

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang peringatan bencana banjir sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. (Zetri R. N., 2017) dengan judul Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Melalui SMS Berbasis Mikrokontroler Pic16f877a Penelitian bertujuan penelitian ini adalah untuk membuat alat peringatan musibah banjir diberikan melalui layanan SMS dan Bunyi Sirine. Hasil perancangan sistem peringatan bencana diberikan dalam bentuk pesan singkat peringatan bencana banjir kepada masyarakat di daerah rawan banjir dan *buzzer* sebagai media peringatan lain yang berfungsi memberikan peringatan langsung jika pesan peringatan bencana tidak terkirim ke nomor tujuan.
2. (Diana, 2019) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Dini Tanah Longsor Berbasis SMS Metode yang digunakan adalah metode penginderaan berat dengan sistem sensor terdiri dari sensor jarak VL53L00X (objek pantul berupa cermin) dan pegas (dengan panjang 9 cm, diameter 2 cm dan konstanta pegas 62,39 N/m). Ketika terjadi pergeseran tanah dalam arah bidang gelinciran, ujung atas pegas akan tertekan oleh gaya berat bidang tanah yang bergeser sehingga jarak objek pantul dengan sensor semakin dekat. Akibatnya, jarak yang dideteksi sensor semakin besar. Hasil uji menunjukkan bahwa *prototype* mampu mendeteksi pergeseran tanah permukaan dalam rentang 1 hingga 7 cm. Selain itu, sistem ini juga mampu mengirim SMS untuk status siaga II (pergeseran tanah sebesar 2,39 cm), siaga III (3,17 cm), dan bahaya (4,11 cm; bunyi alarm).
3. (Novi Herawadi Sudibyo dan Muhammad Ridho, 2015) dengan judul Pendeteksi Tanah Longsor Menggunakan Sensor Cahaya dengan tujuan alat yang dapat membantu memberikan peringatan dini akan terjadi bencana alam tanah longsor yang secara tiba-tiba tersebut. Hasil pengujian sistem pada fase 1 pergeseran tanah 1 cm sampai dengan 1,5cm dimana alat akan menghidupkan LED hijau sebagai tanda bahwa pergeseran tanah masih terbilang aman, pada fase ke 2 pergeseran tanah 2 cm sampai dengan 2,5 cm alat akan menghidupkan LED kuning sebagai tanda masyarakat sekitar harus mulai waspada, sedangkan pada fase 3 pergeseran

tanah lebih dari 3 cm alat akan menghidupkan LED merah bertanda bahwa tanah berpotensi longsor, Bersamaan dengan hidupnya LED merah akan mengaktifkan *buzzer*, pada waktu bersamaan alat akan mengirimkan SMS kepada Kepala Desa agar dapat menginstruksikan kepada warganya akan datangnya bahaya tanah longsor.

