

Rancang Bangun Saklar Otomatis Alarm Saat Terjadi Gempa Bumi Berbasis Arduino Nano

Rahman Saputra Simanjuntak, Mahrizal Masri, Yusmartato, Jamilah Husna

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UISU-Medan

dimaswt1999@gmail.com; yusniatiuthfip@yahoo.co.id; ramayulis@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Teknologi informasi dan komunikasi yang semakin hari semakin maju menuntut manusia untuk terus mengembangkan potensi sumber daya manusia yang kreatif dan inovatif guna memenuhi kebutuhan pasar. Selain kebutuhan pangan dan sandang, manusia juga membutuhkan pengawasan dan perlindungan dari berbagai bentuk ancaman baik secara alami maupun buatan. Dalam hal ini manusia kerap was-was dalam menghadapi resiko yang tinggi dari bencana alam seperti meletusnya gunung berapi dan lain sebagainya. Peristiwa semacam ini sangat sulit untuk diprediksi terjadinya, terutama bagi orang-orang yang tinggal di daerah terpencil yang tidak dapat dijangkau oleh internet. Setelah memantau hal demikian, terfikir suatu ide yang dapat meminimalisir terjadinya korban bencana alam, yaitu dengan membuat suatu alat yang dapat memberikan peringatan saat ada tanda-tanda akan terjadinya gempa. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya getaran yang kemudian data yang dikirimkan oleh sensor ke arduino terdeteksi, kemudian arduino akan memerintahkan buzzer alarm dan LED sebagai peringatan. Padafungsinya alat ini dirancang dengan bentuk yang kecil dan ringan untuk memudahkan masyarakat dalam menjangkaunya. Alat ini dilengkapi dengan mikrokontroler dengan tipe arduino nano yang dapat menyimpan program dan membaca data yang dikirimkan dari sensor dan kemudian akan memprosesnya. Suara buzzer yang kuat dan warna LED yang terang memudahkan setiap orang untuk mengetahui adanya gempa bumi.

Kata Kunci: Saklar, Alarm, Sensor, Gempa, Arduino Nano

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang sering dilanda bencana alam terutama gempa bumi yang disebabkan oleh meletusnya gunung berapi. Bencana gempa bumi selain menimbulkan kerugian secara material juga menimbulkan banyak korban jiwa. Hal ini disebabkan karena gempa bumi datang secara tiba-tiba dan tidak bias diprediksi. Gempa bumi dapat memicu terjadinya tsunami dan longsor yang menyebabkan kepanikan masyarakat sehingga banyak yang terjebak tidak bisa menemukan jalan ke luar.

Akan tetapi perlahan kekhawatiran manusia akan hal itu semakin hari semakin berkurang dengan pesatnya perkembangan teknologi yang diantaranya dialokasikan untuk memantau terjadinya bencana alam gempa bumi sehingga diharapkan dapat meminimalisir kerusakan yang disebabkan oleh gempa bumi. Di era modern seperti saat ini, penanggulangan dan antisipasi sudah banyak dilakukan oleh para ahli dibidangnya.

Negara selalu waspada akan bencana yang dapat mengancam ketenangan masyarakat, sehingga didirikan lembaga yang bertugas untuk memantau perkembangan bumi hingga prediksi cuaca. Lembaga tersebut adalah Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika atau disingkat dengan BMKG. BMKG bertugas untuk mengupdate perkembangan dan kondisi bumi Indonesia yang dapat diakses melalui HP setiap saat. Saat HP masih memiliki daya dan juga terkoneksi ke jaringan, maka masyarakat dapat mengakses perkembangan cuaca saat itu juga.

Namun meskipun demikian, seluruh lapisan masyarakat Indonesia tidak semua bisa mengaksesnya dikarenakan beberapa faktor seperti tidak semua masyarakat memiliki HP, tidak semua masyarakat pandai menggunakan HP, tidak semua daerah yang dijangkau jaringan, tidak semua HP yang dimiliki masyarakat memiliki kuota internet, tidak semua HP yang memiliki fitur yang dapat mengakses website dan lain sebagainya.

