

Daftar Istilah

Berikut adalah daftar istilah yang terdapat dalam Buku Proyek Akhir “*Sistem Peringatan Banjir Berbasis IoT dan Smartphone Android*”, dijabarkan sebagai berikut.

User	Seseorang yang menggunakan atau menjalankan system sesuai kebijakan pengguna.
Android	Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet.
Arduino	Arduino adalah pengendali mikro singleboard yang bersifat <i>open-source</i> , diturunkan dari <i>Wiring platform</i> , dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.
IoT	<i>Internet of Things</i> (IoT) adalah suatu konsep konektifitas yang bertujuan untuk menggali lebih dalam manfaat konektifitas internet
EWS	<i>Early Warning System</i> (EWS) adalah istilah untuk pertolongan pertama pada kecelakaan atau bencana.
SVR	<i>Support Vector Regression</i> (SVR) adalah metode untuk menghitung regresi pada suatu masalah, yang akan dicari prediksi hasilnya untuk yang akan datang.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

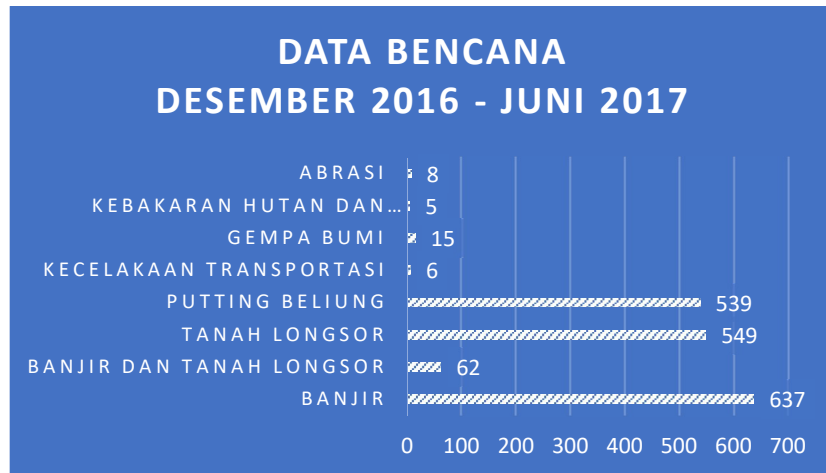
Indonesia secara geografis menyebar di sekitar garis khatulistiwa dimana hal ini memberikan Indonesia iklim tropis. Pulau Jawa merupakan salah satu pulau yang menjadi tujuan migrasi penyebaran penduduk WNI maupun WNA, dalam hal ini memberikan efek kepadatan penduduk yang cukup padat. Setiap tahunnya kepadatan penduduk di Pulau Jawa meningkat 3% - 7% dimana subjek utama imigrannya adalah mahasiswa.^[1]

Berdasarkan fakta tersebut berimbas terhadap cuaca dan iklim di Pulau Jawa, dimana proses efek rumah kaca terus meningkat seiring penambahan jumlah penduduk. Proses cepat pada efek rumah kaca tersebut terjadi karena kepadatan penduduk dan meningkatnya kendaraan sehingga membuat cuaca dan iklim tidak menentu. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) mencatat 27 kabupaten dan kota se-Jawa Barat memiliki potensi gerakan tanah tingkat menengah dan banjir bandang.^[25]

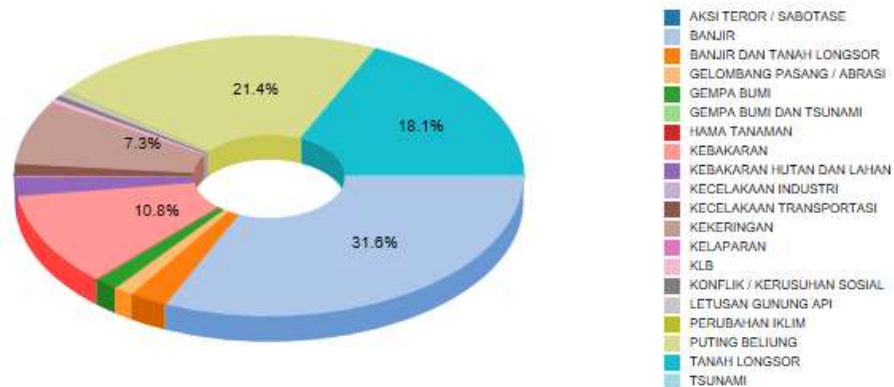
Fenomena alam yang terjadi sekarang adalah dimana musim penghujan yang tiada henti, khususnya di Provinsi Jawa Barat. Di kota dan kabupaten Bandung, kerap kali menjadi wilayah yang tinggi curah hujannya. Hal ini terjadi karena faktor geografis secara ilmiah dan anomali yang terjadi karena efek rumah kaca. Anomali cuaca ini menyebabkan cuaca di daerah yang memiliki kepadatan penduduk menjadi sering hujan dan berimbas menjadi bencana banjir. Ini terjadi karena eksploitasi alam yang tinggi, efek rumah kaca, serta tidak adanya wilayah wilayah penyerapan air di daerah-daerah kota besar.^{[26][27]}

Menurut website resmi BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana), bahwa bencana banjir adalah bencana yang paling sering terjadi dimana tercatat pada bulan Desember 2016 – Juni 2017 tercatat 637 bencana banjir dari 1821

bencana yang terjadi di Indonesia dan 238 diantaranya terjadi di wilayah Jawa Barat. Sebagian besar diantaranya terjadi dikarenakan cuaca yang tidak menentu dan curah hujan yang tinggi. Selain dari pada itu data bencana pada BNPB mencatat bahwa bencana banjir dari tahun 1800 – 2017 sekarang merupakan bencana yang paling sering terjadi dibandingkan dengan bencana yang lainnya. [18][19]



Gambar 1-1 Grafik Bencana Desember 2016 – Juni 2017



Gambar 1-2 Grafik Bencana dari tahun 1800 – 2017

Menurut BNPB sendiri hal itu terjadi karena anomali cuaca yang sering kali terjadi, hal itu di sebabkan oleh berbagai macam faktor seperti kepadatan penduduk, minimnya daerah resapan air, polusi, dan lain sebagainya. [18][19]

Prediksi banjir tentu menjadi alternatif utama sebagai langkah awal dalam hal mitigasi bencana tentunya dengan melakukan berbagai penelitian mengenai subjek apa saja yang terkait dan predikat apa saja yang dapat menyebabkan banjir. BMKG telah membuat sebuah sistem dimana sistem tersebut berfungsi untuk mengetahui prakiraan potensi banjir. Pembuatan prakiraan potensi banjir ini merupakan hasil kerjasama dari 3 (tiga) instansi: BMKG, Ditjen Sumber Daya Air Departemen Pekerjaan Umum dan Badan Informasi Geospasial (BIG). Dalam hal ini BMKG sebagai penyedia informasi prakiraan hujan bulanan, PSDA PU daerah rawan banjir dan Badan Informasi Geospasial (BIG) menyiapkan peta dasar (RBI, Sistem Lahan, dan Land Cover) Prakiraan potensi banjir yang disampaikan meliputi potensi banjir tinggi, menengah, rendah dan aman dari kejadian banjir. ^[20]

Aplikasi Early Warning System (EWS) ini bertujuan untuk memprediksi banjir dengan memperkirakan jumlah waktu tersisa untuk terjadinya banjir. Prediksi banjir yang telah ada hanya berfungsi untuk memprediksi potensi terjadinya banjir, sedangkan definisi banjir itu sendiri adalah air yang menggenang atau dapat dikatakan peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) oleh volume air yang meningkat^[22], jadi dapat dikatakan bahwa sebenarnya banjir itu selalu terjadi namun tidak selalu berpotensi mengakibatkan resiko buruk dikarenakan faktor lain yang dapat meminimalisir resiko buruk tersebut seperti, daya serap air, daya alir air, dsb.

Ketika banjir atau hujan terjadi tidak ada prediksi untuk mengetahui berapa lama lagi waktu yang di butuhkan untuk terjadinya banjir yang berpotensi mengakibatkan resiko buruk, sehingga kita hanya dapat memperkirakan banjir hanya dengan potensinya saja, namun ketika banjir atau hujan turun yang berpotensi mengakibatkan banjir terjadi kita tidak dapat mengetahui berapa lama lagi waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya banjir atau untuk mengetahui kapan terjadinya banjir. Dengan memanfaatkan berbagai metode yang telah ada

Aplikasi *Early Warning System (EWS)* ini bertujuan untuk mengetahui prediksi cuaca, ketinggian air, memprediksi kapan dan berapa lama lagi waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya banjir yang berpotensi mengakibatkan resiko buruk. Dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis Android dan IoT.

Hal ini menjadi daya tarik tersendiri dikarenakan bahwa fakta Smart Phone Android menjadi hal yang tidak bisa lepas dari manusia mengingat fungsi dan kegunaannya yang sangat erat dengan aspek kehidupan^[21]. Dan juga dengan memanfaatkan teknologi berbasis Android ini Aplikasi Early Warning System (EWS) ini dapat di kembangkan dengan mudah, selain dari pada itu fitur pada Aplikasi ini mempermudah user untuk mengetahui prakiraan cuaca, status ketinggian air, dan prediksi banjir.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan perumusan masalah berdasarkan latar belakang yang terjadi, diantaranya :

1. Bagaimanakah sistem bekerja dengan arduino, modul GSM SIM 900a, dan sensor Ultrasonik SR - 04, terhadap intensitas ketinggian air?
2. Bagaimanakah proses pelaksanaan implementasi dengan menggunakan sensor ketinggian air untuk mengetahui ketinggian air pada sungai?
3. Bagaimanakah proses pelaksanaan implementasi prakiraan cuaca untuk mengetahui keadaan cuaca?
4. Bagaimanakah proses pelaksanaan implementasi prediksi banjir dari prakiraan cuaca dan ketinggian air?
5. Apa saja objek yang menjadi target implementasi?

1.3 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah dari proyek akhir, diantaranya :

1. Implementasi penggunaan sistem dilakukan di sungai Citarum dengan mempertimbangkan hal – hal yang berpengaruh terhadap kinerja perangkat.
2. Simulasi implementasi sistem dilakukan dengan melakukan simulasi pada penampang buatan untuk mengetahui ketinggian air.
3. Aplikasi yang dibuat merupakan aplikasi berbasis Android dan IoT sebagai informasi, notifikasi untuk ketinggian air, prakiraan cuaca, serta prediksi banjir.
4. Alat ini hanya bisa mengukur ketika alat tidak terendam oleh air.
5. Alat ini hanya bisa digunakan ketika alat terhubung dengan koneksi internet melalui modul GSM SIM 900a.
6. Aplikasi ini menggunakan modul GSM SIM 900a, sehingga nilai yang di dapat bergantung pada kekuatan sinyal pada modul GSM itu sendiri.
7. *Cloud server* yang digunakan adalah *thingspeak* dengan lisensi gratis, dan data yang di terima *cloud* bergantung pada data yang dikirimkan oleh modul GSM Sim 900a.
8. Prediksi banjir hanya akan muncul bila terdapat curah hujan pada prakiraan cuaca.
9. Notifikasi peningatan hanya bekerja untuk proses monitoring ketinggian air.
10. Notifikasi bergantung kepada koneksi internet dan *cloud server*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembahasan ini adalah :

1. Merancang sebuah aplikasi yang mampu memprediksi cuaca.
2. Merancang sebuah aplikasi dan perangkat yang mampu memprediksi banjir dan mengetahui ketinggian air pada sungai.
3. Mengetahui tingkat akurasi prakiraan cuaca, prediksi banjir dan monitoring ketinggian air.
4. Membantu pemerintah dalam penanggulangan bencana banjir dengan Aplikasi Umbrella.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penelitian dan penyelesaian masalah sangat menentukan suatu penelitian, karena menyangkut cara yang benar dalam pengumpulan data, analisa data dan pengambilan kesimpulan hasil penelitian. Adapun metode penelitian yang penulis gunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang terjadi adalah:

1. Studi Literatur

Pencarian materi-materi dan referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, seperti materi tentang sensor, mini-PC arduino, aplikasi android, serta materi lain yang berhubungan untuk membangun sistem.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian yang dilakukan untuk mempelajari keadaan lingkungan yang akan menjadi objek implementasi dari proyek akhir dan bagaimana kolerasi unit sosial yang berhubungan baik objek terhadap sistem, sistem terhadap user, dan user terhadap sistem.

3. Perancangan sistem dan Implementasi

Perancangan dan pembangunan sistem dilakukan dengan menerapkan rancangan sistem yang telah dibuat berdasarkan analisa yang sudah dilakukan dan mengimplementasikan metode yang digunakan

4. Pengujian sistem

Menguji sistem yang telah diimplementasikan dan menganalisis hasil performansi dan keakuratan data.

- a. Testing sistem, melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dengan menggunakan data testing/data uji.
- b. Analisis hasil, melakukan analisa bagaimana statistik sensor dapat mengirim informasi terhadap Aplikasi Android.

5. Analisis hasil pengujian dan pengambilan keputusan

Analisis terhadap hasil pengujian sistem dan perumusan kesimpulan terhadap hasil analisis. Aspek yang dianalisis adalah tingkat akurasi untuk melihat efektifitas dari aplikasi.

6. Penyusunan laporan Tugas Akhir

Penyusunan laporan semua tahap yang telah dilakukan mulai dari tahap studi literatur sampai perumusan kesimpulan.

1.6 Pembagian Tugas Anggota

Berikut merupakan pembagian tugas secara detail dari setiap anggota tim berdasarkan dengan jadwal kegiatan.

Pembagian tugas dan tanggung jawab setiap anggota harus dipaparkan dengan jelas. Sehingga dengan paparan tersebut akan tergambarakan kompleksitas tugas setiap anggotanya.

Berikut merupakan pembagian tugas kelompok Proyek Akhir :

Hafiizh Angga Irawan S

Peran : **Team Leader/Programmer/Sistem Analis**

Deskripsi Peran :

- *Programming*
- Perancangan Sistem
- Antarmuka Aplikasi
- Desain *Interface*
- Dokumentasi Project
- Pembuatan Buku
- *Whole Project*

Ghina Alya Noviana

Peran : **Hardware Develover/Programmer**

Deskripsi Peran :

- Skematik dan Pembuatan Perangkat
- Programming Sensor
- Programming Modul

Silfia Made Amang

Peran : Hardware Develover/Programmer/Desain

Deskripsi Peran :

- Skematik dan Pembuatan Perangkat
- Desain Modul Arduino
- Desain Hardware
- Programming Sensor
- Programming Modul
- Pembuatan Laporan

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Fenomena

Fenomena alam adalah suatu kejadian alam yang terjadi nyata dalam kehidupan. Contoh banjir, longsor, gempa bumi, dan lain-lain. Wilayah Indonesia berada pada posisi strategis, terletak di daerah tropis, diantara Benua Asia dan Australia, diantara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, serta dilalui garis katulistiwa, terdiri dari pulau dan kepulauan yang membujur dari barat ke timur, terdapat banyak selat dan teluk, menyebabkan wilayah Indonesia rentan terhadap perubahan iklim/cuaca. ^[6] Fenomena yang mempengaruhi iklim di Indonesia^[7] :

- El Nino dan La Nina
- Dipole Mode,
- Sirkulasi Monsun Asia - Australia
- Daerah Pertemuan Angin Antar Tropis (*Inter Tropical Convergence Zone / ITCZ*)
- Suhu Permukaan Laut di Wilayah Indonesia.

2.1.1 Cuaca

Cuaca terdiri dari seluruh fenomena yang terjadi di atmosfer Bumi atau sebuah planet lainnya. Cuaca biasanya merupakan sebuah aktivitas fenomena dalam waktu beberapa hari. Cuaca rata-rata dengan jangka waktu yang lebih lama dikenal sebagai iklim. Aspek cuaca ini diteliti lebih lanjut oleh ahli klimatologi, untuk tanda-tanda perubahan iklim.

Cuaca terjadi karena suhu dan kelembaban yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Perbedaan ini bisa terjadi karena sudut pemanasan Matahari yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya karena perbedaan lintang bumi. Perbedaan yang tinggi antara suhu udara di daerah tropis dan daerah kutub bisa menimbulkan jet stream. Sumbu bumi yang miring dibanding orbit bumi terhadap Matahari membuat perbedaan cuaca sepanjang