- 4 (Nih Luh Desi Ratna Ari Sandi, 2016) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Tanah Longsor Sederhana Berbasis Sensor *Soil Moisture* dan Sensor Ultrasonik Alat ini tersusun atas 4 pegas paralel, sensor ultrasonik SRF08 sebagai alat pendeteksi jarak dan *soil moisture* sensor FC-28 untuk mengukur kandungan air sebagai parameter pemicu terjadinya pergerakan tanah serta mikrokontroler AT Mega 328 sebagai pengontrol kerja alat. *Prototype* ini telah diujicoba dalam pendeteksian pergerakan sampel pasir untuk ukuran butir 850 μm dan $>850 \mu\text{m}$ dengan massa yang berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukkan sensitivitas masing-masing sensor adalah 2 cm/kg untuk sensor ultrasonik dan 5,21 %/ml hingga 8,33 %/ml untuk sensor kandungan air. Untuk potensi pergerakan material pasir dipengaruhi oleh kandungan air dalam pasir dimana pergerakan.
- 5 (Mulyana, 2016) dengan judul Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan. Penelitian ini dilakukan di Waduk Darma Kuningan untuk pengambilan sampel indikator peringatan dini bahaya banjir. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan deskriptif. Alat peringatan dini bahaya banjir ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 dan sensor yang digunakan untuk mengukur ketinggian air yaitu sensor kapasitif, yang nantinya hasil pembacaan dari sensor kapasitif akan ditampilkan pada sebuah display LCD 16x2 *character*.
- 6 (Iswanto, Nia Maharani Raharja, Alif Subardono, 2016) dengan judul Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Berbasis AT Mega 8535 sistem kerja alat ini pada saat tanah bergeser lebih 4 cm dan curah hujan perhari mencapai 100 mm/hari, maka sistem ini akan membunyikan sirine bahaya dan akan menghubungi perangkat desa agar mengevakuasi warga sekitar. Ada 2 kondisi sistem kerja alat ini pertama kondisi normal pada saat curah hujan tidak mendeteksi hujan deras dan pergeseran tanah $< 4 \text{ cm}$, maka program pada Mikrokontroler akan mengeluarkan logika rendah (0 volt) akan menandakan dalam kondisi aman. Yang kedua kondisi bahaya pada saat curah hujan mendeteksi hujan deras dan pergeseran tanah $> 4 \text{ cm}$, maka program Mikrokontroler akan mengeluarkan logika satu (5 volt), sehingga alarm akan aktif dan berbunyi terus menerus.

7 (Yulianti, Rista Evi, 2017) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketinggian Air Secara Real Time Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR AT Mega 8535 sistem kerja alat ini secara otomatis mendeteksi ketinggian air, sehingga mampu mengirimkan tanda bahaya jika kondisi ketinggian air melampaui ambang batas yang telah ditentukan dengan cara membunyikan *buzzer* (alarm). Pada sistem mendeteksi ketinggian air ≥ 20 cm dan ≥ 26 cm memberikan informasi tanda sirine/*buzzer* ke berbagai lokasi tujuan yang sudah ditandai alat.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Banjir

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagai hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut.

Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi, yaitu pada bagian air di permukaan Bumi yang bergerak ke laut. Dalam siklus hidrologi kita dapat melihat bahwa volume air yang mengalir di permukaan Bumi dominan ditentukan oleh tingkat curah hujan, dan tingkat peresapan air ke dalam tanah.

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Ultrasonik HC-SR04



Gambar 2.1 Ultrasonik HC-SR04

(Sumber <https://www.elektronka.com>,2015)

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi

dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari Parallax pin trigger dan output telah diset default menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan karak sensor lebih jauh dari PING buatan parllax, dimana jika ping buatan parllax hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan sensor HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm.

1. Jangkauan deteksi: 2cm sampai kisaran 400 -500cm
2. Sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat
3. Tegangan kerja 5V DC
4. Resolusi 1cm
5. Frekuensi Ultrasonik 40 kHz
6. Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler

2.3.2 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.

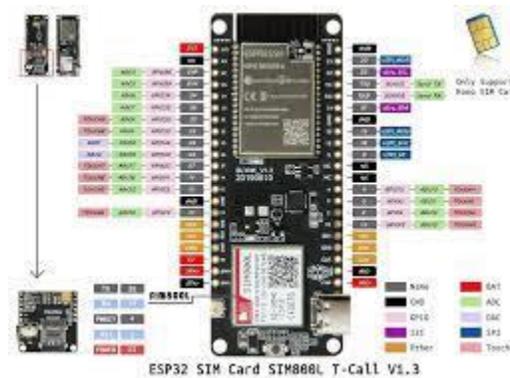


Gambar 2.3 Buzzer

2.3.3 ESP32 Sim800L

ESP32 Sim800L adalah mikrokontroler sebagai penerus dari mikrokontroler ESP8266 dan ESP32. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul wifi dan bluetooth sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Memiliki 18 ADC (Analog

Digital Converter), 2 DAC, 16 PWM, 10 Sensor sentuh, 2 jalur antarmuka UART, pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI.



