

EXPLORE

Jurnal Sistem Informasi & Telematika (Telekomunikasi, Multimedia & Informatika)

Robby Yuli Endra, Ahmad Cucus, Freddy Nur Affandi, M. Bintang Syahputra
DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT (HOG) UNTUK MODEL SMART ROOM

Halimah, Bobby Bachry
PEMANFAATAN MODEL ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING (EAP) UNTUK PROTOTYPE E-DOCUMENT KEPEGAWAIAN (DOSEN) PADA BAGIAN SUMBER DAYA MANUSIA DI INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA

Darsin
PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE SUGENO UNTUK MENENTUKAN KANDIDAT DOSEN TERBAIK DI UNIVERSITAS MEGOW PAK TULANG BAWANG

Ida Ayu Putu Anggie Sinthiya, Danang Kusnadi
ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DAN PEMETAAN ZONA EMISI MENGGUNAKAN GIS (GEOSPASIAL INFORMATION SYSTEM) DI KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG

Budi Usmanto, Bernadhita H.S.U
PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI BENCANA ALAM DI INDONESIA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Oktafianto, Ponidi
SISTEM KEAMANAN GEDUNG BERBASIS SMS GATEWAY DAN MEDIA SOSIAL DENGAN MIKROKONTROLLER ATMEGA328

Pamuji Setiawan, Elisabet Yunaeti Anggraeni
PURWARUPA SISTEM PENGAIRAN SAWAH OTOMATIS DENGAN ARDUINO BERBASIS ARTIFICIAL INTELEGENT

Erlangga, Yanuarius Yanu Dharmawan
PENENTUAN PENERIMA KINERJA DOSEN AWARD MELALUI METODE TSUKAMOTO DENGAN KONSEP LOGIKA FUZZY

Yuthsi Aprilinda, Emy Sugandasari, Freddy Nur Afandi, Fenty Ariani
AUTOMATIC COUNTING MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE UNTUK MENGHITUNG JUMLAH PENUMPANG BUS

Taqwan Thamrin, Erlangga, Wiwin Susanty
IMPLEMENTASI RUMAH LISTRIK BERBASIS SOLAR CELL



Jurnal Sistem Informasi dan Telematika
(Telekomunikasi, Multimedia, dan Informasi)

Volume 9, Nomor 2, Oktober 2018

NO	JUDUL PENELITIAN / NAMA PENULIS	HALAMAN
1.	DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT (HOG) UNTUK MODEL SMART ROOM Robby Yuli Endra , Ahmad Cucus, Freddy Nur Affandi, M. Bintang Syahputra	99-105
2.	PEMANFAATAN MODEL ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING (EAP) UNTUK PROTOTYPE E-DOCUMENT KEPEGAWAIAN (DOSEN) PADA BAGIAN SUMBER DAYA MANUSIA DI INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA Halimah, Bobby Bachry	106-113
3	PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE SUGENO UNTUK MENENTUKAN KANDIDAT DOSEN TERBAIK DI UNIVERSITAS MEGOW PAK TULANG BAWANG Darsin	114-120
4	ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DAN PEMETAAN ZONA EMISI MENGGUNAKAN GIS (GEOSPASIAL INFORMATION SYSTEM) DI KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG Ida Ayu Putu Anggie Sinthiya, Danang Kusnadi	121-126
5	PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI BENCANA ALAM DI INDONESIA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) Budi Usmanto, Bernadhita H.S.U	127-136
6	SISTEM KEAMANAN GEDUNG BERBASIS SMS GATEWAY DAN MEDIA SOSIAL DENGAN MIKROKONTROLLER ATMEGA328 Oktafianto, Ponidi	137-142
7	PURWARUPA SISTEM PENGAIRAN SAWAH OTOMATIS DENGAN ARDUINO BERBASIS ARTIFICIAL INTELEAGENT Pamuji Setiawan, Elisabet Yunaeti Anggraeni	143-151
8	PENENTUAN PENERIMA KINERJA DOSEN AWARD MELALUI METODE TSUKAMOTO DENGAN KONSEP LOGIKA FUZZY Erlangga, Yanuaris Yanu Dharmawan	152-161
9	AUTOMATIC COUNTING MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE UNTUK MENGHITUNG JUMLAH PENUMPANG BUS Yuthsi Aprilinda ,Emy Sugandasari, Freddy Nur Afandi, Fenty Ariani	162-177
10	IMPLEMENTASI RUMAH LISTRIK BERBASIS SOLAR CELL Taqwan Thamrin, Erlangga, Wiwin Susanty	178-185

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bandar Lampung

JIST	Volume 9	Nomor 2	Halaman	Lampung Oktober 2018	ISSN 2087 - 2062
------	----------	---------	---------	-------------------------	---------------------

**Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Telematika
(Telekomunikasi, Multimedia & Informatika)**

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bandar Lampung

PENANGGUNG JAWAB

Rektor Universitas Bandar Lampung

Ketua Tim Redaksi:

Ahmad Cucus, S.Kom, M.Kom

Wakil Ketua Tim Redaksi:

Marzuki, S.Kom, M.Kom

TIM PENYUNTING :

