

**KARYA ILMIAH TERAPAN SISTEM PENDETEKSI
GEMPA MENGGUNAKAN ARDUINO DI
PELABUHAN SMI *SHIPYARD* BANJARNEGARA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

PRIYO LANANG EKA WICAKSONO

NIT : 07 19 016 103

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
KELISTRIKANKAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK
PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Priyo Lanang Eka Wicaksono

NIT 07 19 016 1 03

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

SISTEM PENDETEKSI GEMPA MENGGUNAKAN ARDUINO DI SMI *SHIPRARD* BANJARNEGARA

Merupakan hasil karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, Februari 2024



Priyo Lanang Eka Wicaksono

PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : SISTEM PENDETEKSI GEMPA MENGGUNAKAN ARDUINO

Nama Taruna : Priyo Lanang Eka Wicaksono

NIT 07 19 016 1 03

Program Studi : Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

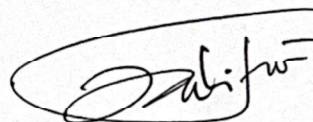
SURABAYA,..... 2024
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808192000031000



Dwi Yanti M, S.Kom. M.Sc
Penata Tk. I (III/d)
NIP.198606162008122001

Mengetahui
Ketua Program Studi TRKK
Politeknik Pelayaran
Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 198005172005021003

SISTEM PENDETEKSI GEMPA BERBASIS ARDUINO

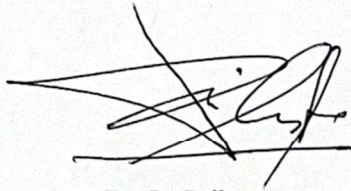
Disusun dan Diajukan Oleh:

PRIYO LANANG EKA WICAKSONO
Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT
Pada tanggal, Kamis 15 Februari 2024

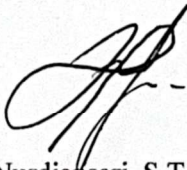
Menyetujui

Penguji I



Dr. Ir. Prihastono

Penguji II



Henna Nurdiansari, S.T., M. T., M.Sc
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198512112009122003

Penguji III



Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Mengetahui

Ketua Program Studi TRKK
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Swt yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, hidayah dan inayah-Nya saya dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul “Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Berbasis *Arduino*”

Karya Ilmiah ini saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat membantu memperlancar proses pembuatan. Oleh karena itu, saya ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E, selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Akhmad Kasan Gupron M.PD, selaku ketua jurusan elektro.
3. Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd, dan Dwi Yanti Margosetiyowati, S.Kom. M.Sc, selaku dosen pembimbing.
4. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat, do'a serta cintanya.
5. Teman-teman diluar kampus yang selalu memberikan tenaga dan curahan pikiran dalam penulisan KIT saya
6. Teman-teman taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan semangat dan masukan.
7. Serta pihak-pihak yang telah membantu dalam pengerjaan yang tidak bisa saya sebutkan namanya.

Saya sadar bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya susun ini masih

banyak kekurangan dan kesalahan, kritik dan saran yang membangun sangat saya
harapkan dan semoga Karya Ilmiah Terapan yang saya susun dapat bermanfaat.

Surabaya, Februari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'P' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Priyo Lanang Eka Wicaksono
NIT : 07 19 016 1 03

RINGKASAN

PRIYO LANANG EKA WICAKSONO, Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Berbasis *Arduino*. Di bombing oleh Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd. dan Dwi Yanti Margosetiyowati, S.Kom. M.Sc.

Indonesia merupakan negara yang terletak di antara lempengan bumi aktif yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasific. Lempeng tersebut merupakan lempeng yang sangat aktif bergerak dan menimbulkan resiko bencana gempa bumi yang persentasenya cukup tinggi. Oleh karena itu, penulis menulis Karya Ilmiah Terapan dengan judul *Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Berbasis Arduino*, agar dapat mendeteksi bencana gempa dan meminimalisir korban jiwa akibat bencana gempa tersebut. Penggunaan alat tersebut di dalam dunia transportasi adalah untuk mendeteksi gempa yang digunakan didaerah bibir pantai dan pelabuhan pelabuhan yang berlokasi di wilayah yang rawan gempa. Maka dari itu penulis membuat alat yang dapat memberikan peringatan kepada masyarakat atau pekerja yang terdapat di wilayah tersebut guna menghindarikorban jiwa. Sistem ini terdiri dari Mikrokontroller Arduino Uno, sensor accelerometer dan sensor getar. Mikrokontroller Arduino Uno digunakan sebagai pengolah data yang di deteksi oleh sensor accelerometer dan sensor getar. Sensor accelerometer digunakan untuk mengetahui posisi atau keadaan tanah saat keadaan diam atau bergerak. Sensor getar digunakan untuk mengetahui besaran getaran yang bergetar pada tanah yang memiliki keluaran getaran.