Gambar 2.7 ESP32 Sim800L.

2.3.4 Software Mikrokontroler Arduino Uno

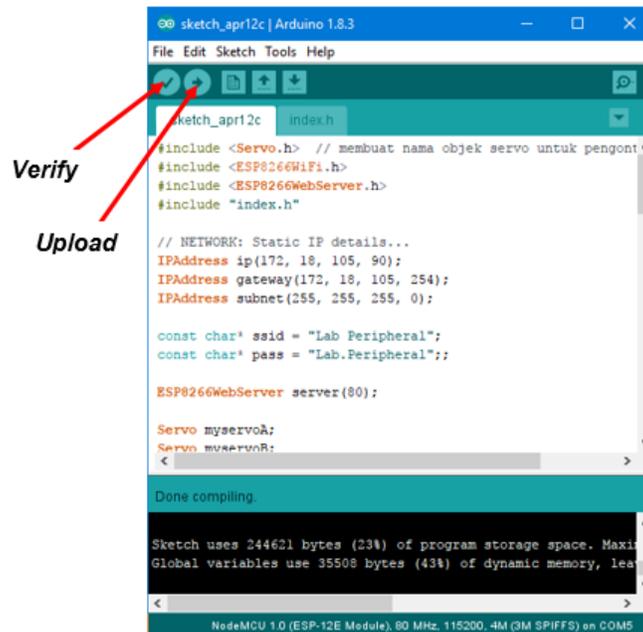
Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. IDE *arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. IDE arduino terdiri dari.

2.3.5 Prangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.ino.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
- b. Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



Gambar 2.5 Arduino IDE

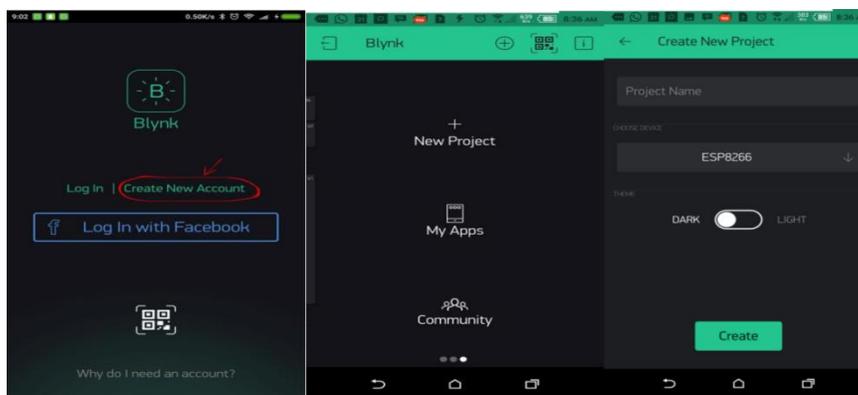
(Sumber: Arranda Ferdian D. 2017)

2.3.6 Internet of Things

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan **IOT**, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.

hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung hardware yang dipilih. ESP32Sim800L dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*. Cara pembuatan *user interface* pada Blynk sebagai berikut :

