

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI GEMPA BERBASIS WEB SERVER

Sujono¹, Nia Ayu Asnuri²

¹ Program Studi Informatika

Universitas KH A. Wahab Hasbullah Jombang.

Email: sujono@unwaha.ac.id

² Program Studi Sistem Informasi

Universitas KH A. Wahab Hasbullah Jombang.

Email: nia.ayu0801@gmail.com



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Earthquake is a shift in the layer of the earth. Earthquakes can also be divide into 3, tectonic earthquakes, volcanic earthquake and collapse earthquakes . because in Indonesia close to the mountain, therefore, many innovations are used to determine the activity of a mountain both manually and automatically. However, for now there are some parties that implements a monitoring system in a more modern way. Namely by utilizing the technology on the web and the vibration SW -420 sensor.

Web server technology is used to find out the history when it occurs or knows after an earthquakes, this certainly causes more modern values and is more economical when used in the long term. With this system, the officers also do not need to replace the seismometer, because the web server technology is capable of sending data. This system will receive data from the vibration SW – 420

Keywords: Earthquakes, Arduino, Web Server

ABSTRAK

Gempa bumi adalah suatu pergeseran lapisan bumi. Gempa bumi juga dapat dibagi menjadi 3, gempa tektonik, gempa vulkanik serta gempa runtuh. Karna di Indonesia dekat dengan gunung maka dari itu, banyak inovasi yang digunakan untuk mengetahui keaktifan suatu gunung baik secara model manual maupun model otomatis. Akan tetapi untuk saat ini ternyata ada beberapa pihak yang menerapkan sistem pemantauan dengan model manual. Maka dari itu peneliti mengangkat satu ide untuk membangun sebuah sistem pemantauan secara lebih modern. Yakni dengan memanfaatkan teknologi pada web dan sensor vibration SW – 420.

Teknologi web server digunakan untuk mengetahui riwayat saat terjadi atau mengetahui setelah terjadi gempa, hal ini tentunya menimbulkan nilai lebih modern serta lebih ekonomis juga saat digunakan dalam jangka panjang. Dengan adanya sistem ini petugas juga tidak perlu mengganti seismometer, dikarenakan teknologi web server mampu mengirim data secara . sistem ini akan menerima data dari sensor vibration SW – 420.

Kata kunci : Gempa Bumi, Web Server, Arduino

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang memiliki sumber gempa yang cukup banyak. Gempa bumi adalah getaran dalam bumi yang terjadi akibat terlepasnya energi yang terkumpul secara tiba – tiba dalam batuan yang mengalami deformasi. Wilayah yang dilalui gempa biasanya mencakup wilayah yang sangat luas. Gempa sangat sulit dideteksi karena terjadinya mencakup kekuatan getaran tanpa diketahui arah getaran gempa. Selain itu alat pengukur getaran yang dimiliki oleh BMKG dan memiliki harga yang sangat mahal. Evakuasi korban gempa biasanya setelah gempa dengan korban besar melanda masyarakat.

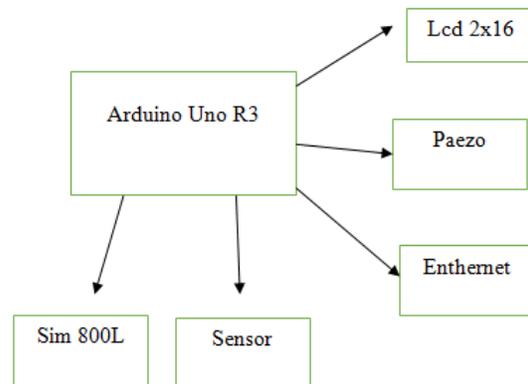
Sistem pendeteksi getaran gempa bumi secara umum mengandalkan piranti seismograf yang telah digabungkan dengan pengkawatan sistem sensor getaran secara khusus. Desain fisik sensor getaran dapat berupa mekanis penuh, mekanis dan fluida, maupun gabungan dari desain mekanis dan rangkaian elektronik.