Kata kunci : Gempa Bumi, Sensor Getar, Arduino Uno, Mikrokontroller

DAFTAR ISI

	Halaman
PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	4
B. Landasan Teori	5
1. Arduino Uno.....	5
2. Sensor Gempa (ADXL 355 Accelerometer)	6
3. Buzzer.....	7
4. LCD 16 X 2	7
5. LED (Light Emitting Diode)	8
6. Flame Sensor KY-026.....	8
7. LCIM 1602 I2.C	9
8. Relay.....	9
9. Potentiometer 10K.....	10
10. 12V DC Supply	10
11. Lampu.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
A. Perancangan Sistem	13

B. Desain Uji Coba Produk	14
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	15
A. Hasil Penelitian.....	15
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	18
BAB V PENUTUP.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Review Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 3.1 Beban kelistrikan.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Arduino Uno	6
Gambar 2.2 Sensor ADXL 355 Accelerometer	6
Gambar 2.3 Buzzer	7
Gambar 2.4 LCD 16 X 2	7
Gambar 2.5 LED	8
Gambar 2.6 Flame Sensor KY-026	9
Gambar 2.7 LCIM 1602 I2.C	9
Gambar 2.8 Relay	9
Gambar 2.9 Potentiometer 10K	10
Gambar 2.10 12V DC Supply	10
Gambar 2.11 Lampu	11
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem	13
Gambar 3.2 Rancangan Produk	14
Gambar 4.1 Pengujian Alat	15
Gambar 4.2 Pengujian Sensor ADXL dan KY -026	16
Gambar 4.3 Pengujian Pada LCD	17
Gambar 4.4 Coding pada Arduino UNO	18

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di dalam *ring of fire*, gempa juga merupakan salah satu bencana alam yang paling sering di alami negara Indonesia. Dalam dunia pelayaran bencana gempa juga mempengaruhi kelancaran transportasi laut, serta menjadi ancaman di daerah pelabuhan dan pemukiman warga yang berada di sekitarnya

Keselamatan pekerja, awak kapal, serta masyarakat yang bermukim di daerah pesisir/pelabuhan juga harus di perhatikan oleh pihak keselamatan kerja. Oleh karena itu penulis menulis karya Ilmiah dengan judul “Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Menggunakan *Arduino*” ini guna meningkatkan unsur keselamatan/*safety* di daerah Pelabuhan dan perairan Indonesia.

Alat ini merupakan realisasi dari pengalaman yang penulis alami ketika melakukan docking di SMI *Shipyards* Bojonegara Banten, penulis mengalami gempa dan dimana galangan tersebut kurangnya fasilitas keselamatan yang menjadikan minimnya tingkat keselamatan kerja pada saat docking.

Pemanfaatan alat ini dipilih sebab Indonesia yang terletak di daerah dengan lempengan yang aktif ini, sebenarnya memiliki keuntungan yang cukup besar yaitu, meingkatkan taraf keselamatan kerja dan unsur keselamatan di daerah pelabuhan. Tidak diragukan lagi bahwa gempa merupakan salah satu bencana yang paling sering di alami negara Indonesia, karena faktanya merupakan di Indonesia kawasan yang terledak di kawasan *ring of fire*

B. Rumusan Masalah

Dari penulisan di atas yang telah dipaparkan, di rumuskan beberapa masalah yang akan diuraikan pada bab – bab berikut nya :

1. Bagaimana mendesain alat Sistem Pendeteksi Gempa menggunakan Arduino?
2. Bagaimana merancang dan membuat *prototype* Sistem Pendeteksi Gempa Menggunakan Arduino?

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang berhubungan dengan masalah ini sangatlah luas, maka dari itu perlu adanya Batasan masalah dalam penelitian ini, agar hasil yang akan didapatkan lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitik beratkan pada:

1. Objek analisa dilakukan di SMI *Shipyards dry docking*, Banjarnegara.
2. Pencatatan analisa daya yang kurang signifikan dikarenakan cuaca dilaut yang tidak menentu.
3. Pengambilan data hanya dilakukan melalui aplikasi berbasis web yang dapat menunjang dan memberikan nilai yang valid dalam pengukuran.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan mengadakan penelitian adalah :

1. Untuk meningkatkan taraf keselamatan kerja di industri pelayaran dan keselamatan masyarakat yang bermukim di daerah pesisir pantai.
2. Untuk mengetahui beberapa besar frekuensi bencana gempa di daerah Pelabuhan.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan maka manfaat penelitian ini adalah :

1. Secara Teoritis
 - a) Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang penulis pelajari di kampus mengenai Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Berbasis *Arduino*;
 - b) Untuk menerapkan hasil pembelajaran di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya tentang Sistem Pendeteksi Gempa Menggunakan *Arduino*.
2. Secara Praktis
 - a) Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya guna meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Berbasis *Arduino*;
 - b) Sebagai acuan para pekerja dan pegawai di perhubungan laut serta masyarakat yang berada di daerah pesisir laut tentang keselamatan dari bencana gempa, maupun gempa yang berpotensi tsunami.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review* Penelitian Sebelumnya

Pada setiap penelitian tentunya memiliki penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi untuk dimodifikasi dan menciptakan sebuah penelitian terbaru yang diharapkan menjadi lebih baik. Pada penelitian ini, peneliti melakukan *review pada* 3 penelitian seperti terdapat pada tabel 2.1.

No.	Judul Jurnal	Penulis	Kesimpulan	Perbedaan Penelitian
1.	Development of Earthquake Detection and Warning System Based on Sensors Internasional Journal of Research in Engineering, Science, and Management Volume 8 2023	Fu-Hsien, Horng-Lin Shieh, Jih-Fu Tu (2023)	Perpaduan dari sensor getar adxl 345 dan flame Sensor yang ingin Penulis gunakan mirip dengan yang penulis jurnal tersebut gunakan, dan juga perhitungan yang digunakan dapat menjadi acuan bagi penulis untuk mengembangkan alat yang penulis rancang untuk penyelesaian tugas akhir.	Pada penelitian sebelumnya menggunakan sambungan ke internet, sedangkan pada KIT ini tidak menggunakan internet sebagai variable pendukung karena pada saat bencana terjadi maka kemungkinan besar sinyal internet mengalami gangguan sehingga internet tidak dapat digunakan untuk sementara waktu oleh karena itu penulis memutuskan untuk tidak menggunakan internet sebagai <i>variable</i> pendukung

2.	Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Accelerometro Evolusi Jurnal Sains dan Manajemen Vol 6 2018	Nuzul Imam Fadlilah, Ahmad Arifudin (2018)	Langkah awal adalah menghubungkan baterai ke Arduino dan melakukan instalasi melalui boot loader. Setelah itu program deteksi gempa akan dijalankan dengan membaca data akselerometer pada setiap sumbu yang kemudian dikirimkan ke PC melalui UART.	Pada penelitian sebelumnya menampilkan hasilnya di PC atau smartphone sedangkan pada penulis tidak melakukan hal tersebut melainkan menulisnya di <i>seismograf book record</i> .
3.	Earthquake Detector Using Arduino International Journal of Research in Engineering, Science and Management Volume-3 2020	Silja Varghese, Acksa Varghese, Aiswarya Jagadees, E.K. Anupriya Vijayan (2020)	Produk yang diperkenalkan ini berujuan untuk memberi tahu masyarakat saat terjadi gempa bumi dan mengantisipasi kerusakan akibat gempa tersebut, komponen yang digunakan juga efektif dan penulis mampu mengembangkannya lebih lanjut.	Pada penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pendeteksi gempa sedangkan pada <i>prototype</i> yang penulis rancang menambahkan flame sensor

Tabel 2.1 Tabel Review Penelitian Sebelumnya

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

B. Landasan Teori

1. Arduino Uno

Arduino uno adalah board mikrokontroler berbasis *AT mega 328* (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya dengan menghubungkan board *Arduino uno* ke computer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang dihubungkan ke sumber listrik DC atau baterai untuk menjalankannya. Pada gambar 2.1 merupakan pusat dari pengolahan data yang ada pada *prototype*.



Gambar 2.1 Model Arduino Uno
Sumber: Pinterest.com, 2017

Setiap 14 pin digital pada *Arduino uno* dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pin Mode, dan digital Read. Fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan sebuah resistor pull-up.

