

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang pendeteksi gempa pada perkantoran guna membuka pintu secara otomatis selaras dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan studi literatur yang di gunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan :

Pada penelitian (Siregar et al., 2022) Dalam sistem peringatan gempa dini yang dimana diperlukan sensor yang dapat mempunyai respon yang cepat disaat ada percepatan gempa serta memiliki kemudahan dalam proses instalasi yaitu Sensor ADXL345 memiliki beberapa keunggulan, yaitu mudah mendeteksi perubahan percepatan gedung dari titik diam akibat getaran gempa bumi. Sehingga proses sensor sangat mudah, dapat di aplikasikan di tempat yang rawan gempa dan di tempat yang tidak mempunyai internet. Sehingga dapat mengirim informasi menggunakan LoRA Ra01 yang bisa berjarak 150 meter tanpa internet, alat ini berbasis nodemcu esp8266.

Pada penelitian (- AMIK BSI Purwokerto & - AMIK BSI Purwokerto, 2018) dalam penelitian ini menggunakan arduino dan buzzer serta LED. notifikasi guna pemberitahuan adanya gempa bumi sedang terjadi. Cara kerjanya melakukan star up dalam prosesnya akan di tandai indikator led arduino sebanyak 7 kali durasi on selama 200ms dan begitu juga off. Kedipan led merupakan penandaan booting arduino dan menginisialisasikan uart dengan rincian 3 kali kedipuntul proses booting 4 kali.

Pada penelitian (Darmawan et al., 2019) dalam penelitian ini mencari solusi dan menghasilkan sebuah inovasi tentang pemanfaatan sensor ADXL345 pabrikan . Pada hasil rekayasa ini menghasilkan prototype untuk pengujian dan perbandingan hasil pengukuran lapangan dan hasilnya pengujian dapat mampu sistem instrumentasikan sensor ADXL345 dalam prihal merekam dan mengukur

kerentanan tanah dalam perbandingan pengujian ini adalah strong motion high resolution/smhr accelerometer reftek.

Pada Penelitian (Ghifari et al., 2018) dari penjelasan tentang kejadian gempa bumi yang pernah terjadi bahwasanya warga selalu terlambat bergerak melarikan diri dari gempa yang sedang terjadi atau melakukan evakuasi diri ke tempat yang aman. Hal ini disebabkan informasi yang dikirimkan BMKG tidak langsung memberikan peringatan aktivitas seismograph gempa pada warga atau masyarakat. Oleh itu masyarakat tidak mengetahui langkah yang dilakukan pada saat gempa terjadi. Hal ini menjadi penting untuk dikembangkan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sensor adxl335 dan sensor getar untuk mengukur getaran gempa bumi. Setelah data vertical dan horizontal kumpulkan dari sensor di maka selanjutnya disesuaikan dengan rumus british geological untuk satuan skala richter.

Pada penelitian (Dodi Yudo Setyawan et al. 2021) Setelah dilakukan pengukuran fluxmagnet dan getaran bumi menggunakan metode telemetri berbasis IoT didapat kesimpulan bahwa terdapat keterkaitan antara anomali fluxmagnet dengan getaran bumi. Rata-rata impact yang ditimbulkan dari timbulnya anomali dengan datangnya getaran pada koordinat yang sama membutuhkan waktu 400 detik dari rentang anomali sebesar 395 μ T sampai dengan 404 μ T. Hal ini menurut peneliti dapat dijadikan hipotesis untuk membangun sistem peringatan gempa bumi secara real time.

2.2 Dasar teori

2.2.1 Penjelasan otomatisasi

Otomatisasi adalah untuk cara pelaksanaan prosedur dan tata kerja secara otomatis, dengan pemanfaatan yang menyeluruh dan seefisien mungkin atau mesin, sehingga bahan dan sumber yang ada dapat dimanfaatkan dengan tepat. (Nur Azis et al., 2020)

2.2.2 Penjelasan gempa bumi

Gempa bumi adalah getaran yang di hasilkan dari dalam bumi, yang bersumber di dalam bumi yang kemudian merambat ke permukaan bumi yang diakibat rekahan bumi pecah dengan bergeser keras. Penyebab gempa bumi juga dapat berupa dinamika bumi yaitu (tektonik), aktivitas gunung berapi, akibat meteor jatuh, longsor (di bawah permuka air laut), ledakan bom nuklir di bawah permukaan tanah. (Kunci, 2010).

2.2.3 Penjelasan skala richter gempa

Skala Richter atau SR didefinisikan sebagai logaritma (basis 10) dari amplitudo maksimum, yang diukur dalam satuan mikrometer, dari rekaman gempa oleh instrumen pengukur gempa (seismometer) Wood-Anderson, pada jarak 100 km dari pusat gempunya. Berikut adalah data Skala Intensitas Gempa (SIG) Badan meteorologi, klimatologi, dan geofisika (BMKG).

