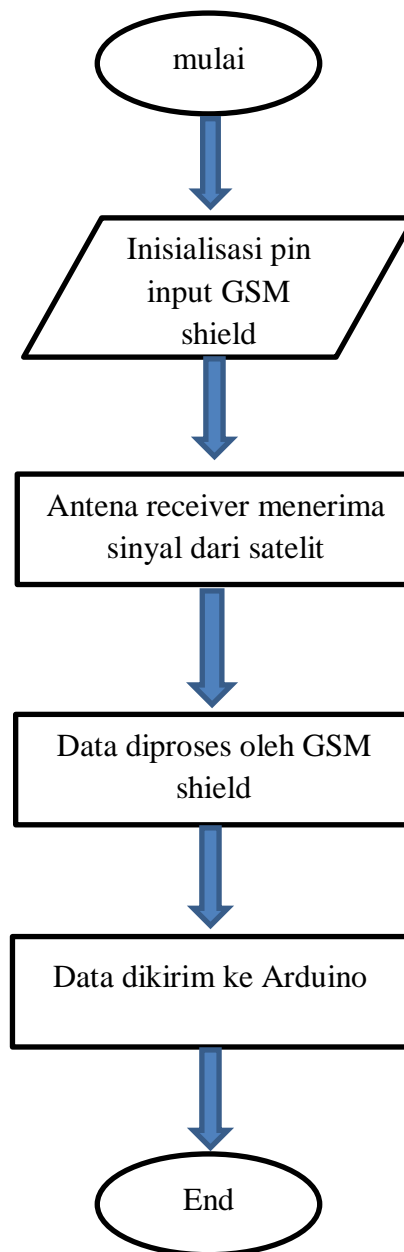


```
UMSU_GEMPA_GSM | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
UMSU_GEMPA_GSM.ino
119 }
120
121 Serial.print(accelX); Serial.print("\t");
122 Serial.print(accelY); Serial.print("\t");
123 Serial.print(accelZ); Serial.print("\t");
124
125 delay(100); // Interval pembacaan sensor
126 }
127
128 void telepon() {
129 // Check if the receiving end has picked up the call
130 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GEMPA! Telepon...");
131 if(vcs.voiceCall("085763113973")) {
132 Serial.println("Call Established. Enter line to end");
133 // Wait for some input from the line
134 // while (vcs.getvoiceCallStatus() == TALKING);
135 // And hang up
136 delay(10000);
137 vcs.hangCall();
138 }
139 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Telepon Selesai...");
140 delay(1000); lcd.clear();
141 }
142
143 void kirim_pesan(){
144 //sprintf(temp,"Terjadi Gempa... Harap Waspada... Nilai gempa %
145 digitalWrite(buzzer,HIGH);
146 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GEMPA! Kirim SMS");
147 sms.beginSMS("085763113973");
148 sms.print("Terjadi Gempa. Harap Waspada...");
149 sms.endSMS();
150 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("SMS Terkirim...");
151 delay(1000); lcd.clear();
152 }
153
Ln 153, Col 1 Arduino Uno [not connected]
```

27°C Berawan 01:17 24/05/2023

Gambar 3.14 Program Arduino

3.7 Diagram Alir Sistem Pendeteksi Sinyal



Gambar 3.15 diagram alir system pendeteksi siny

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yuliono *et al.*, “Sensor Getaran Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler,” *Bina Darma Conf. Eng. Sci.*, pp. 124–133, 2019.
- [2] P. Harahap, F. I. Pasaribu, and C. A. Siregar, “Network Quality Comparison 4g LTE X and y in Campus UMSU,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1858, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1858/1/012010.
- [3] N. Evalina, F. I. Pasaribu, A. A. H, and A. Sary, “Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven,” vol. 4, no. 2, pp. 122–128, 2022.
- [4] C. K. M. Ardhi, “Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Accelerometer Dan Sensor Getar | Ardhi | eProceedings of Engineering,” *e-Proceeding Eng. Vol.5, No.3 Desember 2018* , pp. 4019–4027, 2018, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/8134/8030>
- [5] M. F. Museum, “Rancang bangun prototype tempat tidur tanggap gempa menggunakan arduino uno,” vol. 45, no. 45, pp. 95–98, 2019.
- [6] M. Saifudin, “Rancang Bangun Sistem Wireless Sensor Network Untuk Sensor Getaran Berbasis Arduino,” *Ranc. Bangun Sist. Wirel. Sens. Netw. Untuk Sens. Getaran Berbas. Arduino*, vol. 6, no. 3, pp. 147–153, 2017.
- [7] Y. Yuliono, N. Paramytha, and ..., “Prototipe Pendeteksi Getaran Gempa Dengan Sensor Getaran Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler,” *Bina Darma ...*, vol. 02, no. 02, 2019.
- [8] N. Anwar, I. Riadi, and A. Luthfi, “Analisis SIM Card Cloning Terhadap Algoritma Random Number Generator,” *J. Buana Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–150, 2016, doi: 10.24002/jbi.v7i2.493.
- [9] N. I. F. - AMIK BSI Purwokerto and A. A. - AMIK BSI Purwokerto, “Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Accelerometer Berbasis Arduino,” *Evolusi J. Sains dan Manaj.*, vol. 6, no. 1, pp. 61–67, 2018, doi:

10.31294/evolusi.v6i1.3582.

- [10] H. D. Surjono, "Elektronika Lanjut," *Cerdas Ulet Kreat.*, pp. 53–61, 2009.
- [11] A. Mubarok, I. Sofyan, A. A. Rismayadi, and I. Najiyah, "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 137–144, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2734.
- [12] R. Fatahillah Murad, G. Almasir, C. Ronald Harahap, T. Komputer, L. Ratu, and B. Lampung, "Pendeteksi Gas Amonia Untuk Pembesaran Anak Ayam Pada Box Kandang Menggunakan Mq-135," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 3, no. 1, pp. 120–130, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/1739>
- [13] M. E. Nurlana, A. Murnomo, and I. A. Abstrak, "Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno," *Edu Elektr. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 53–59, 2019, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/27045>