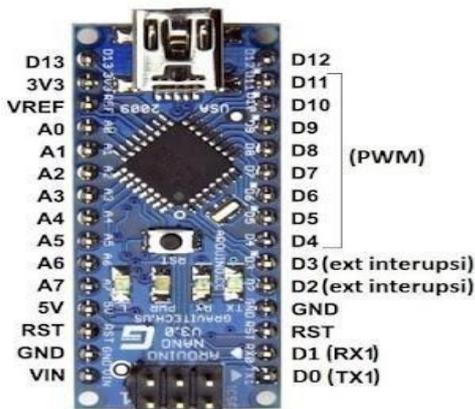
Data yang diperoleh dari BMKG juga cukup akurat dan terpercaya, namun tidak semua yang bias terjangkau dan mengaksesnya. Sehingga dibutuhkan alat detector portable yang dapat mendeteksi gempa bumi secara of line tanpa membutuhkan koneksi internet, ringan untuk di bawa dan masyarakat dapat menjangkau harganya. Alat detektor semacam ini lebih menjangkau masyarakat yang jauh dari daerah perkotaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan bread board. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis arrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB

Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



Gambar 1. Bentuk fisik arduino nano

Dibalik bentuknya yang kecil dan tipis, arduino nano memiliki kelebihan yang tidak kalah jauh dari arduino jenis yang lain. Diantaranya adalah sebagai berikut:

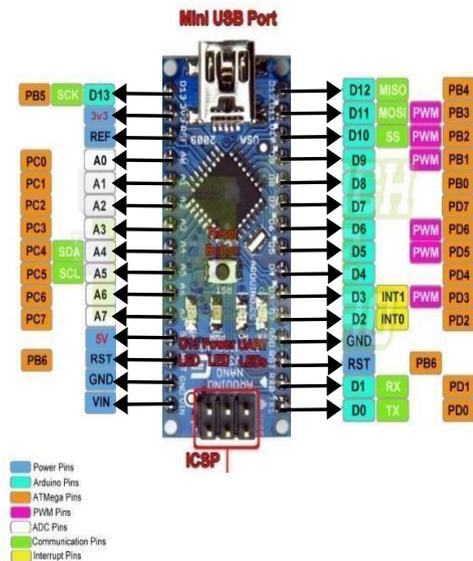
- Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada boot loader yang akan menangan iupload program dari komputer.
- Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakan nya.
- Bahasa pemrograman relative mudah karena soft ware Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
- Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card.

Berikut adalah spesifikasi dari arduino nano

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Nano

Komponen	Keterangan
Mikrokontroler	Atmega 328/V3.0
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	7-12V
BatasTegangan Input	6-20V
Digital I/O	14 (dimana 6 memberikan output)
Analog Input	8
DC Current per I/O pin	40 mA
Flash Memori	32 kb
SRAM	2 kb
EEPROM	1 kb
Kecepatan Clock	16 MHz
Dimensi	0.73x 170"

Arduino nano didesain lebih kecil dibanding dengan arduino lainnya, salah satunya adalah untuk menghemat tempat pada box panel. Selain bentuknya yang mini, arduino nano juga dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung.



Gambar 2. Bagian-bagian dari arduino nano

2.2 Power Suply

Catu daya atau power supply adalah perangkat keras (hardware) yang berfungsi sebagai sumber listrik bagi alat lain. Jadi power supply ini berfungsi untuk menyuplaidaya listrik untuk berbagai peralatan elektronik. Berbagai peralatan elektronik yang biasa menggunakan power supply diantaranya seperti komputer, radio, laptop, TV dan lainnya. Beberapa contoh tersebut merupakan jenis-jenis perangkat elektronik yang bekerja dengan arus DC. Jadi untuk mendukung kinerjanya, alat tersebut membutuhkan suplai daya dari perangkat lain. Salah satu yang dapat digunakan untuk kebutuhan tersebut adalah power supply ini. Tegangan yang dibutuhkan oleh perangkat elektronik berbeda-beda, begitupun dengan tegangan yang diberikan oleh sebuah power supply. Pada umumnya, catu daya memiliki power berkisar antara 150 watt sampai dengan 350 watt



Gambar 3. Bentuk fisik power supply 5v dc

2.3 Sensor Getar (Vibration)

Sensor getaran adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya getaran dan akan merubah dari getaran menjadi sinyal listrik.