Tabel 1 Skala Intensitas Gempa (SIG)

Skala SIG BMKG	Warna	Deskripsi Sederhana	Deskripsi Rinci	Skala MMI	PGA(gal)
I	Putih	TIDAK DIRASAKAN (Not Felt)	Tidak dirasakan atau dirasakan oleh beberapa orang tetepi terekam oleh alat	I-II	<2.9
II	Hijau	DIRASAKAN (Felt)	Dirasakan oleh orang banyak tetapi tidak menimbulkan kerusakan benda benda ringan yang di gantung bergoyang dan jendela kaca bergetar	III-V	2.9-88
III	Kuning	KERUSAKAN RINGAN (Slight Damage)	Bagian non struktur bangunan mengalami kerusakan ringan, seperti retak rambut pada dinding,	VI	89-167

			atap bergeser ke bawah dan sebagian berjatuhan		
IV	Jingga	KERUSAKAN SEDANG (Moderate Damage)	Banyak retakkan terjadi pada dinding bangunan sederhana, sebagian roboh, kaca pecah, sebagian plester dinding lepas. Hampir sebagian besar atap bergeser kebawah atau jatuh struktur bangunan mengalami kerusakan ringan samapi sedang	VII-VIII	168-564
V	Merah	KERUSAKAN BERAT (Heavy Damage)	Sebagian besar dinding bangunan permanen roboh, struktur bangunan mengalami kerusakan berat . rel kreta api melengkung	IX-XII	> 564

Sebagai contoh, misalnya kita mempunyai rekaman gempa bumi (seismogram) dari seismometer yang terpasang sejauh 100 km dari pusat gempanya, amplitudo maksimumnya sebesar 1 mm, maka kekuatan gempa tersebut adalah log (10 pangkat 3 mikrometer) sama dengan 3,0 skala Richter. Skala ini diusulkan oleh fisikawan Charles Richter. Berikut adalah table penjelasan dari skala richter gempa.

Tabel 2 Skala richter dan efek gempa

Skala Richter	Efek Gempa
<2.0	Gempa kecil tidak terasa

2.0-2.9	Tidak terasa tetapi terekam oleh alat
3.0-3.9	Seringkali terasa, tetapi jarang menimbulkan kerusakan
4.0-4.9	Dapat diketahui dari bergetarnya perabot dalam ruangan, suara gaduh bergetar, kerusakan tidak terlalu signifikan
5.0-5.9	Dapat menyebabkan kerusakan besar pada bangunan pada area yang kecil umumnya kerusakan kecil pada bangunan yang didesain dengan baik
6.0-6.9	Dapat merusak area hingga jarak 160 km
7.0-7.9	Dapat menyebabkan kerusakan serius dalam area lebih luas
8.0-8.9	Dapat menyebabkan kerusakan serius dalam area lebih Ratusan mil
9.0-9.9	Menghancurkan area ribuan mil
10-10.9	Terasa dan dapat menghancurkan sebuah benua
11-11.9	Dapat terasa di separuh sisi bumi biasanya hanya terjadi akibat tumbukan meteorit raksasa. Biasanya disertai dengan gemuruh. Contohnya tumbukan meteorit di teluk chesepeak.
12-12.9	Bisa terasa di seluruh dunia. Hanya terekam sekali. Saat tumbukan meteorit di semenanjung Yucatan, 65 juta tahun yang lalu yang membentuk kawah chicxulub
> 13.0	Belum pernah terekam

2.3 Perangkat keras yang digunakan

2.3.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Board ini memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya perlu dihubungkan ke komputer dengan kabel USB atau sumber listrik dapat diperoleh dari adaptor AC - DC atau baterai untuk menggunakannya. Berikut ciri-ciri Arduino uno :



Gambar 1 Arduino Uno

a. Daya power

Arduino Uno dapat dipasok melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Pasokan eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker tengah – positif 2,1 mm ke colokan listrik papan. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke ground pin head header (Gnd) dan pin Vin dari konektor papan daya Arduino Uno dapat beroperasi pada catu daya eksternal 6 hingga 20V. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, mungkin pin 5V dapat memasok kurang dari 5V dan papan Arduino Uno mungkin menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai lebih besar dari 12V maka Voltage Regulator dapat overheat dan membahayakan board Arduino Uno, range yang disarankan adalah 7 sampai 12V.

b. Memori

Penyimpanan Memori yang digunakan di Arduino Uno adalah ATmega328 yang memiliki 32 KB (dengan 0,25 KB digunakan untuk bootloader). ATmega328 juga memiliki 42 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/baca dan tulis) dengan pustaka EEPROM).

c. Inputan dan output

Masukan dan keluaran Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan mode pin, fungsi Digital Write dan Digital Read. Fungsi-fungsi ini beroperasi pada 5V. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum mA dan memiliki resistor pull-up (terputus secara default) sebesar 20 -50 k Ω .

2.3.2 Sensor accelerometer ADXL345



Gambar 2 Sensor accelerometer ADXL345

Accelerometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu benda, yaitu mengukur percepatan statis dan dinamisnya. Pengukuran dinamis adalah pengukuran percepatan pada benda bergerak, sedangkan pengukuran statis adalah pengukuran gravitasi bumi, lebih tepatnya mengukur perubahan percepatan. Accelerometer yang digunakan sebagai komponen pendeteksi anomali pada perubahan percepatan bangunan dari titik stasioner akibat getaran gempa pada sistem peringatan dini gempa kami adalah Accelerometer ADXL345.