Pemasangan sistem sensor getaran untuk seismograf ini memerlukan konstruksi bangunan yang didesain secara khusus dan hanya efektif dipasang di area pegunungan atau daerah dengan kepadatan lalu lintas kendaraan. Permasalahan inilah yang menyebabkan sistem pendeteksian gempa bumi tidak dipasang di area perumahan maupun di dalam gedung – gedung. Seperti kita ketahui, desain sistem sensor getaran merupakan bagian terpenting dari suatu sistem peringatan dini karena sangat menentukan faktor kehandalan dari sistem tersebut. Proses pengidentifikasian terjadinya getaran gempa bumi sebaiknya dapat diketahui sedini mungkin dan seharusnya piranti pendeteksi dapat dipasang di sembarang posisi baik didalam maupun diluar bangunan. Selain itu piranti pendeteksi harus bersifat sederhana, mudah dioperasikan, memiliki validitas sinyal yang akurat dan dapat mengidentifikasi terjadinya gempa bumi dengan arah rambatan gelombang horisontal maupun gelombang vertikal.

METODE

1. Perancangan Sistem

Perancangan alat dibuat untuk membantu dan mempermudah dalam mengerjakan alat yang akan dibuat. Perancangan alat dimulai dari pembuatan blok diagram dimana setiap blok tersebut mempunyai fungsi tersendiri yang saling terkait sehingga membentuk sistem dari alat yang akan dibuat. Adapun blok diagram sistemnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart alur sistem

2. Prinsip kerja alat

Berdasarkan blok diagram diatas dapat dideskripsikan bahwa prinsip kerja dari rancang bangun sistem pendeteksi gempa menggunakan sensor vibration sw -420 sebagai inputan dan setelah itu intruksi diberikan pada paezo buzzer untu dapat berfungsi dengan mengeluarkan output suara, disisi lain lcd 2x16 pun mengeluarkan output berupa tulisan agar pengguna dapat mengetahui seberapa kuat kekuatan getaran, sedangkan sms getwey memberi output peringatan pada beberapa orang bahwa terjadi sebuah getaran yang cukup membahayakan, pada saat itu juga ethernet shield pun mengirim data angka dan langsung dirubah menjadi sebuah grafik dan berfungsi memberikan deskripsi grafik getaran. Arduino menggunakan 5 volt agar dapat berjalan dengan baik, sedangkan sim 800L hanya menggunakan 3.7volt sehingga menggunakan alat tambahan berupa stepUp

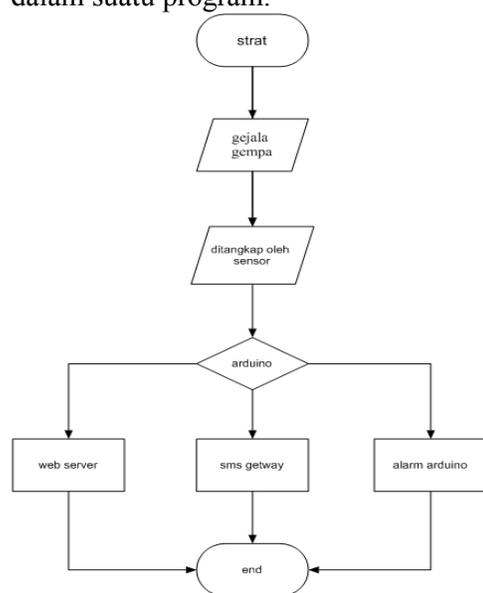
3. Perancangan Proses

Menguraikan konsep pemodelan sistem

dan alasan kenapa pemodelan sistem perlu dilakukan. Agar prototype ini dalam berfungsi sebagai mana yang diinginkan oleh peneliti. Adapun flowchart dalam pembentukan prototype sistem pendeteksi gempa ini ialah sebagai berikut:

a. Flowchart

Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol – simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.



Gambar 2. Flowchart alur sistem

Secara umum fungsi dari setiap unit ialah sebagai berikut:

- a. Sensor vibration berfungsi menerima getaran kemudian dikirim ke arduino uno
- b. Saat diterima arduino uno kemudian dikirim ke web server, sms gateway serta sirine atau alarm arduino
- c. Web server berfungsi sebagai tempat menyimpan data getaran yang dikirim arduino kemudian diubah menjadi grafik.
- d. SMS Gateway berfungsi untuk notif khusus yang diberikan kepada petugas saat sensor menerima getaran yang dianggap membahayakan.

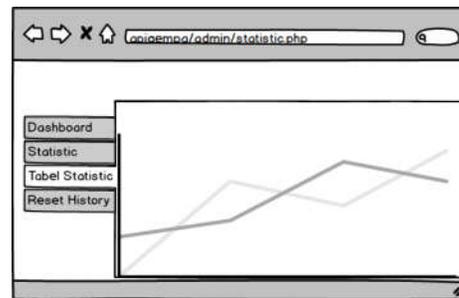
Alarm arduino atau sirine bekerja saat sensor vibration mengirim data yang dianggap membahayakan, berdasarkan fungsinya alarm

arduino bekerja seperti sms gateway.

4. Perancangan WEB

a. Tampilan pada menu table statistic

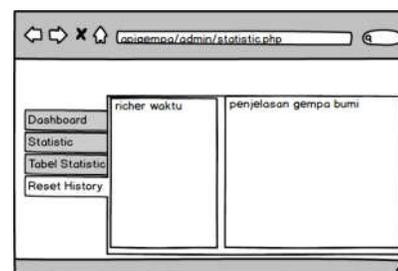
Menu tampilan table statistic hanya berisi tentang tampilan grafik getaran yang diterima sensor secara terus menerus tanpa harus di refresh ulang, sehingga web dapat menerima data secara baru setiap detiknya. Berikut tampilan web dalam bentuk mockup:



Gambar 3. Mockup pada Laman Table Statistic

b. Tampilan menu History

Pada tampilan menu ini terdapat menu yang dapat menampilkan kapan dan jumlah getaran yang ada pada saat sensor menerima getaran yang terjadi, serta menjelaskan pengertian gempa penyebab jenis serta anda – tanda terjadinya gempa. Pada laman ini juga menunjukkan gambar visual gempa, laman reset ini juga dapat berfungsi untuk mereset history yang ada. Dapat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Mockup pada Reset History

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini dijelaskan tentang implimentasi dan pembahasan terhadap sistem. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan, selanjutnya

diimplementasikan pada bahasa pemrograman. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem untuk memudahkan dalam pembangunan selanjutnya.

Implementasi

Setelah sistem dianalisa dan didesain maka langkah selanjutnya adalah melakukan tahap implementasi. Tahapan ini bertujuan untuk menggunakan fungsi sistem sehingga siap untuk dioperasikan, supaya pengguna dapat memberikan kritik dan saran dimasa yang mendatang.

1. Pemasangan pazeo buzzer

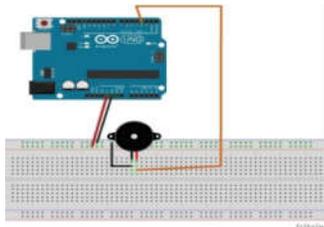
Pemasangan ini menggunakan 1buah pazeo buzzer. 2kabel jemperserta 1buah resistor 220 Ohm, satu kaki di beri kabel jemper dari pin 3 dan kaki yang lainnya di beriresistor 220 Ohm. Pazeo buzzer ini hanya mampu membaca perintah 1 dan 0 yang artinya pazeo buzzer hanya mampu menerima perintah banar dan salah saja. Adapun contoh skrip yang di gunakan pazeo buzzer sebagai berikut:

```
buzzer
const int PIN_PIEZO = 5;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeat
  tone(PIN_PIEZO,3000, 200);
  delay (200);
  tone (PIN_PIEZO, 2000, 400);
  delay (400);
}
```

Gambar 5. Skecth Pazeo Buzzer

Adapun tampilan dari instalasi pazeo buzzer yang akan peneliti lakukan. Pazeo buzzer inimampu mengeluarkan suara sebesar 3000hz

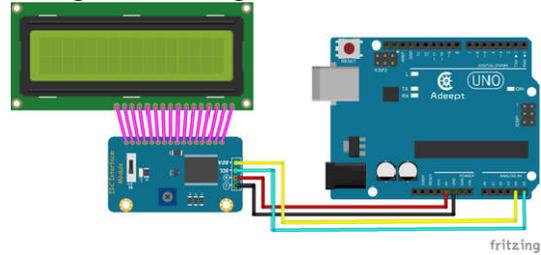


Gambar 6. Rangkaian Paezo Buzzer

2. Modul LCD 2x16 dan modul I2C

Pada perakitan ini modul I2C dengan modul LCD x16 dapat membuat penelliti menjadi lebih fleksible karena hanya tinggal menggunakan 4 pin kaki saja, grond

dihubungkan ke grond, vcc dihubungkan ke 5volt, sedangkan scl dan sda dihubungkan ke analog 4 dan analog 5.



Gambar 7. Rangkaian modul lcd 2x16 dan modul i2c

Berikut skecht yang digunakan untuk pemrograman modul LCD 2x16. Adapun skecht ini hanya untuk mengetahui apakah modul yang digunakan peneliti dapat berfungsi dengan baik atau tidak, agar tidak ada kendala dikemudian hari



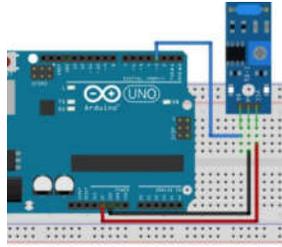
Gambar 8. Skecht modul LCD 2x16 dengan modul i2c

Adapun hasil dari skecht yang dicoba oleh peneliti untuk mengetahui hasil dari penelitian tersebut.

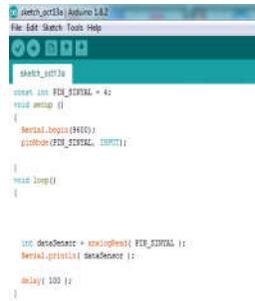
Penujian pada madul LCD 2x16 bertujuan untuk mengetahui apakah modul lcd ini mampu berkerja dan tidak mengalami keeroran.

3. Sensor Vibration

Dengan menggunakan 1buah sensor vibration saja dan langsung dihubungkan pada arduino, sensor vibration sw – 420 mempunyai 3kaki, antara lain adalah do dihubungkanke pin 3, gnd dihubungkan ke Gnd, sedangkan vcc dihubungkan ke 5v. berikut contoh prototipe pada sensor arduino:



Gambar 9. Rangkaian Modul Vibration

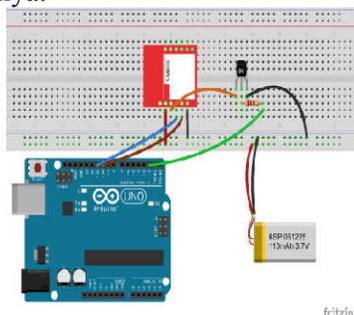


Gambar 10. Skecht Sensor Vibration

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah modul ini bekerja dengan baik, dan mengetahui apakah modul ini bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan peneliti.

4. Modul SIM 800L dan Step Up

Sim 800L ini jika digunakan membutuhkan modul tambahan yakni modul step up, agar modulsim 800L bisa bekerja karna tidak mengalami kekurangan daya. Dalam sim 800L ini mempunyai 4 kaki diantaranya:



Gamabr 11. modul SIM 800L

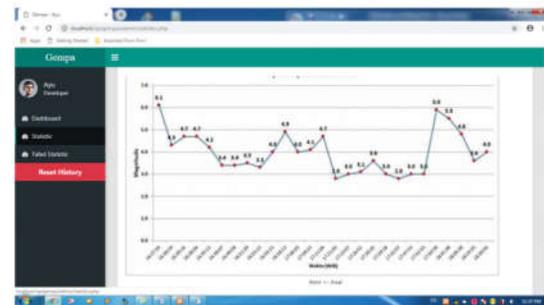
Untuk menguji rangkaian pada sim 800L ialah sebagai berikut:



Gambar 12. Sketch SMS Getaway

5. Web Server

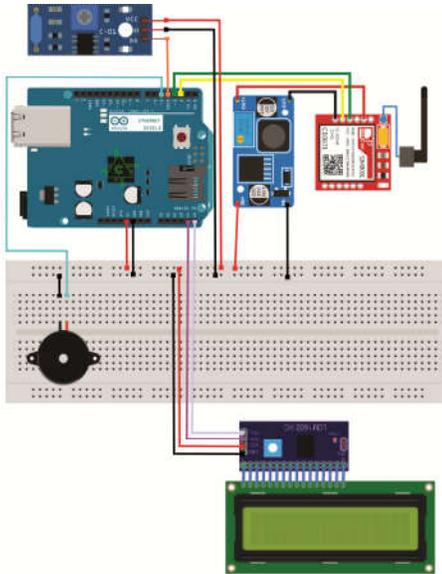
Pada tampilan ini web server akan menerima getaran dan merubah getaran menjadi grafik agar dapat mengetahui seberapa besar getaran, pada web ini juga menjelaskan sedikit tentang pengertian gempa bumi dan ada fitur yang digunakan untuk menghapus laman history



Gambar 13. Tampilan Web Server

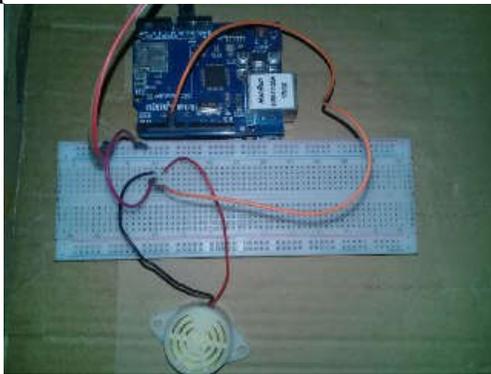
6. Prototype sistem pendeteksi gempa berbasis IoT

Pengujian meliputi semua komponen yang ada baik secara hardware maupun software. Dalam proses ini semua komponen dirangkai menjadi satu dan setelah itu program yang telah dibuat dan disusun sebelumnya diupload menggunakan fitur upload yang terdapat pada aplikasi Arduino IDE



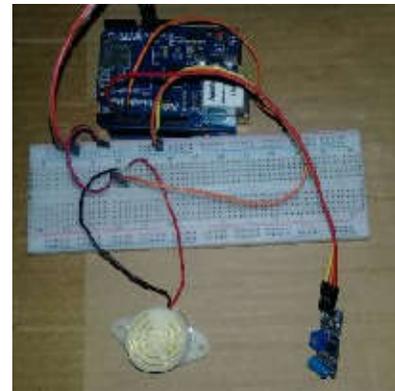
Gambar 14. rangkaian prototype sistem pendeteksi gempa dini

Proses penyambungan kabel dalam breadboard ini sendiri berfungsi sebagai power, dimana di dalam board arduino ini sendiri hanya mempunyai 2 port untuk power seangkang untuk kebutuhan nantinya kita butuh aliran 5V unuk kebutuhan power sensor vibration sw -420 dan ethernet shield, maka dari itu perlu menyambung kn kebl jempkerke dalam kubang port 5V agar kebutuhan power untuk ensor vibration dan ethernet shield terpenuhi.



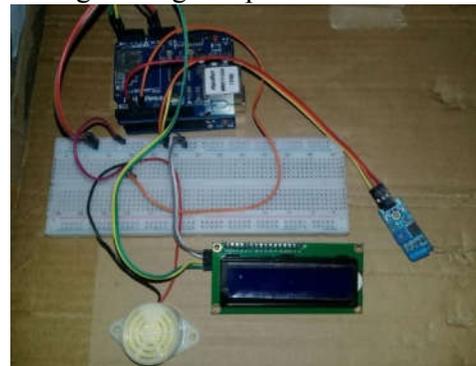
Gambar 15. Rangkaian Buzzer

Pada perangkaian ini buzzer dihubungkan dihungkan ke pin 5 unuk mempermudah saat meng – upload suatu sketch yang ada, serta salah stau dihubungkan di lubang positif dan lubang negatif unuk memenuhi daya yang dibutuhka oleh buzzer.



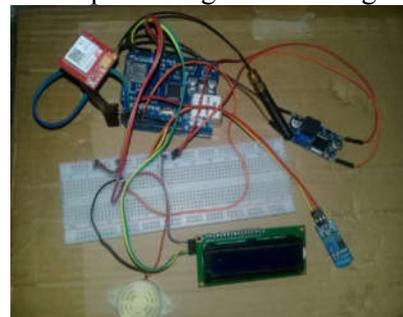
Gambar 16. Rangkaian Sensor Vibration dan Buzzer

Pada disaat penambahan sensor vibration peneliti menyambungkan lubang positif dan lobang negatif serta menyambungkan do ke pin 4 unuk dapat mengirim ata ke arduino, pin empat berfungsi sebagai ouput



Gambar 17 Gambar Perangkaian Modul LCD 2x16

Modul LCD 2x16 ini berfungsi sebagai tempat unuk menampilkanhasil dari kerja dari sensor vibration, modul ini ditambah modul i2c sehingga lebih mudah peneliti unuk merangkai semua modul. Pin yang ada di dalam modul i2c menjadi 4 kaki antara lain pin positif pin negatif serta pin yang dimasukan ke pin analog 4 dan analog 5.

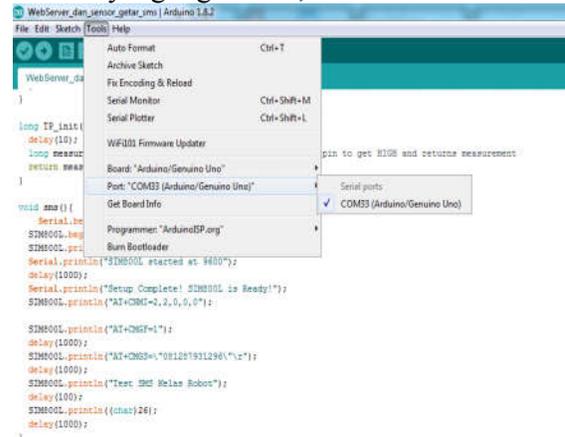


Gambar 18. Rangkaian Semua Modul

Pada saat perangkaian semua modul menjadi satu maka pin yang digunakan sim 800L ini hanya menggunakan tx dan rx sebagai data untuk input serta output, serta pin yang dihubungkan ke pin positif dan pin negatif sebagai catu daya.

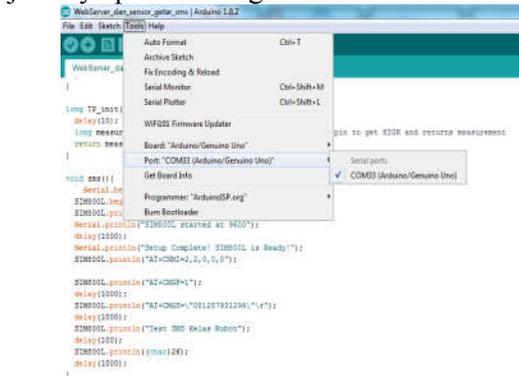
Berdasarkan data yang dikirim melalui kaki pin kabel sinyal dari senso vibartion. Fungsinya sebagai alat penentu apakah modul itu berkerja apa tidak, teruma ayangg akan terjadi di lokasi.

Setalah arduino terhubung ke komputer. Langkah selanjutnya adalah menyesuaikan board yang kita gunakan, dalam purwarupa prototype ini memkai board arduino uno R3. Untuk langkah bisa dilihat pada gambar langkah ini bertujuan unuk menyesuaikan jenis arduino yang digunakan,



Gambar 19 Sketch Akhir Arduino

Selanjutnya melakukan pengecekan terhadap port yang dipakai sudah terhubung atau belum, jika belum dapat mengguagah program terjadi error dan proses tidak dapat dilanjutkan. Untuk menghindari hal itu maka perlu dilakukan pengecekan. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini



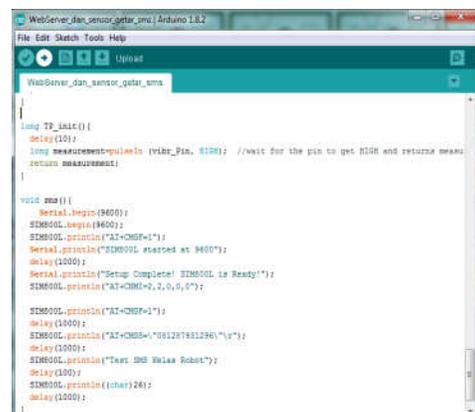
Gambar 20 Proses Pengecekan Port

Bila dilihat dalam port USB yang digunakan board arduino adalah COM33 hal ini dapat berubah apabila usb arduino ke posisi port bisa lain yang berada pada komputer dengan baik langkah selanjutnya adalah menggunggah program. Sebelum diaunggah untuk menghindari kesalahan pada moding disini dilakukan proses pengecekan, untuk proses ini dilihat



Gambar 21 Proses Verify

Fungsi dalam proses ini adalah melakukan pengecekan terhadap koding yang telah ditulis sebelumnya apakah terdapat kesalahan baik secara penulisan atau pun perintah, jika dalam proses ini tidak ada masalah maka selanjutnya adalah proses terakhir yaitu proses menggunggah program. Setelah proses verify selanjutnya adalah proses menggunggah program langsung keyboard arduino pada langkah ini bertujuan untuk memasukkan program yang telah kita buat, untuk proses unggah dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 22 Proses Upload

Setelah proses unggah selesai maka akan muncul tulisan “*Done Compiling*” yang berarti proses unggah telah selesai dan akan dilanjutkan dengan muncul tampilan text berwarna putih dibawahnya yang menandakan proses telah berhasil. Dalam proses unggah ini perlu diperhatikan bahwa Arduino akan membaca program yang terakhir kali diupload, misalkan kita melakukan perubahan pada program sebanyak 10 kali, maka program yang ke 10 lah yang akan dibaca oleh Arduino.

Selanjutnya setelah program selesai terunggah dan semua komponen terpasang langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba keseluruhan, uji coba ini bertujuan untuk melihat apakah masih ada program yang kurang sesuai dengan kebutuhan, jika masih ada program yang kurang sesuai disini dapat disesuaikan terlebih dahulu terhadap program yang telah dibuat atau dilakukan modifikasi lagi untuk selanjutnya dapat melakukan proses unggah ulang.

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, peneliti juga memberikan kesimpulan yang berkaitan dengan judul yang diangkat, dengan tujuan untuk memberikan masukan bagi yang ingin mengembangkan aplikasi ini yang berkaitan dengan judul yang peneliti angkat.

1. Kesimpulan

Dengan selesainya pembuatan perancangan perancangan prototype yang peneliti buat, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Prototype pada web ini hanya akan menampilkan history pada saat gempa dan jumlah getaran.
- Diharapkan sensor pendeksi gempa ini dapat membantu warga dan petugas di sekitar lokasi.

2. Saran

Mengingat masih banyaknya kekurangan yang ada dalam prototype

- Arduino ini di gunakan sebagai pengendali utama, agar alat ini dapat bekerja baik dalam menjalankan setiap program atau perintah yang diberikan

- Pada perangkaian sim 800L ditambahkan daya 3.7volt karena jika menggunakan daya arduino tidak bisa bekerja bahkan semua alat mati.
- Ditambahkan sensor gas agar hasil yang ada lebih akurat

DAFTAR RUJUKAN

- Brink, O.G and Flink, R.J. 1983. *Dasar-dasar Instrumentasi*. Jakarta: Binacipta
- Fachri, Muhammad rizal, Ira Devi Sara, dan Yuwaldani Away. 2015. *Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduinosecara Real Time*. Vol.11, No 4, Agustus 2015. (ISSN. 1412-478) Dari:<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=345314&val=3941&title=Pemantauan%20Parameter%20Panel%20Surya%20Berbasis%20Arduino%20secara%20Real%20Time>
- Haris, Adam dan Irjan. 2013 *Analisa Percepatan Getaran Tanah Makdimum Wilayah Yogyakarta dengan Metode Atenuasi Patwardhan*. Jurnal Neutrono Vol.5, No. 2 April 2013
- Kadir, Abdul. 2014. *panduan mempelajari aneka proyek berbasis mikrokontroler*. yogyakarta: andi
- Malvino, A.P dan Barmawi, M. 1987. *Prinsip-prinsip Elektronika .EdisiKetiga*. Jakarta: Erlangga.
- Moh.Ibnu Malik danAristradi. 1997. *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8051*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo. Nalwan, Naryanto, Heru Sri. 1997. *Kegempaan di Daerah Sumatra*.JurnalAlami Vol. 2, No. 3.
- Noor, djauhari,2006. *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta: Graha
- Rahmat, Ajang. 2016. *Cara Mudah Program Kirim SMS SIM 800LGSM Modul dengan Arduino*. www.kelasrobot.com. Diakses pada 21 Juli 2018
- Rahmat, Ajang. 2016. *Cara Simple Program LCD i2C 16x2 Menggunakan Arduino*. www.kelasrobot.com. Diakses pada 21 Juli 2018
- Utoyo, Bambang. 2009. *Geografi 1 MembukaCakrawalaDunia :untukKelas X SekolahMenengahAtas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: PT. BumiAksara
- Wicaksono, Mohammad Fajar, Hidayat. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek Enthernet dan wireless client server*. Bandung: Informatika