Gambar 4. Sensor getra (vibration)

2.4 Selektor Switch

Selektor Switch adalah jenis sakelar yang bekerja dengan cara diputar. Jenis sakelar iniumum digunakan pada sambungan listrik antara rotor. Posisinya dibagian poros dan pemutaran menggunakan kenop. Sakelar putar dahulu digunakan sebagai pengaturgelombang radio penerima. Jenis sakelar ini juga dipakai dalam saluran siaran ditelevisi ataumasukan penguat padastereo. Pemakaian sakelar putar mulai digantikan oleh penyandi rotari sejak tahun1990-an. Namun, sakelar putar masih digunakan dalam peralatan militer, peralatan kerja, dan sistem kontrol industri.Sakelar putar merupakan sakelar yang tahan terhadap lingkungan yang ekstrim. Kelebihan lain dari sakelar putar adalah tidak memerlukan peralatan elektronik tambahan agar dapat bekerja. Kelebihan ini merupakan sifat dasar dari sakelar putar yang merupakan komponen pasif. Platt,Charles (2012).



Gambar 5. Selektor Switch

Pada dasarnya Selector Switch adalah kontak/saklaryang digerakkan oleh tombol atau tuasputar untuk memilih satu dari dua atau lebih posisi.Ada yang berlaku seperti toggle switch dimana selector dapat berhenti pada satu posisi, dan adayang berlaku seperti push button, dimana setelah melakukan pemilihan maka seletorakan kembali ke posisi semula atau posisi netral.

2.5 Terminal Header

Terminal Header merupakan pin yang dapat menghubungkan beberapa komponen dalam rangkaian. Pin header biasa digunakan pada modul-modul elektronik yang memiliki ampere kecil. Berikut adalah salah satu terminal header yang digunakan pada alat ini.



Gambar 6. Pin Header

2.11 Buzzer(Alarm)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran arus menjadi getaran suara. Buzzer memiliki kumparan elektromagnetik yang terpasang pada diafragma.

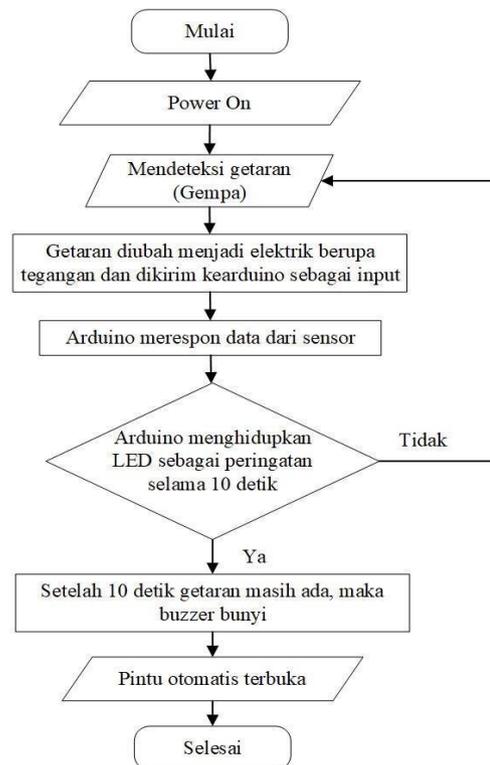


Gambar 7. Buzzer (Alarm)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart

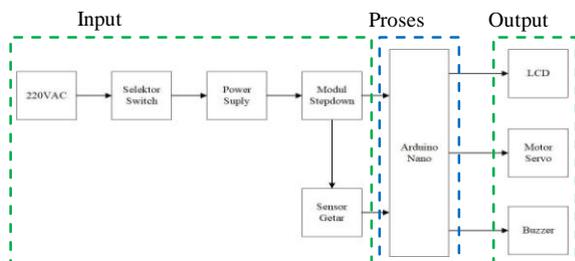
Flowchart adalah diagram turunan yang menjelaskan tahapan kerja alat secara detail dari awal sampai selesai.



Gambar 8. Flowchart Alat

3.2 Blok Diagram Sistem

Sebelum merancang suatu alat, langkah awal adalah membuat blok diagram. Blok diagram merupakan salah satu cara sederhana untuk menjelaskan jalur rangkaian dan cara kerja dari suatu alat. Berikut adalah diagram blok system yang digunakan untuk perancangan alat ini.



Gambar . 2 Blok diagram sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian alat dilakukan untuk melihat dan mengetahui kinerja keseluruhan komponen apakah bekerja sesuai fungsi dan yang diinginkan. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung pada system yang telah dibuat kemudian mencatat hasil keluaran berupa tegangan dan arus.