PENYUNTING AHLI (MITRA BESTARI)

Mustofa Usman, Ph.D (Universitas Lampung)

Wamiliana, Ph.D (Universitas Lampung)

Dr.Iing Lukman, M.Sc. (Universitas Malahayati)

Penyunting Pelaksana:

Robby Yuli Endra S.Kom., M.Kom

Yuthsi Aprilinda, S.Kom, M.Kom

Fenty Ariani, S.Kom., M.Kom

Pelaksana Teknis:

Wingky Kesuma, S.Kom

Elva Riana Siregar, S.Kom

Alamat Penerbit/Redaksi:

Pusat Studi Teknologi Informasi - Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Bandar Lampung

Gedung Business Center lt.2

Jl.Zainal Abidin Pagar Alam no.26 Bandar Lampung

Telp.0721-774626

Email: explore@ubl.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

Jurnal explore adalah jurnal yang diprakasai oleh program studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bandar Lampung, yang di kelola dan diterbitkan oleh Fakultas Ilmu Komputer / Pusat Sudi Teknologi Informasi.

Pada Edisi ini, explore menyajikan artikel/naskah dalam bidang teknologi informasi khususnya dalam pengembangan aplikasi, pengembangan machine learning dan pengetahuan lain dalma bidang rekayasa perangkat lunak, redaksi mengucapkan terima kasih dan selamat kepada penulis makalah ilmiah yang makalahnya kami terima dan di terbitkan dalam edisi ini, makalah ilmiah yang ada dalam jurnal ini memberikan kontribusi penting pada pengembangan ilmu dan teknologi.

Selain itu, sejumlah pakar yang terlibat dalam jurnal ini telah memberikan kontribusi yang sangat berharga dalam menilai makalah yang dimuat, oleh sebab itu, redaksi menyampaikan banyak terima kasih.

Pada kesempatan ini redaksi kembali mengundang dan memberikan kesempatan kepada para peneliti, di bidang pengembangan perangkat lunak untuk mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal ini.

Akhirnya redaksi berharap semoga makalah dalam jurnal ini bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perekaan perangkat lunak dan teknologi pada umumnya.

REDAKSI

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI BENCANA ALAM DI INDONESIA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Budi Usmanto¹, Bernadhita H.S.U²

Program Studi Sistem Informasi¹²

STMIK Pringsewu, Lampung

Jln. Wismarini No.09 Pringsewu, Lampung telp/fax (0729) 2240

Email : budiusmanto@gmail.com¹, bernadhitaherindri@yahoo.com²

ABSTRAK

Bencana seperti gempa bumi, tsunami, banjir, kebakaran hutan, badai angin dan lain-lainnya selalu menimbulkan kerugian baik berupa materi, psikologi juga bisa menyebabkan terjadinya korban jiwa. Untuk menghindari terjadinya kerugian yang lebih besar diperlukan suatu upaya peringatan dini bencana dan sistem informasi untuk memberikan peluang melakukan penyelamatan diri sehingga kerugian bisa di minimalisasi.

Semua bencana alam itu sulit diprediksi kapan terjadi walau kadang ada campur tangan dan akibat dari tangan manusia. Diperlukan suatu alat untuk memonitoring kejadian bencana alam apalagi biasanya bencana alam sering berulang dan karena sulit diprediksi kapan terjadi, sehingga perlunya suatu alat dan sistem yang dapat memantau atau memonitoring secara real time jika terjadi bencana.

Konsep dasar Internet of Things (IoT) “dimanapun, kapanpun dan bagaimanapun” anywhere, anytime, any whay” dan terhubung dengan internet sangat cocok bila diterapkan untuk mendeteksi dan peringatan dini bencana alam. Sistem seperti ini sangat menarik dan akan sangat berguna apabila dapat diterapkan di seluruh daerah di Indonesia, tidak terbatas hanya perkotaan. Bagi negara-negara yang rentan bencana alam seperti Indonesia, IoT bisa digunakan dalam sistem peringatan dini bencana seperti gempa bumi, banjir, kebakaran, badai tanah longsor dan tsunami. Pada perkotaan padat penduduk yang rentan terhadap kebakaran, IoT bisa digunakan untuk memberi alarm pada tetangga sekitar dan secara otomatis memberitahukan petugas pemadam kebakaran.

Sistem pendeteksi dan peringatan dini bencana-bencana alam yang terjadi di Indonesia berbasis Internet of Things (IoT), diharapkan dapat memberikan solusi dalam memberikan tindakan secara cepat dalam upaya penanggulangan bencana alam, sehingga dapat dilakukan upaya tindakan dan penanggulangan resiko akibat bencana alam secara cepat dan akurat dan nantinya juga dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya dengan konsep smart city.

Kata Kunci: Sistem Pendeteksi, Peringatan Dini, Bencana Alam, Internet of Things (IoT).

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia terletak pada pertemuan lempeng tektonik aktif, jalur pegunungan aktif, dan kawasan beriklim tropik, sehingga menjadikan sebagian besar wilayahnya rawan terhadap bencana alam. Jumlah korban bencana tergolong sangat tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain. Data terakhir menunjukkan adanya peningkatan, baik dalam hal jenis bencana, jumlah kerugian, dan jumlah korban jiwa. Karenanya, Indonesia dapat digolongkan sebagai daerah rentan bencana. Untuk itulah, penting bagi masyarakat Indonesia agar dapat melakukan tindakan pencegahan atau pengurangan risiko bencana.

