

# BAB I

## PENDAHULUAN

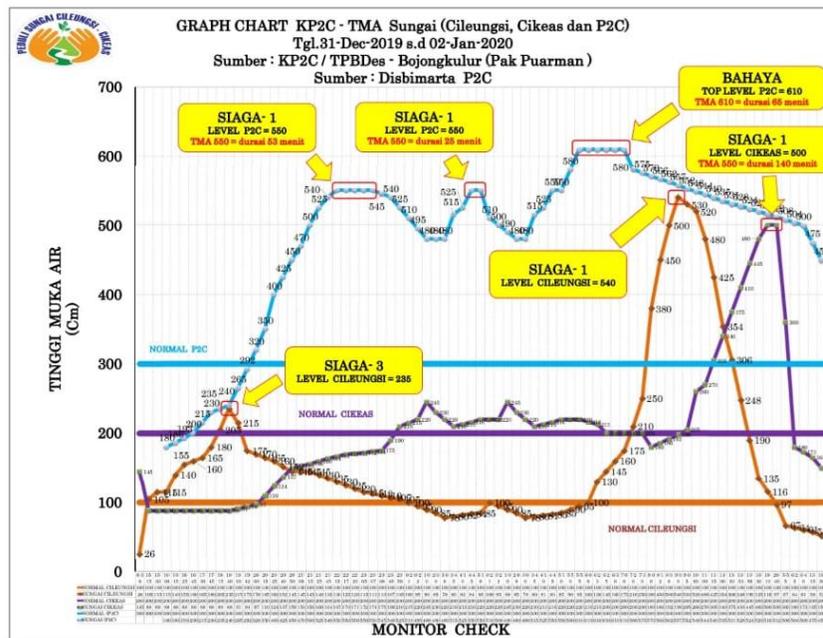
### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang tinggi. Hal ini terjadi karena Indonesia berada di pertemuan antara dua lempeng benua dan terletak di garis khatulistiwa (Taryana dkk., 2022). Curah hujan yang turun di wilayah Indonesia bagian barat relatif lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya. Hujan dengan intensitas yang lama dapat menyebabkan bencana alam seperti banjir dan longsor. Bencana alam merupakan bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain gempa bumi, tsunami, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (Danang dkk., 2019). Bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia adalah bencana banjir.

Bencana banjir merupakan bencana yang terjadi karena debit air sungai yang relatif lebih tinggi dari biasanya. Banjir diakibatkan hujan deras di hulu sungai atau di daerah tertentu secara terus-menerus sehingga sungai tidak dapat menampung kembali air dan air akan meluap dan menggenangi daerah sekitar sungai (Anshary, 2023). Selain itu, banjir juga disebabkan oleh faktor lain, yaitu menumpuknya sampah di aliran sungai. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang mempunyai banyak sungai. Terdapat 13 sungai yang melewati Jawa Barat, baik sungai besar ataupun sungai kecil.

Sungai Cikeas merupakan salah satu sungai yang berada di Jawa Barat. Hulu Sungai Cikeas berada di antara Gunung Geulis dan Cijayanti, Kabupaten Bogor dan bermuara di hulu sungai Bekasi di sekitar wilayah Bantar Gebang, Kota

Bekasi dan bergabung dengan sungai Cileungsi di perbatasan selatan Kota Bekasi dengan Gunung Putri bagian utara kabupaten Bogor. Sungai Cikeas merupakan sub Daerah Aliran Sungai (DAS) dari DAS Bekasi. Sub DAS Cikeas memiliki luas sekitar 113.529 km<sup>2</sup> (Yasin, 2022). Kelurahan Bojong Kulur merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor. Kelurahan Bojong Kulur bersampingan dengan Kelurahan Jati Asih, Bekasi. Kedua daerah ini hampir setiap tahunnya terkena bencana banjir. Hal ini dikarenakan kedua daerah tersebut terletak di antara pertemuan dua sungai, yaitu Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas (Pratama dkk., 2020). Bencana banjir pada awal tahun 2020 merupakan salah satu banjir terparah yang pernah terjadi di kedua daerah tersebut.



**Gambar 1. 1** Grafik Tinggi Muka Air Sungai Cileungsi, Cikeas dan P2C

Berdasarkan grafik dari Komunitas Peduli Sungai Cileungsi Cikeas (KP2C) yang ditampilkan pada Gambar 1.1, terjadi bencana banjir pada 31 Desember 2019 – 2 Januari 2020 dengan tinggi muka air pertemuan kedua sungai setinggi 610 cm yang merupakan *top level* dengan durasi selama 65 menit. Tinggi muka air ini menandakan status bahaya sehingga masyarakat sekitar harus segera evakuasi. Sedangkan, untuk