4.1 Input dan output Power Suplly

Hasil analisa pengujian berdasarkan analisa dan pengujian yang dilakukan secara langsung pada input power suplly, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian input dan output power suplly

No	Tegangan input power Suplly (Vac)	Tegangan output power Suplly Vdc	Kondisi Power Suplly
1	220	4,93	Hidup Normal

4.2 Hasil analisa pengujian input arduino

Berdasarkan analisa pengujian pada input power suplly maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil analisa dan pengujian input arduino

No	Tegangan input arduino nano (Vdc)	Kondisi arduino nano
1	4,59	Hidup

4.3 Hasil Analisa pengujian Sensor Getar

Berdasarkan hasil Analisa dan pengujian pada sensor getar maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisa dan pengujian pada DO sensor getar

No	Kondisi	Tegangan	Indikator LED
1.	DO saat tidak ada getaran	4,58 V	Mati
2.	DO saat ada getaran	0,8 mV	Hidup

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan, di antaranya:

1. Sensor getarakan memerintahkan buzzer lewat arduino nano untuk berbunyi saat menerima data 0, sehingga memberikan peringatan untuk dapat mencari tempat aman
2. Alat akan berbunyi sekaligus dengan lampu yang berkedip-kedip sehingga lebih menampilkan keadaan yang sangat darurat
3. Alat memiliki bentuk yang mini sehingga mudah dibawa kelokasi manapun terutama daerah rawan gempa. Suara yang dihasilkan cukup kuat dan cahaya led yang tajam sehingga mudah untuk mengetahui terjadinya gempa bumi.
4. Pengukuran tegangan output power supply diperoleh tegangan sebesar 4,93 Volt, hal ini masih dalam kategori normal.
5. Dari hasil pengukuran pada modul step down diperoleh tegangan sebesar 4,59 Volt lebih kecil dari tegangan masuk. Hal ini terjadi dikarenakan transformator dan resistansi yang ada pada modul stepdown. Namun tegangan yang keluar merupakan tegangan yang lebih stabil untuk disuplai ke arduino.
6. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa saat tidak ada getaran, tegangan DO sensor berada di 4,58 Volt dan pada saat getaran terdeteksi, maka nilai tegangan pada DO sebesar 0,8 mV
7. Nilai output digital sensor hanya ada diantaranya 1 dan 0

5.2 Saran

Dari hasil perancangan dan pengujian dapat di ambil beberapa saran, di antaranya:

1. Untuk menjangkau wilayah yang jauh dari sumber listrik, disarankan untuk memnggunakan solar cell sebagai tambahan dan juga baterai sebagai suplay cadangan.
2. Alat pendeteksi gempa yang dirancang tidak tahan terhadap air, maka disarankan untuk memposisikan ditempat yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alexander, D., & Turang, O., 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*, (November),75–85.

- [2]. Hery Suryantoro, Almira Budiyanto, 2019. *Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview & Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali*. Indonesian Journal Of Laboratory Vol.1(3), 20-32
- [3]. Milman dan Halkias, 1972, *Elektronika Terpadu Rangkaian dan Sistem Analog dan Digital* Jilid I, Terjemahan oleh Barmawi, M
- [4]. Muhammad Nurul Rahman, Meqorry Yusfi, 2015, *Rancangan Bangun Sistem Alarm gempa bumi berbasis Mikrokontrolleravr Atmega16 Menggunakan Sensor Piezo elektrik*,
- [5]. Riyan Hamdani, Heni Puspita, Dedy R. Wildan, 2019, *Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid)*. Universitas Nurtanio Bandung. INDEPT, Vol.8,No.2 Juni–September
- [6]. .Syahwil, M. 2013. *Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi Publisher. Yogyakarta. umm.ac.id. Jurnal Informanika, Volume. 6 No.2, Juli-Desember 2020 ISSN :2407-1730
- [7]. S. 1992. *Vademekum Elektronika*. Jakarta : PT. Elex Media Kompotindo. Dikutip dari jurnal Ilmiah d'Com Putar E Volume 1 Januari 2011
- [8]. Erfina, Ma'sum Makkaru, 2016, *Pengontrolan Arah Gerak Pisau (Mata) Mesin Bor Dengan Menggunakan Personal Computer (Pc)*. Dosen Universitas Cokro aminoto Palopo
- [9]. Zuhail, Zhanggishan. 2004. *Prinsip Dasar Elektroteknik*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama