

Simulasi Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getaran Berbasis Arduino Uno

Donny Fajar Ramadhan¹, Muhammad Royhan²
Teknik Telekomunikasi, Akademi Telkom Jakarta
Jalan Daan Mogot Km. 11, Jakarta Barat, 11710
Fajardonny1@gmail.com

Abstrak – Perkembangan teknologi pada jaman sekarang sangat pesat sehingga mendorong banyak pihak untuk mengembangkan atau bahkan menciptakan teknologi yang mempermudah pekerjaan manusia, baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang tentunya berguna bagi manusia. Dilansir dari data BMKG bahwa terhitung dari Januari sampai April 2017 sudah terjadi gempa bumi sebanyak 2555 kali gempa di Indonesia dan sekitarnya, baik gempa yang skala kecil sampai sedang. Alat pendeteksi gempa adalah sesuatu yang diperlukan oleh penduduk yang berada di daerah rawan gempa maupun tidak, hal ini untuk mengantisipasi jatuhnya korban jiwa. Untuk itulah peneliti mencoba menyusun penelitian mengenai alat pendeteksi gempa yang menggunakan sensor getaran berbasis *arduino uno* yang pada saat ini dibutuhkan oleh penduduk. Alat pendeteksi gempa ini akan bekerja secara otomatis jika terjadi gempa, dengan adanya alat pendeteksi gempa ini merupakan solusi terbaik untuk membantu menekan jumlah korban jiwa karena alat ini bisa digunakan di berbagai tempat seperti bangunan perkantoran atau perumahan.

Kata Kunci: Deteksi Gempa, Sensor Getaran, *Arduino Uno*

Abstract - The development of technology in the present era is very rapid so it encourages many parties to develop or even create technology that facilitates human work, both software and hardware which is certainly useful for humans. Reported from BMKG data that from January to April 2017 there were 2555 earthquakes in Indonesia and its surroundings, both small and medium-sized earthquakes. An earthquake detector is something that is needed by residents who are in earthquake-prone areas or not, this is to anticipate the loss of lives. For this reason, the researchers tried to compile a study of earthquake detection devices that use arduino uno based vibration sensors which are currently needed by residents. This earthquake detector will work automatically in the event of an earthquake, with the existence of an earthquake detection device is the best solution to help reduce the number of fatalities because this tool can be used in various places such as office buildings or housing.

Keywords : Earthquake Detection, Vibration Sensor Arduino Uno,

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangat cepat seiring dengan waktu untuk membantu atau mempermudah pekerjaan manusia. Berbagai penelitian telah dilakukan oleh berbagai institusi dari seluruh pejuang dunia untuk menemukan sebuah teknologi yang baru, baik itu perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*). Penemuan baru tersebut sebagai modal awal untuk menciptakan teknologi yang lebih mutakhir dari teknologi sebelumnya.

Gempa bumi untuk wilayah Indonesia merupakan masalah yang sering muncul sebagai salah satu sumber bencana alam. Gempa adalah bergetarnya bumi karena peristiwa pelepasan energi regangan elastis batuan di dalam bumi yang disebabkan oleh patahan atau pergeseran lempeng bumi. Semakin besar energi yang dilepaskan semakin besar pula gempa yang terjadi.

Indonesia merupakan negara yang rawan gempa hal itu disebabkan karena Indonesia terletak diantara pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dan lempeng Australia. Perkembangan peralatan pendeteksi banyak sekali bermunculan. Program pemerintah untuk antisipasi penanggulangan atau mencegah timbulnya korban dari bencana menjadikan alat pendeteksi gempa bumi menjadi alat yang saat ini dibutuhkan dan efektif. Dengan adanya alat pendeteksi gempa bumi, dapat mengantisipasi atau meminimalisir jatuhnya korban jiwa akibat gempa bumi, hal ini sangat diperlukan oleh penduduk baik yang berada di daerah rawan gempa maupun daerah yang jarang terjadi gempa bumi, maka penulis membuat alat pendeteksi gempa menggunakan sensor getaran berbasis arduino uno.