Sungai Cikeas *top level* tinggi muka airnya berada di ketinggian 500 cm dengan durasi selama 140 menit dan untuk Sungai Cileungsi *top level* tinggi muka airnya berada di ketinggian 540 cm (KP2C, 2020). Banjir pada awal tahun 2020 ini menggenangi beberapa perumahan di wilayah Bojong Kulur dan Jati Asih, dengan ketinggian air mencapai 6 meter. Parahnya banjir ini selain disebabkan oleh tingginya air sungai, juga disebabkan oleh jebolnya tanggul yang menampung sungai Cileungsi di Perumahan Pondok Gede Permai. Tanggul tersebut tidak dapat lagi menampung air sungai dikarenakan tingginya debit air sungai Cileungsi. Banjir tersebut juga merugikan masyarakat, dari mobil hingga rumah warga rusak parah oleh banjir. Hal ini dikarenakan terlambatnya pemberitahuan kepada masyarakat agar segera evakuasi ke tempat yang lebih aman.

Guna menanggulangi hal tersebut, maka dirancang suatu sistem untuk mendeteksi banjir agar masyarakat dapat segera memperoleh informasi jika tinggi muka air sudah melebihi batas aman. Sistem pendeteksi banjir dengan pengimplentasian IoT sangat diperlukan untuk memantau tinggi muka air, mendeteksi bahaya banjir dan juga memberitahukan warga jika terdapat siaga banjir. *Internet of Things* merupakan suatu konsep dimana memanfaatkan koneksi internet dengan mengimplementasikannya pada objek. Pemanfaatan IoT dapat dijumpai di berbagai aspek kehidupan, seperti pemantauan pasien rumah sakit, pengontrolan rumah otomatis hingga mengontrol pintu air (Marlina, 2021). Melihat begitu banyaknya manfaat dari penerapan IoT, maka diterapkannya IoT pada sistem pendeteksi banjir. IoT digunakan sebagai media informasi, pemodelan, pengelolaan, dan pemantauan tinggi muka air. Sebagai perantara dengan prototipe, dihubungkannya internet dengan IoT. Untuk menghubungkan IoT perlu menggunakan internet sebagai perantara dengan prototipe, pada prototipe dipasang modul WiFi agar prototipe terhubung dengan internet. Prototipe ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang mengatur semua kerja sensor dan modul. Ketinggian muka air sungai diukur menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, yang divisualisasikan menggunakan Liquid Crystal Display (LCD) yang terpasang pada prototipe dan jika ketinggian air muka sungai melebihi

batas aman maka Light Emitting Diode (LED) akan menyala sesuai keadaan. Oleh karena itu, perancangan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan banjir ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang didapat yaitu :

1. Bagaimana rancang bangun sistem pendeteksi bencana banjir berbasis IoT sebagai upaya mitigasi bencana banjir di Sungai Cikeas?
2. Bagaimana hasil analisis terhadap akurasi sistem pendeteksi banjir dalam mengukur ketinggian air Sungai Cikeas?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Terciptanya sistem monitoring pendeteksi bencana banjir berbasis IoT sebagai upaya mitigasi bencana banjir di Sungai Cikeas.
2. Mengetahui akurasi sistem monitoring pendeteksi banjir dalam mengukur ketinggian air Sungai Cikeas.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian dilakukan di hilir Sungai Cikeas yang berada di Perumahan Villa Nusa Indah.
2. Sistem pendeteksi banjir berupa prototipe yang berperan sebagai pemantauan tinggi muka air sungai dan pendeteksi bahaya banjir.
3. Pemantauan tinggi muka air sungai dapat dilihat pada LCD yang ada pada prototipe dan *dashboard* Blynk IoT.
4. Sistem pendeteksi banjir dapat mengirimkan peringatan dini bahaya banjir ke nomor penanggung jawab setempat yang terhubung dengan WhatsApp dan juga melalui Blynk IoT.

5. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini yaitu NodeMCU ESP8266.
6. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori mengenai penerapan IoT sebagai upaya untuk mitigasi bencana banjir.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi masyarakat sekitar Sungai Cikeas

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai tinggi muka air sungai dan peringatan dini bahaya banjir.

#### b. Bagi pengembangan ilmu

Memberikan referensi untuk pengembangan akademik yang tertarik dalam pengembangan teknologi IoT untuk mitigasi bencana banjir di wilayah yang rentan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa struktur kepenulisan, yaitu :

1. BAB I, berisikan pendahuluan dari penelitian yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II, berisikan kajian pustaka yang mencakup teori dari penelitian yang dilakukan.
3. BAB III, berisikan metode penelitian yang mencakup tahapan penelitian, implementasi hingga pengujian sistem.
4. BAB IV, berisikan hasil analisis dari sistem yang sudah dirancang dan pembahasan analisis dari hasil yang telah didapatkan.

5. BAB V, berisikan simpulan dan implikasi dari penelitian yang dilakukan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.
6. Daftar Pustaka, berisikan kumpulan referensi yang dijadikan sumber informasi untuk melakukan penelitian.
7. Lampiran, berisikan dokumentasi penelitian berupa administrasi, foto dan keperluan lainnya yang perlu dilampirkan.