2. Sensor Gempa (ADXL 355 Accelerometer)

Sensor gempa dapat digunakan pada penelitian ini sensor getar *type* ADXL 335 Accelerometer adalah suatu perangkat elektronik yang dapat mengukur getaran, percepatan, akselerasi dalam suatu sistem. Sensor ADXL 355 ini merupakan sensor yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, dalam hal ini digunakan dalam penulisan Pendeteksi Gempa Menggunakan Arduino oleh penulis. Pada gambar 2.2 merupakan gambar dari sensor ADXL 355 yang memiliki fungsi :

a. Fungsi Utama

ADXL 355 merupakan sensor yang mengukur percepatan dan getaran dengan tingkat ketelitian tinggi. Hal ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem kontrol stabilitas dan alat keselamatan seperti sistem pendeteksi gempa.

b. Penggunaan dalam aplikasi

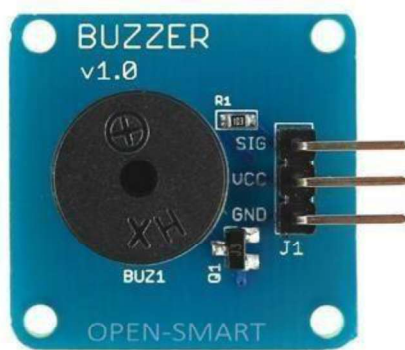
Penggunaan dalam pendeteksi getaran ini diputuskan menggunakan sensor ADXL 355 karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan sensor yang satu type dengan ADXL 355



Gambar 2.2 Sensor ADXL 355 Accelerometer
Sumber: Pinterest.com, 2013

3. Buzzer

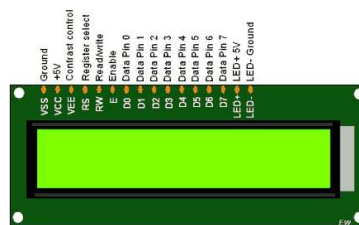
Pada gambar 2.3 Sistem pendeteksi gempa yang penulis rangkai juga dilengkapi dengan *alert/sirine*, yang dapat aktif ketika terjadinya gempa bumi. Hal ini dapat membantu memberitahu pekerja serta masyarakat sekitar bahwa mereka harus segera mencari tempat berlindung yang aman.



Gambar 2.3 Buzzer
Sumber: Pinterest.com, 2020

4. LCD 16 X 2

Pada gambar 2.4 terdapat LCD 16 X 2 ini digunakan untuk menampilkan informasi atau data pada layar. Untuk menghubungkan LCD dengan mikrokontroler, dibutuhkan pin – pin yang terhubung ke port mikrokontroler dan pin - pin yang terhubung ke catu daya dan sinyal kontrol.



Gambar 2.4 LCD 16 X 2
Sumber: Pinterest.com, 2022

Selain itu, perlu pemrograman mikrokontroler untuk mengirim data dan instruksi ke LCD melalui sinyal kontrol, seperti RS (*Register select*), RW (*Read/Write*), dan E (*Enable*). Dengan begitu, mikrokontroler dapat

mengontrol tampilan pada layar LCD, menampilkan karakter dan simbol yang di inginkan serta memanipulasi tampilan layar seperti menghapus atau memindahkan posisi tampilan.

5. LED (*Light Emitting Diode*)

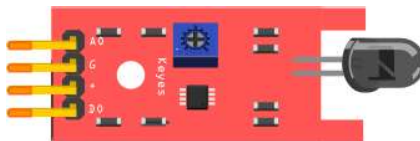
LED digunakan pada rangkaian ini sebagai indikator visual untuk menunjukkan status atau kondisi dari sistem dan aplikasi yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Pada Gambar 2.5 LED ini di hubungkan ke pin output mikrokontroller dan dapat di aktifkan dan di non-aktifkan melalui program pada mikrokontroller. LED ini digunakan karena penggunaan daya nya yang jauh lebih efisien serta relatif lebih tahan lama dibanding lampu lainnya.



Gambar 2.5 LED
Sumber: Pinterest.com, 2023

6. Flame Sensor KY-026

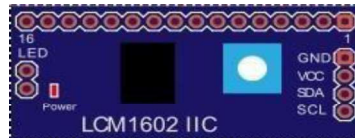
Pada gambar 2.6 ini terdapat Flame Sensor KY-026 digunakan untuk mendeteksi api dari cahaya yang dihasilkan oleh api tersebut, ketika terjadinya gempa dan memungkinkan terjadinya kebakaran di dalam galangan kapal yang memiliki sangat banyak komponen mudah terbakar.



Gambar 2.6 Flame Sensor KY-026
Sumber: Pinterest.com, 2023

7. LCIM 1602 I2.C

Pada gambar 2.7 merupakan komponen LCIM 1602 I2.C komponen yang digunakan untuk menampilkan data numerik yang dimana prinsip kerja yang dimiliki mirip dengan LCD 16 X 2, perangkat ini akan menampilkan data *parallel* yang dipilih.



Gambar 2.7 LCIM 1602 I2.C
Sumber: Pinterest.com, 2023

8. Relay

Penulis menggunakan relay sebagai perantara antara pin output mikrokontroller dan beban daya listrik yang tinggi serta untuk memudahkan pengendalian terhadap perangkat lainnya yang membutuhkan daya yang lebih besar dari pada keluaran langsung dari board Arduino uno.



Gambar 2.8 Relay
Sumber: Pinterest.com, 2023

9. Potentiometer 10K

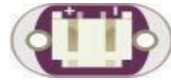
Potensiometer 10K ini digunakan dalam rangkaian ini untuk mengatur kecerahan dari layar LCD ataupun tingkat volume suara dari buzzer yang akan di gunakan oleh penulis. Potensiometer ini juga sebagai pengatur tegangan analog yang berguna dalam berbagai macam aplikasi.



Gambar 2.9 Potentiometer 10K
Sumber: Pinterest.com, 2023

10. 12V DC Supply

Untuk mensupply daya ketika listrik dari tegangan AC padam akibat bencana yang terjadi, penulis memasukkan 12V DC *supply* ini sebagai power pengganti yang dapat mensupply rancangan dan memastikan rancangan ini tetap berjalan ketika terjadi gempa susulan



Gambar 2.10 12V DC Supply
Sumber: Pinterest.com, 2023

11. Lampu

Penulis menggunakan lampu tambahan sebagai antisipasi ketika terjadi pemadaman listrik yang mengakibatkan alat yang penulis rancang ini sulit untuk diidentifikasi lokasi di dalam ruangan yang gelap, maka dari itu penulis memasukan lampu ini kedalam rancangan.



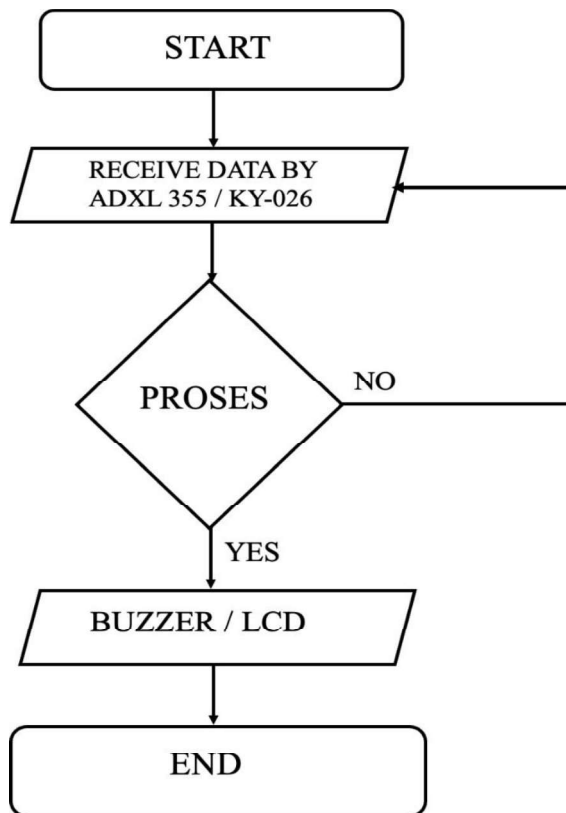
Gambar 2.11 Lampu
Sumber: Pinterest.com, 2023

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Pada metode penelitian dilakukan perancangan system pada penelitian “Sistem Pendeteksi Bencana Gempa Menggunakan Arduino” agar perancangan bisa runtut dan tidak ada kesalahan, maka di buatlah flowchar seperti pada gambar 3.1 :

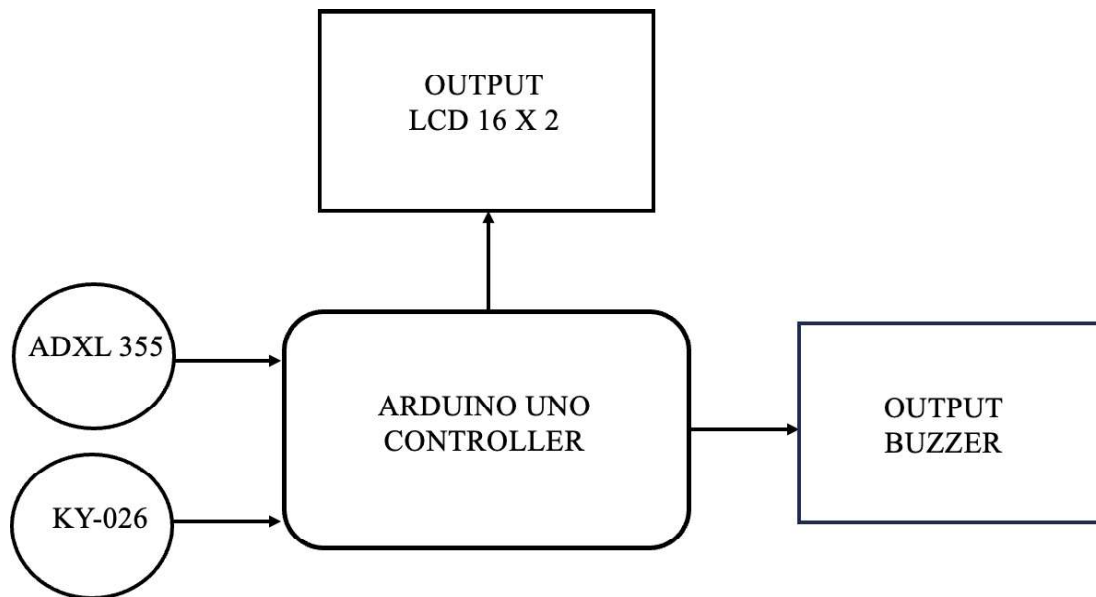


Gambar 3.1 Flowchart Perancangan Sistem
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Berdasarkan Flowchart perancangan *system*, maka prinsip kerja dari perancangan sistem pada penelitian ini adalah pada saat terjadinya gempa

atau getaran yang dapat mengakibatkan bahaya. Sensor getar tersebut akan mengirimkan sinyal kepada buzzer dan lampu LED, serta ketika terjadi hilangnya arus listrik pada saat kejadian maka power akan disupply melalui power supply 9V yang terdapat pada rancangan. Jika terdapat percikan api atau asap yang merupakan sumber dari kebakaran maka sensor api juga akan terpicu dan membunyikan buzzer yang ada di dalam rangkaian.

B. Blok Diagram



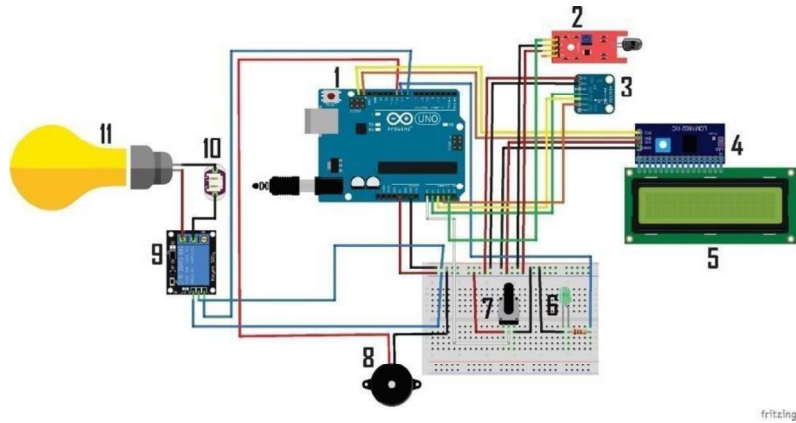
Gambar 3.2 Blok Diagram
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Berdasarkan Blok diagram sebagaimana gambar 3.2 diatas prinsip kerja dari alat penelitian ini adalah sensor menarik data dan mengirimkannya ke mikrocontroller untuk mengeluarkan output berupa *display* LCD dan suara dari *buzzer*

C. Desain Uji Coba Produk

Desain uji coba produk dari penelitian ini dapat terlihat pada gambar

3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2 Rancangan Produk
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Tabel 3.1 Beban kelistrikan

No.	Nomer Komponen	Nama Komponen
1.	1	Arduino Uno
2.	2	Flame Sensor KY-026
3.	3	Sensor ADXL 335 Accelerometer
4.	4	LCM1602 I2C
5.	5	LCD 16 x 2
6.	6	LED
7.	7	Potensiometer 10k
Total beban		8

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023