Tabel 3 Spesifikasi sensor accelerometer ADXL345

No	Spesifikasi	Keterangan
1	tegangan yang di gunakan	3.3 DCV - 5 DCV
2	Output	Digital (0 dan 1) Analog
2	Ukuran Sensor	3.2 Cm x 1.4 Cm
3	Jarak Pendeteksian	760 – 1100Nm
4	Deteksi Sudut	60 Derajat
5	Sinyal	15 A

2.3.3 Buzzer



Gambar 3 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang suara. Buzzer lebih sering digunakan karena konsumsi dayanya yang minimal. Prinsip kerja buzzer sangat sederhana. Ketika arus listrik mengalir ke rangkaian buzzer, terjadi gerakan mekanis pada buzzer. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi bunyi yang dapat didengar oleh manusia. Jenis umum buzzer yang ada di pasaran adalah buzzer piezoelektrik yang beroperasi pada tegangan 3 hingga 12 volt DC.

2.3.4 Solenoid door lock

Solenoid sebagai aktuator yang akan membuka dan menutup kunci pintu.



Gambar 4 Solenoid door lock

Hal ini dapat berfungsi seperti ini karena sudah dirangkakan ke dalam oleh Mikrokontroler Arduino Uno yang telah diisi oleh program “embedded”. Solenoid akan menutup dan membuka kunci sesuai dengan kondisi level digital pada program yang diatur oleh switch relay apakah bernilai “High” (pintu tertutup) atau “Low” (pintu terbuka). Adapun kondisi awal nilai riley adalah “High” atau kondisi awal pintu adalah tertutup. Berikut adalah datasheet dari Solenoid door lock.

1. Tegangan yang digunakan 12V DC (Anda dapat menggunakan 9-12 volt DC, tetapi voltase yang lebih rendah menghasilkan operasi yang lebih lemah/lambat)
2. Menarik 650mA pada 12V, 500 mA pada 9V saat diaktifkan
3. Dirancang untuk waktu aktivasi yang lama 1-10 detik
4. Dimensi Maks: 41,85mm / 1,64" x 53,57mm / 2,1" x 27,59mm / 1,08"
5. Dimensi: 23,57mm / 0,92" x 67,47mm / 2,65" x 27,59mm / 1,08"
6. Panjang kawat: 222.25mm / 8.75"
7. Berat: 147,71g

2.3.5 Relay

Modul relai adalah suatu alat yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor untuk memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan listrik. Peristiwa tutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi karena adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan paling mendasar antara relai dan sakelar adalah ketika dipindahkan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan perpindahannya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan saklar dilakukan secara manual.



Gambar 5 Relay

Pada dasarnya fungsi modul relay adalah sebagai saklar listrik. Dimana akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan relay DC 5 volt digunakan untuk membuat proyek-proyek yang salah satu komponennya membutuhkan tegangan tinggi atau yang bersifat AC (Alternating Current). Sedangkan penggunaan relay secara lebih khusus adalah sebagai berikut

1. Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler Arduino

2. Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah.
3. Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan.
4. Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi time delay function
5. Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan penyebab korsleting.
6. Menyederhanakan rangkaian agar lebih ringkas.

2.3.6 Power supply switching 12v

Power Supply Switching sistem power supply atau catu daya yang menggunakan teknologi switching. Power supply sebuah perangkat sakelar elektronik, dan biasanya power supply switching ini yang ada pada rangkaian. sumber daya utama sebuah peralatan elektronik.



Gambar 6 Power Supply Switching 12 v

Berikut adalah komponen utama power supply switching :

1. Pada blok Unregulated menggunakan 4 buah Dioda (Half Wave) tipe 1N5406 dan menggunakan elco dengan ukuran 400 volt 220 MF
2. Pada blok switching menggunakan Mosfet dengan tipe K 2141
3. Pada blok trafo Inverter menggunakan trafo tipe 1621-0074-00. TVE 9614
4. Pada blok Regulated menggunakan bermacam-macam ukuran dioda dan elco sesuai dengan tegangan yang dihasilkan dari trafo inverter
5. Pada blok Komparator menggunakan IC tipe UC 3842

2.4 Perangkat lunak yang digunakan

Perangkat lunak ialah sebuah perangkat berfungsi sebagai pengatur dan pengintruksian cara kerja sebuah komputer yang mengarah pada sistem komputer

dan disebut perangkat yang menjembati interaksi user computer menggunakan bahasa mesin. (Lubis, 2020).

2.4.1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino IDE disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. (Endra et al., 2019). Berikut adalah contoh tampilan dari arduino IDE.



Gambar 7 Arduino IDE

2.4.2 Fritzing

Fritzing adalah perangkat lunak yang dirancang khusus membuat proyek elektronik dan mempunyai materi yang diperlukan pengguna dan fritzing juga dapat di gunakan untuk mendesain. Berikut tampilan fritzing.



Gambar 8 Fritzing