II. METODE PENELITIAN

A. Arduino Uno



Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada *ATmega328*. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*, *jack* listrik tombol *reset*. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel *USB* atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor *AC - DC* atau baterai untuk menggunakannya. Berikut karakteristik dari Arduino uno :

a. Daya (power)

Arduino Uno dapat disuplai melalui koneksi *USB* atau dengan sebuah *power supply* eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. *Supply* eksternal (*non – USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor *AC* ke *DC* atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center – positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header* kepala pin *Ground* (Gnd) dan pin *Vin* dari konektor *power board* Arduino Uno dapat beroperasi pada sebuah *power supply* eksternal 6 sampai 20V. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7V, kiranya pin 5V mungkin mensuplai kecil dari 5V dan board Arduino Uno bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan *supply* yang lebih besar dari 12V, *Voltage Regulator* bisa kelebihan panas dan membahayakan *board* Arduino Uno, range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12V.

b. Memori

Memori yang digunakan pada Arduino Uno adalah *ATmega328* yang mempunyai 32 KB (dengan 0,25 KB digunakan untuk *bootloader*). *ATmega328* juga mempunyai 42 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/*read and written*) dengan EEPROM *library*).

c. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi pin *mode*, *Digital Write* dan *Digital Read*. Fungsi – fungsi tersebut beroperasi ditegangan 5V. setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum mA dan mempunyai sebuah resistor *pull – up* (terputus secara *default*) 20 -50 k Ω .

d. Komunikasi

Arduino Uno mempunyai sebuah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah computer, Arduino atau mikrokontroler lainnya. *ATmega328* menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX)

B. Sensor Getaran



Sebuah alat yang mampu merubah besaran fisik seperti gaya, kecepatan perputaran dan penerangan menjadi besaran listrik yang sebanding disebut dengan sensor. Pada *system* keamanan ini digunakan sensor yang sederhana yaitu sensor getar yang berbanding terbalik dari *system* kerja speaker. Jika speaker biasa listrik dirubah menjadi getaran pada membran speaker, maka saat digunakan sebagai sensor, membran digunakan sebagai penangkap getaran dari luar dan mengubahnya menjadi besaran listrik.

C. LCD (Liquid Crystal Display)



LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display* yang dapat digunakan untuk menampilkan berbagai hal berkaitan dengan aktivitas mikrokontroler, salah satunya adalah menampilkan teks yang terdiri dari berbagai karakter. LCD banyak digunakan karena fungsinya yang bervariasi, dan juga pemrogramannya yang mudah. Untuk dapat menghubungkan LCD dengan mikrokontroler, port pada LCD perlu dihubungkan dengan port yang sesuai dengan port pada mikrokontroler.

D. LED (Light Emitting Diode)



Light Emitting Diode merupakan sebuah komponen *elektromagnetik* yang dapat memancarkan cahaya monokromatik melalui tegangan maju. Terbuat dari bahan semikonduktor. LED memancarkan

berbagai warna, tergantung dari bahan semikonduktor yang digunakan. Dan dapat memancarkan cahaya inframerah yang tidak terlihat seperti remote TV. Teknologi LED dapat menghasilkan cahaya tanpa menimbulkan panas sehingga banyak digunakan dalam perangkat elektronik. Mempunyai kelebihan yaitu tahan lama, tidak mengandung banyak bahan berbahaya dan hemat listrik serta berukuran kecil.

E. Buzzer

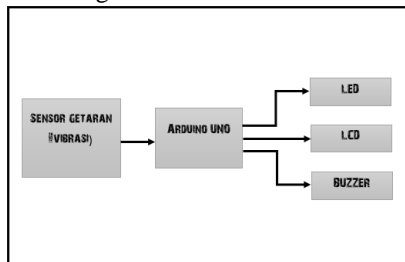


Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer yakni terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada alat (alarm).

III. HASIL PENELITIAN

A. Konfigurasi Jaringan

a. Blok diagram



Arduino Uno bekerja sebagai sistem utama memproses alat, Sensor Getaran sebagai input akan mendeteksi getaran gempa beserta arah datangnya. Ketika Sensor Getaran tidak mendeteksi adanya getaran atau gempa yang datang maka LED (hijau) dalam keadaan standby. Dan apabila ketika Sensor Getaran mendeteksi adanya getaran gempa yang datang maka Arduino Uno akan memberikan perintah kepada LED (merah) dan Buzzer untuk menginformasikan bahwa adanya gempa serta LCD akan menampilkan informasi berupa arah datangnya gempa.