Kebutuhan ini dapat dimulai dengan melakukan penyiapan kesiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana alam. Salah satu upaya menyiapkan kesiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana alam adalah dengan meningkatkan kecepatan masyarakat untuk memberikan informasi secepat dan setepat mungkin. Upaya inilah yang disebut dengan sistem peringatan dini. Semakin cepat dan akurat sistem peringatan dininya semakin cepat masyarakat mempersiapkan diri menghadapi bencana alam.

Bencana seperti gempa bumi, banjir, kebakaran hutan, badai angin, tanah longsor dan lain-lainnya selalu menimbulkan kerugian baik berupa materi, psikologi juga bisa menyebabkan terjadinya korban jiwa. Untuk menghindari terjadinya kerugian yang lebih besar diperlukan suatu upaya peringatan dini bencana dan sistem informasi manajemen bencana untuk memberikan peluang melakukan penyelamatan diri sehingga kerugian bisa diminimalisasi.

Pentingnya aplikasi dan pemanfaatan sistem peringatan dini sebagai salah satu upaya mutlak dalam mewujudkan masyarakat yang siap, sigap dan cepat dalam menghadapi bencana. Masyarakat mengidentifikasi kebutuhan pentingnya sistem peringatan dini dimana hasil identifikasi latar belakang tersebut kemudian mencapai sebuah kesepakatan bersama bahwa perlu ada sebuah sistem yang memberikan informasi dan peringatan dini. Sistem peringatan dini yang disesuaikan kebutuhan dan karakteristik masyarakat diharapkan dapat menambah

kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana alam.

Untuk penerapan sistem peringatan dini bencana alam diperlukan teknologi yang sesuai. Salah satu teknologi yang sering dipakai dalam pembuatan sistem berbasis teknologi terbaru adalah sistem informasi peringatan bencana berbasis *Internet of Thing (IoT)* yang memiliki banyak kelebihan diantaranya bisa bekerja otomatis, bekerja *realtime* 24 jam, yang nantinya data-data yang masuk dapat digunakan untuk antisipasi bencana di daerah-daerah lainnya dan juga bisa diintegrasikan dengan alat input output untuk dilakukan tindakan secara otomatis, sehingga penanganan maupun panggulangan bencana dapat diantisipasi secepat mungkin.

Pada sistem peringatan dini bencana, mikrokontroler sebagai suatu otak dari sistem yang berfungsi untuk memproses hasil baca sensor-sensor terhadap keadaan lingkungan yang berupa kondisi-kondisi bencana sesuai dengan kriteria-kriteria atau program yang ditanam dalam mikrokontroler. Semua data-data yang terbaca oleh sensor-sensor yang terpasang ini, dibuatkan suatu algoritma yang bisa mengidentifikasi dan bisa memberikan informasi berupa data-data yang bisa diolah dan dianalisa sehingga bisa dibuatkan suatu kesimpulan dan diwujudkan dalam suatu bentuk informasi. Informasi ini dikirim ke pusat data dan dihasilkan peringatan berupa alert di area sekitar bencana atau daerah terdampak berupa alarm/sirene atau data-data yang dikirim melalui data server internet. Sehingga data-data tersebut bisa diakses untuk ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat diakses melalui website dan juga sebagai *input* dalam pengambilan keputusan pihak-pihak yang berkepentingan secara cepat dan akurat.

Semua bencana alam itu sulit diprediksi kapan terjadi walau kadang ada campur tangan dan akibat dari tangan manusia seperti kebakaran rumah, hutan, banjir dan tanah longsor. Untuk itu perlu suatu alat untuk memonitoring kejadian bencana alam apalagi biasanya bencana alam sering berulang dan karena sulit diprediksi kapan terjadi maka alangkah baiknya ada alat yang dapat memantau atau memonitoring secara *real time*. Sesuai konsep dasar *Internet of Things* “dimanapun, kapanpun dan bagaimanapun” *anywhere, anytime, any why*” dan terhubung

dengan internet sangat cocok bila diterapkan untuk mendeteksi dan memberikan peringatan dini bencana alam. Kita bisa gunakan sensor, camera, alarm dan internet sebagai contoh, untuk mendeteksi kebakaran bisa kita pasang sensor panas, sensor asap dan camera serta alarm yang bisa terhubung dengan internet serta bisa di monitoring dengan pc, laptop dan tablet bahkan smartphome. Untuk bencana banjir juga bisa kita pasang sensor kecepatan arus air dan ketinggian air, camera dan alarm yang terhubung dengan internet. Sedangkan bencana gempa bumi, tanah longsor dan gunung meletus bisa di pasang beberapa sensor juga dan camera serta alarm yang terhubung dengan internet.

Sistem seperti ini sangat menarik dan akan sangat berguna apabila dapat diterapkan di seluruh daerah di Indonesia, tidak terbatas hanya perkotaan. Bagi negara-negara yang rentan bencana alam seperti Indonesia, IoT bisa digunakan dalam sistem peringatan bencana seperti gempa bumi, kebakaran, badai dan tsunami. Pada perkotaan padat penduduk yang rentan terhadap kebakaran, IoT bisa digunakan untuk memberi alarm pada tetangga sekitar dan secara otomatis memberitahukan petugas pemadam kebakaran. Berdasarkan latar belakang di atas, dengan membuat *prototype* sistem pendeteksi dan peringatan dini bencana alam yang terjadi di Indonesia berbasis *Internet of Things (IoT)*, diharapkan dapat memberikan solusi dalam memberikan tindakan secara cepat dan akurat yang nantinya juga dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya seperti konsep *smart city* sebagai *input-an* sistem tersebut untuk dilakukan penanganan maupun tindakan lebih lanjut, sehingga resiko kerugian dapat ditekan seminimal mungkin

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang ditangani adalah merancang suatu alat dan sistem yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan dini bencana alam dengan cepat, akurat yang terjadi di Indonesia melalui data-data yang dikirim dari mikrokontroler melalui sensor-sensor dan selanjutnya dikirim melalui server di internet untuk selanjutnya diolah, dan dilakukan penanganan lebih lanjut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk menemukan gambaran secara deskriptif tentang perancangan infrastruktur yang perlu dibangun untuk merancang suatu alat berupa sistem pendeteksi dan peringatan dini bencana alam di Indonesia berbasis *Internet of Things (IoT)*.

Tujuan dari penelitian ini secara khusus, yaitu:

1. Untuk membuat perancangan dan implementasi pemanfaatan teknologi sistem pendeteksi dan peringatan dini bencana alam secara *realtime* di Indonesia.
2. Sebagai sarana informasi yang datanya dapat diakses melalui akses internet secara *real time*
3. Sebagai modul yang nantinya dapat diintegrasikan dengan sistem lainnya seperti konsep *smart city* sebagai *input-an* sistem tersebut untuk dilakukan penanganan maupun tindakan lebih lanjut, bisa berupa penanganan bencana secara otomatis, membunyikan sirine, memberikan informasi berupa data-data bencana bagi masyarakat yang membutuhkan, dan juga menyimpan data-data bencana tersebut ke server secara *real time*.
4. Sebagai upaya terobosan teknologi baru dalam upaya penanggulangan bencana alam secara cepat dan akurat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Dihasilkannya suatu *prototype* sistem pendeteksi bencana alam berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Sebagai upaya peringatan dini, jika terjadi bencana alam yang ada di Indonesia
3. Memberikan kontribusi dan gagasan berupa pengetahuan, pengembangan untuk menciptakan sistem monitoring/ dashboard yang datanya dapat diakses secara *realtime* oleh masyarakat untuk memonitoring kondisi yang terjadi di suatu daerah.
4. Dapat diintegrasikan dengan *smart city* untuk pemantauan monitoring dan mendapatkan informasi tentang kondisi suatu daerah, jika terjadi bencana dari jarak jauh.
5. Dapat memberikan pengembangan bagi dosen untuk implementasi teori-teori yang

didapat dengan mengimpelemen-
tasikannya ke dalam suatu produk industry.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Bencana

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bencana mempunyai arti sesuatu yang menyebabkan atau menimbulkan kesusahan, kerugian atau penderitaan. Sedangkan bencana alam artinya adalah bencana yang disebabkan oleh alam (Purwadarminta, 2006)

Menurut Undang-Undang No.24 Tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana merupakan pertemuan dari tiga unsur, yaitu ancaman bencana, kerentanan, dan kemampuan yang dipicu oleh suatu kejadian.

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh gejala-gejala alam yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan, kerugian materi, maupun korban manusia (Kamadhis UGM, 2007).

2.1.2. Jenis-Jenis Bencana Alam

Jenis-jenis bencana menurut Undang-Undang No.24 Tahun 2007, antara lain:

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
2. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial

antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror (UU RI, 2007).

Bencana alam dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan penyebabnya yaitu bencana geologis, klimatologis dan ekstra-terrestrial seperti terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis Bencana Alam Berdasarkan Penyebabnya

Jenis Bencana Alam	Penyebab	Beberapa contoh kejadiannya
Bencana alam geologis		Gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, longsor/gerakan tanah, amblesan atau abrasi
Bencana alam klimatologis		Banjir, banjir bandang, angin puting beliung, kekeringan, hutan (bukan oleh manusia)
Bencana alam ekstra-terrestrial	terrestrial	Impact atau hantaman atau benda dari angkasa luar

Sumber : Kamadhis UGM, 2007

Bencana alam geologis adalah bencana alam yang disebabkan oleh gaya-gaya dari dalam bumi. Sedangkan bencana alam klimatologis adalah bencana alam yang disebabkan oleh perubahan iklim, suhu atau cuaca. Lain halnya dengan bencana alam ekstra-terrestrial, yaitu bencana alam yang disebabkan oleh gaya atau energi dari luar bumi, bencana alam geologis dan klimatologis lebih sering berdampak terhadap manusia.

2.2 Internet of Things (IoT)

2.1.1. Pengertian Internet of Things

Menurut analisa McKinsey Global Institute, internet of things adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Sedangkan menurut Wikipedia, internet of things adalah interkoneksi yang unik antara embedded computing devices dalam infrastruktur internet yang ada. Sebuah publikasimengenai Internet of things in 2020 menjelaskn bahwa internet of things adalah suatu keadaan ketika menda

memiliki identitas, bisa beroperasi secara intelijen, dan bisa berkomunikasi dengan sosial, lingkungan, dan pengguna. Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa internet of things membuat kita membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolahnya secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membuat manusia berinteraksi dengan benda dengan lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya.

Teknologi internet of things sangat luar biasa. Jika sudah direalisasikan, teknologi ini tentu akan sangat memudahkan pekerjaan manusia. Manusia tidak akan perlu lagi mengatur mesin saat menggunakannya, tetapi mesin tersebut akan dapat mengatur dirinya sendiri dan berinteraksi dengan mesin lain yang dapat berkolaborasi dengannya. Hal ini membuat mesin-mesin tersebut dapat bekerja sendiri dan manusia dapat menikmati hasil kerja mesin-mesin tersebut tanpa harus repot-repot mengatur mereka.

Cara kerja dari *internet of things* cukup mudah. Setiap benda harus memiliki sebuah IP Address. IP Address adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, IP address dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet. Saat ini, koneksi internet sudah sangat mudah kita dapatkan.

Dengan demikian, kita dapat memantau benda tersebut bahkan memberi perintah kepada benda tersebut. Sebagai contoh, jika ada speaker yang memiliki IP address dan terkoneksi internet di Amerika Serikat, kita dapat memerintahkan speaker tersebut untuk menyalakan musik walaupun kita berada di Indonesia. Yang kita perlukan hanyalah koneksi internet.

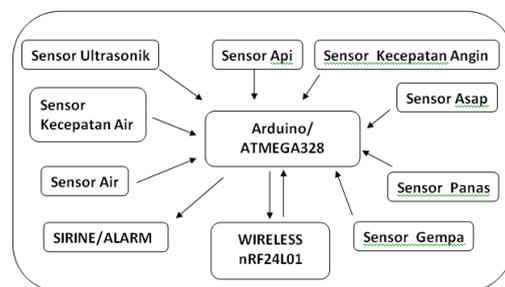
Setelah sebuah benda memiliki IP address dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-

benda lain yang memiliki IP address dan terkoneksi dengan internet juga. Akan terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Jadi, dalam *internet of things* manusia akan bertindak sebagai raja dan akan dilayani oleh benda-benda disekitarnya.

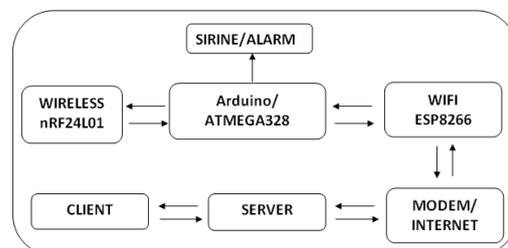
3. METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Sistem

Arduino web server adalah gabungan antara arduino dan ethernet shield. Arduino berkomunikasi dengan ethernet shield menggunakan bus SPI. Komunikasi SPI ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI pada arduino uno menggunakan pin digital 11, 12 dan 13. Konfigurasi bus SPI pada arduino untuk berkomunikasi dengan ethernet shield. Arduino Web Server bertindak sebagai sebuah embedded web server, yang kemudian diberikan perintah untuk mengontrol kondisi-kondisi yang terjadi dan dikirimkan ke server di internet.



Gambar 1. Blog Diagram Modul Sistem Pendeteksi Bencana



Gambar 2. Blog Diagram Modul Sistem Penerima/Pengirim Data

Pada blok diagram alat perancangan alat pendeteksi bencana di atas, terdapat diagram

untuk modul system pendeteksi bencana yang nantinya diletakkan pada daerah-daerah rawan bencana. Setiap modul system pendeteksi bencana sensor yang terpasang disesuaikan dengan kondisi daerahnya, untuk daerah rawan bencana gempa, maka yang terpasang adalah sensor gempa, untuk daerah rawan banjir yang terpasang adalah sensor-sensor banjir. Namun modul tersebut dapat dipasang beberapa sensor sekaligus, jika daerah tersebut rawan untuk berbagai macam bencana. Sensor membaca kondisi-kondisi pada lingkungan kemudian mengirimkan ke micro controller dan kemudian diolah dengan kondisi-kondisi yang telah ditentukan. Setelah data diolah, instruksi berikutnya yaitu mengirim data-data tersebut ke microcontroller atmega328 dan selanjutnya data dikirim ke modul wireless nRF24L01 dengan menggunakan frekuensi 24GHz ke diagram modul sistem penerima/pengirim data pada jarak tertentu. Data diolah dari mikrokontroler atmega328 ke modul wifi ESP8266 diteruskan ke modem, server dan ditampilkan ke computer client jika diminta. Pada pihak-pihak yang diberikan wewenang untuk memantau kondisi daerah tersebut, dapat melakukan peringatan atau warning, melalui sirine/alarm dengan memberikan perintah balik dari client ke server yang selanjutnya diteruskan ke mikrokontroler. Pada sistem ini data-data yang disimpan secara *realtime* juga dapat dihubungkan dengan system lainnya, seperti pada *e-government* dalam *smart city* untuk informasi dan tindakan cepat masyarakat maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

3.2 Perancangan Sistem

Langkah awal dalam perancangan sistem adalah analisis dan penentuan kebutuhan sistem. Pada langkah ini ditentukan kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi oleh sistem. Secara garis besar, perangkat lunak yang dirancang adalah perintah-perintah dalam bahasa C++ yang tersimpan dalam controller. Sistem ini diharapkan dapat melakukan monitoring, melakukan identifikasi sesuai dengan kondisi-kondisi yang terjadi, mengirimkan data-data bencana secara cepat dan akurat ke server di internet. Hal-hal yang dapat dilakukan pada system yang dibuat, antara lain meliputi:

1. Melakukan monitoring data-data kondisi lingkungan yang terpasang sensor-sensor secara realtime
2. Sistem secara otomatis membunyikan alarm/sirine jika terjadi bencana
3. Melakukan updating informasi secara realtime ke server internet melalui situs thingspeak.com sebagai input pada system lainnya, dalam smart city sehingga dapat dilakukan tindakan secepat mungkin.

3.3 Langkah Kerja Penelitian

Dalam penyelesaian tugas akhir ini ada beberapa langkah kerja yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan, yaitu :

1. Studi Literatur
Studi Literatur dilakukan untuk mempelajari berbagai sumber referensi atau teori yang berkaitan dengan judul penelitian yaitu “Sistem Pendeteksi dan Peringatan Dini Bencana Alam di Indonesia Berbasis Internet of Things (IoT)”.
2. Perancangan Alat
Membuat jalur mikrokontroler arduino dengan modul wifi ESP8266 dengan sensor-sensor pendeteksi bencana alam
3. Perancangan Program
Menginstal perintah-perintah pada controller disesuaikan dengan kondisi-kondisi lingkungan yang terjadi.
4. Pengujian Alat
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan alat yang digunakan dan dirakit telah memenuhi kriteria yang diinginkan.
5. Analisa
Tahap akhir dari langkah kerja penelitian adalah melakukan analisa terhadap alat yang telah dibuat apakah hasilnya bisa sesuai dengan yang diharapkan.

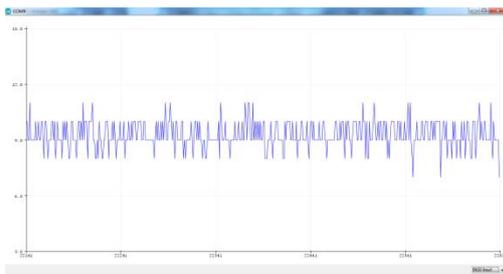
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Seismograf Digital

Pada prinsipnya sensor pengukur gempa ini dibuat dengan menggunakan sebuah bandul besi dengan massa M yang didalamnya terdapat sensor 6-axis Gyroscope Acceleration untuk mengukur besarnya simpangan pada setiap sisinya, jika terjadi gempa. Gambar 4.1 menunjukkan tampilan sensor pendeteksi dan pengukur gempa, dan Gambar 4.2 Tampilan Output sensor pengukur gempa

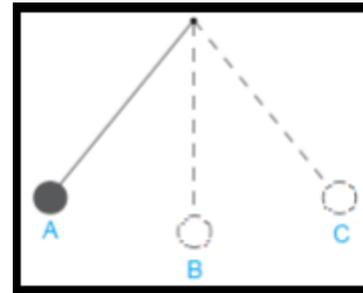


Gambar 3. Tampilan Output Pengukur Gempa/Seismograf



Gambar 4. Tampilan Output Pengukur Gempa/Seismograf

Pada sistem di atas controller arduino mendeteksi getaran, jika terjadi guncangan pada system. Data yang dibaca oleh sensor berupa sinyal ADC dengan nilai berkisar 0-1024, nilai tersebut dikonversi ke dalam sebuah grafik. Sistem tersebut terdiri atas sensor 6dof Mpu 6500 Sensor 6-axis Gyroscope Acceleration sebagai alat ukur besarnya perubahan simpangan pada bandul. Simpangan yang terjadi pada bandul tersebutlah yang digunakan untuk mengukur besarnya getaran gempa dalam bentuk besarnya simpangan bandul. Data tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik berupa periode bandul dan besarnya amplitude simpangan jika terjadi getaran. Sehingga berlaku rumus gerak harmonik sederhana Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan, seperti diilustrasikan pada gambar berikut ini:



Gambar 5 Gerak Harmonik Sederhana

Simpangan pada bandul di titik A, kemudian bandul akan bergerak menuju titik B, C, B, kemudian kembali ke titik A disebut satu getaran. Simpangan tidak pernah melebihi titik A dan titik C. Kedudukan batu setiap saat berubah-ubah. Dengan demikian simpangannya pun berubah pula. Pada saat bandul berada di titik A atau C, simpangannya merupakan simpangan maksimum, sedangkan pada saat bandul berada di titik kesetimbangan yaitu titik B, simpangannya minimum yaitu sama dengan nol. Amplitudo didefinisikan sebagai simpangan getaran paling besar. Pada kegiatan ini amplitudo getaran yaitu BA atau BC.

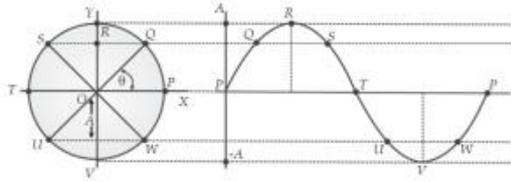
Benda dapat bergerak dari titik A ke titik C melewati titik B disebabkan batu mempunyai berat dan ditarik oleh gaya gravitasi Bumi. Gaya gravitasi Bumi ini bekerja pada batu di setiap posisi berarah ke bawah. Dengan demikian, dalam pergerakannya benda akan mengalami hambatan dari gaya gravitasi ini. Hambatan ini akhirnya akan mampu menghentikan getaran bandul sehingga bandul berada dalam titik kesetimbangan di titik B.

1. Persamaan Getaran Harmonik

Persamaan getaran harmonik diperoleh dengan memproyeksikan gerak melingkar terhadap sumbu untuk titik yang bergerak beraturan.

a. Simpangan Getaran Harmonik

Simpangan getaran harmonik sederhana dapat dianggap sebagai proyeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Gambar di bawah melukiskan sebuah partikel yang bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan sudut ω dan jari-jari A. Anggap mula-mula partikel berada di titik P.



Gambar 6. Proyeksi Gerak Harmonik Sederhana

Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana. Perhatikan gambar diatas. Setelah selang waktu t partikel berada di titik Q dan sudut yang ditempuh adalah $\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T}$. Proyeksi titik Q terhadap diameter lingkaran (sumbu Y) adalah titik Qy. Jika garis OQy kita sebut y yang merupakan simpangan gerak harmonik sederhana, maka kita peroleh persamaan sebagai berikut.

$$Y = A \sin \theta = A \sin \omega t = A \sin \frac{2\pi t}{T}$$

Besar sudut dalam fungsi sinus (θ) disebut sudut fase. Jika partikel mula-mula berada pada posisi sudut θ_0 , maka persamaanya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Y = A \sin \theta = A \sin(\omega t + \theta_0) = A \sin \left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0 \right)$$

Beda fase dalam getaran harmonik dinyatakan dengan nilai mulai dari nol sampai dengan satu. Bilangan bulat dalam beda fase dapat dihilangkan, misalnya beda fase $2\frac{1}{4}$ ditulis sebagai beda fase $\frac{1}{4}$.

b. Kecepatan Getaran Harmonik

Kecepatan benda yang bergerak harmonik sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan simpangan.

$$v_y = \omega A \cos(\omega t + \theta_0)$$

Mengingat nilai maksimum dari fungsi cosinus adalah satu, maka kecepatan maksimum (v_{maks}) gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut: $v_{maks} = \omega A$

A. Alat Pendeteksi Badai Angin

Prototipe sensor pendeteksi badai angin adalah alat untuk pengukur kecepatan angini, sehingga jika pada kecepatan tertentu dapat memberikan peringatan dini kepada masyarakat, data-data yang diperoleh dari pembacaan sensor tersebut akan dikirimkan secara realtime.. Gambar 4.5 menunjukkan tampilan sensor pendeteksi dan pengukur badai angin, dan Gambar 4.6 Tampilan Outputnya



Gambar 7 Pengukur Kecepatan Angin

Kecepatan Angin	0 m/s	0.00 mph	0.00 knot
Tegangan	= 0.39Volt		
Kecepatan Angin	= 0 m/s	0.00 mph	0.00 knot
Tegangan	= 0.44Volt		
Kecepatan Angin	= 0 m/s	0.00 mph	0.00 knot
Tegangan	= 0.39Volt		
Kecepatan Angin	= 1 m/s	2.24 mph	1.94 knot
Tegangan	= 0.33Volt		
Kecepatan Angin	= 1 m/s	2.24 mph	1.94 knot
Tegangan	= 0.33Volt		
Kecepatan Angin	= 1 m/s	2.24 mph	1.94 knot
Tegangan	= 0.66Volt		
Kecepatan Angin	= 4 m/s	8.95 mph	7.75 knot
Tegangan	= 0.66Volt		
Kecepatan Angin	= 4 m/s	8.95 mph	7.75 knot
Tegangan	= 0.54Volt		
Kecepatan Angin	= 3 m/s	6.71 mph	5.83 knot
Tegangan	= 0.46Volt		
Kecepatan Angin	= 2 m/s	4.47 mph	3.89 knot
Tegangan	= 0.46Volt		
Kecepatan Angin	= 2 m/s	4.47 mph	3.89 knot
Tegangan	= 0.41Volt		
Kecepatan Angin	= 2 m/s	4.47 mph	3.89 knot
Tegangan	= 0.41Volt		
Kecepatan Angin	= 2 m/s	4.47 mph	3.89 knot

Gambar 8. OutputPengukur Kecepatan Angin

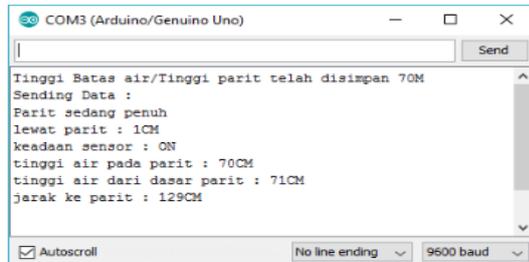
Prinsip pengukuran kecepatan angin pada sensor ini adalah dengan mengambil output tegangan dari anemometer untuk mengubah tegangan menjadi kecepatan angin. Anemometer dirancang untuk menghasilkan tegangan antara 0.4V dan 2V. Nilai 0.4V mewakili tidak ada angin dan 2V mewakili kecepatan angin 32,4 m / s. Hubungan antara tegangan dan kecepatan angin adalah linier, yang berarti bahwa setiap peningkatan 0,1 V menunjukkan peningkatan 2,025 m / det dalam kecepatan angin.

B. Alat Pendeteksi Banjir

Alat pendeteksi banjir adalah alat untuk pengukur ketinggian air pada daerah tertentu, sehingga jika pada ketinggian tertentu dapat memberikan peringatan dini kepada masyarakat jika akan terjadi banjir pada daerah tertentu. Data-data yang diperoleh dari pembacaan sensor tersebut akan dikirimkan secara realtime.. Gambar 4.7 menunjukkan tampilan sensor pendeteksi dan pengukur banjir, dan outputnya.



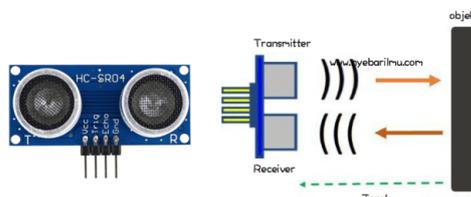
Gambar 9 Alat Pengukur Banjir



Gambar 10 Output Sensor Pengukur Banjir

Pada dasarnya cara kerja sensor pendeteksi banjir adalah dengan memasang sensor ultrasonik dengan mengukur ketinggian air. Prinsip kerja sensor ini dimulai dari gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu yang dibangkitkan melewati alat yang disebut juga dengan nama piezoelektrik sebagai transmitter. Alat ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik yang berfrekuensi 40kHz (sesuai dengan osilator yang terpasang pada sensor).

Biasanya alat ini akan memancarkan gelombang pada suatu target dan jika sudah mengenai permukaan target, maka gelombang tersebut akan terpantul kembali. Pantulan gelombang tersebut akan diterima oleh piezoelektrik (receiver) dan kemudian sensor akan mengkalkulasi perbedaan antara waktu pengiriman dan waktu gelombang pantul yang diterima.



Gambar 11 Ilustrasi Prinsip Kerja Sensor Ultrasonic

Pemancar ultrasonik akan memancarkan gelombang dengan frekuensi 40kHz dengan jeda waktu tertentu. Kecepatan rambat gelombang bunyi yaitu kisaran 340 m/s. Sesudah gelombang pantulan mengenai alat penerima, gelombang tersebut akan diolah

untuk dihitung jarak benda tersebut. Rumus jarak benda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S = 340.t/2$$

Keterangan

S = Jarak

t = Selisih waktu dipancarkan dan waktu diterima gelombang

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sistem ini diharapkan dapat melakukan monitoring dan control kerja sistem meliputi:

1. Sistem dapat mendeteksi dan mengukur besarnya gempa
2. Sistem dapat mendeteksi dan mengukur besarnya kecepatan angin jika terjadi badai
3. Sistem dapat mendeteksi dan mengukur ketinggian banjir
4. Dibutuhkan beberapa langkah lagi untuk menyempurnakan hasil penelitian, sehingga prototype system yang dihasilkan terintegrasi dan terhubung dengan internet

5.2 Saran

Sistem yang dihasilkan belum terintegrasi secara penuh berbasis mobile sistem, sehingga dibutuhkan pengembangan lebih lanjut agar sistem yang dibangun dapat digunakan oleh masyarakat luas

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2007 nomor 66 :Jakarta.
- [2] artanto (2012). *Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16*. Yogyakarta: ANDI.
- [3] Poerwadarminta. W.J.S. (2006). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- [4] Kamadhis UGM. (2007). *Eka-Cita Bersatu dalam Dharma*. Buletin Kamadhis UGM Nomor.XXVII/ September/2007. Kamadhis UGM, Yogyakarta.
- [5] Syahbudin. (2014). *Analisis Penerapan Smart City dan Internet of Things (IoT) di Indonesia*.

[Diakses 4 Juni 2017 melalui www.academia.edu/15371881/analisis_penerapan_smart_city_dan_internet_of_things_iiot_di_indonesia].

Redaksi :
Research Of Information Technology Universitas Bandar Lampung
Gedung Business Center Lt. 2
Jl. Zainal Abidin No. 26 Bandar Lampung
Telp. 0721 - 774626
e-Mail : explorer.rit@ubl.ac.id