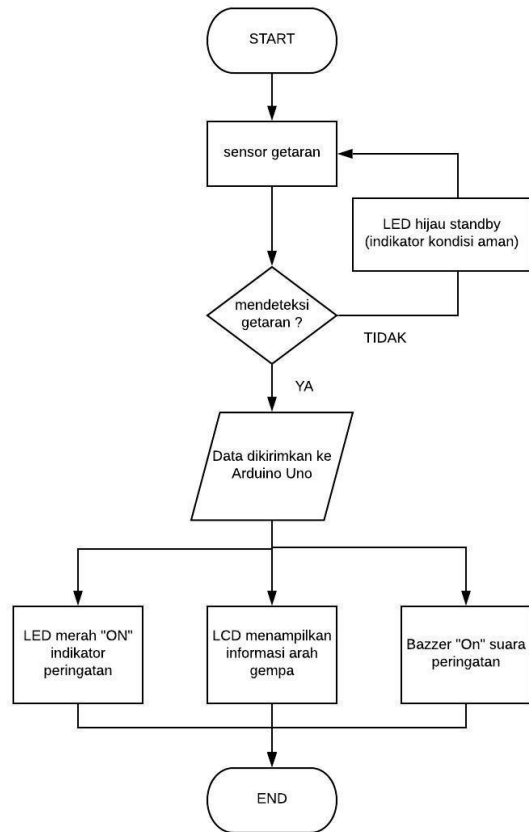
b. Konsep konfigurasi jaringan

Berikut ini adalah konsep konfigurasi jaringan yang digunakan dalam perancangan ini,

konsep pada konfigurasi jaringan ini merupakan Rancang Bangun Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getaran Berbasis Arduino Uno. Konfigurasi jaringan ini terdiri dari :

1. Arduino Uno
2. Sensor Getaran (vibrasi)
3. LCD
4. LED
5. Buzzer

B. Flowchart



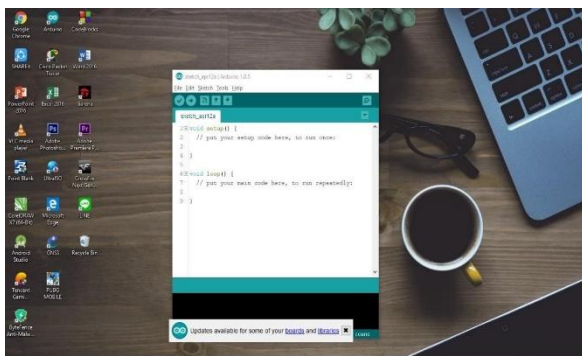
Flowchart ini menjelaskan bagaimana cara kerja Rancang Bangun Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getaran Berbasis Arduino Uno yaitu arduino kuno bekerja sebagai sistem utama memproses alat, Sensor Getaran mendeteksi datangnya getaran gempa. Apabila kondisi Sensor Getaran tidak mendeteksi adanya getaran maka LED hijau akan aktif (kondisi aman). Dan apabila kondisi Sensor Getaran mendeteksi adanya getaran gempa maka Arduino akan memproses data dari sensor, lalu LED merah dan Buzzer akan aktif sebagai indikator (peringatan) serta LCD akan menampilkan informasi arah datangnya gempa tersebut terdeteksi.

C. Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

a. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan dalam membuat Rancang Bangun Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Getaran Berbasis Arduino Uno yaitu Arduino IDE untuk mulai memprogram,

Arduino IDE adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. Arduino IDE terdiri dari editor program, compiler dan uploader. Ada beberapa menu pilihan pada arduino IDE yang mempunyai fungsi berbeda (verify) berfungsi untuk cek eror dan melakukan komplikasi kode, (upload) berfungsi untuk upload kode andake board / kontroler, (serial monitor) berfungsi untuk membuka serial portmonitor untuk melihat feedback / umpan balik dari board sebelum sampai pada tahap pembuatan dan upload sketch (program) ke board arduino, dibutuhkan sedikit pengaturan pada IDE terlebih dahulu. Pengaturan ini adalah terkait jenis board yang digunakan (dalam kasus ini adalah arduino kuno) dan pengaturan port. Untuk mulai melakukan pengaturan ini buka software arduino IDE. Berikut gambar tampilan software Arduino IDE :



b. Perangkat keras

1. Arduino Uno

Spesifikasi arduino uno ini yang digunakan kepada pendeteksi gempa ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel spesifikasi Arduino Uno

Chip mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input via jack DC	7 – 12 V
Digital I/O pin	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	8
Arus DC per pin I/O	50Ms
Arus DC ketika 3.3V	50Ms
Memori Flash	32 Kb, 0,5 Kb
SRAM	2 Kb (ATmega328)
EEPROM	1 Kb (ATmega328)
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68,6 mm x 53,4
Berat	25g

2. Sensor Getaran

Spesifikasi Sensor Getaran ini yang digunakan kepada Proyek Akhir ini, ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel spesifikasi sensor getaran

Tegangan operasional	DC 3,3V – 5V
Arus	15mA
Output	Digital
Dimesi	3,8 cm x 1,3 cm x 0,7 cm
Berat	10g

3. LCD (Liquid Crystal Display)

Spesifikasi LCD ini yang digunakan kepada Proyek Akhir ini, ditunjukkan pada table berikut ini:

Tabel spesifikasi LCD

Tegangan operasional	5V
Dimensi	80 x 35 x 11 mm
Ukuran layar	64.5 x 16 mm
Berat	40g
Tampilan	2 baris 16 karakter
Pin Interface	16 pin Interface

4. LED (Light Emiting Diode)

Spesifikasi LED ini yang digunakan kepada Proyek Akhir ini, ditunjukkan pada table berikut ini :

Tabel spesifikasi LED

Arus	10 mA – 20 mA
Tegangan operasional	1,6V – 3,5V

5. Buzzer

Spesifikasi Buzzer ini yang digunakan kepada Proyek Akhir ini, ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel spesifikasi Buzzer

Tegangan	3 V – 12 V
Resistansi	16 Ohm
Ukuran	Diameter 12 mm dan tebal 8,5 mm
Kekuatan Suara	80 – 85 dB

D. Komponen – Komponen

Tabel data komponen yang digunakan

No.	Komponen	Jumlah
1.	Arduino Uno	1
2.	Sensor Getaran	4
3.	LCD	1
4.	LED	8
5.	Buzzer	1

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Alat pendeteksi gempa ini merupakan alat yang dibuat atau dirancang untuk meminimalisir jatuhnya korban jiwa dan alat yang berfungsi sebagai peringatan atau alarm bahkan informasi berupa datangnya gempa serta arah gempa tersebut datang.

B. Saran

Alat pendeteksi ini masih harus banyak pengembangan baik itu komponen maupun fitur – fitur tambahan yang tentunya dapat membuat alat pendeteksi ini lebih efektif lagi guna meminimalisir jatuhnya korban jiwa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fauzi, F (2018). Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatn Listrik Berbasis Arduino Uno : Publikasi Jurnal Skripsi. Fakultas Teknik Telekomunikasi, Akademi Telkom Jakarta.
- [2] Purnamasari, Widya & Wijaya, Romi. (2017). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Getaran Dengan Output Suara Berbasis PC. Universitas Putra Indonesia (YPTK).
- [3] Mazidi, Muhammad Ali. 2011. The Microcontroller and Embedded System: Using Assembly and C. Pearson Education, inc: New Jersey.
- [4] Dzulwidaad, Ebpan Rizki. (2017). Pengendalian Sistem Otomatis Palang Busway Menggunakan Wireless Berbasis Arduino Uno. Fakultas Teknik Telekomunikasi, Akademi Telkom Jakarta.
- [5] Indrawan, Muhammad Rafi. (2018). Security Pintu Rumah Menggunakan Pin Code Atau RFID Berbasis Arduino Atmega 328. Fakultas Teknik Telekomunikasi, Akademi Telkom Jakarta.