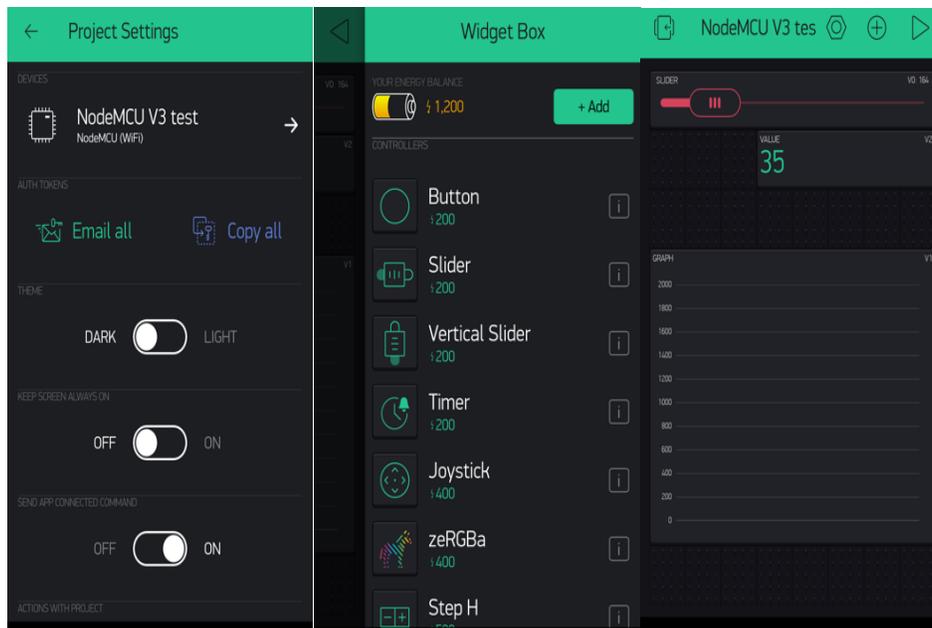
Membuka aplikasi blynk, pertama membuat akun untuk mendapatkan *auth token* yang dikirim melalui email. Setelah itu membuat project dengan diberi nama “MONITORING” dan hardware yang digunakan, kemudian pilih *create* seperti pada Gambar



Gambar 2.7 Membuat Akun Dan Project Pada Aplikasi Blynk

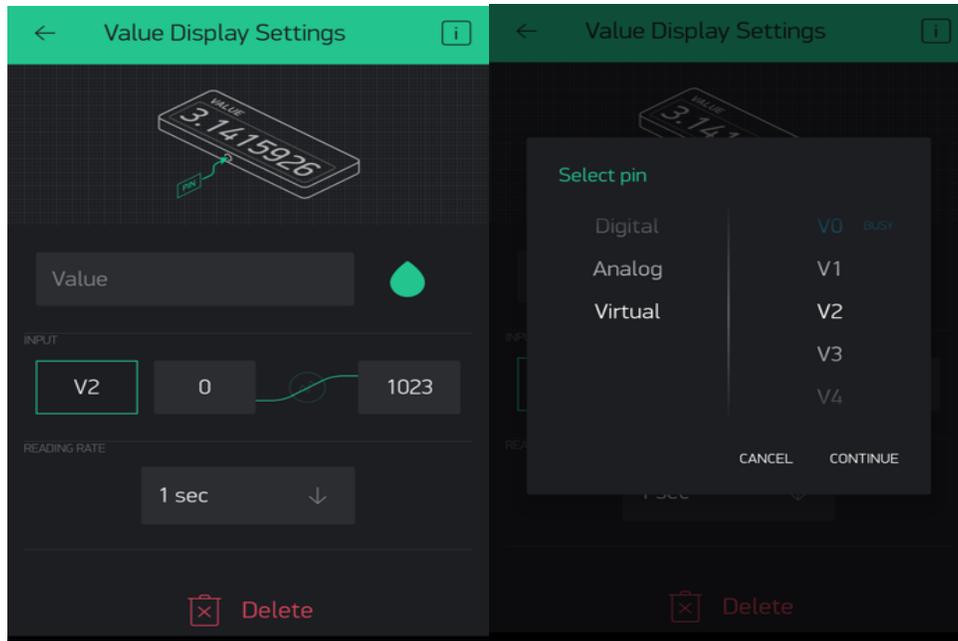
Untuk menghubungkan *device IOT* dengan *server blynk* dibutuhkan kode keamanan *Authentication* yang dikirimkan dari *server blynk* ke email melalui *Project Setting* pada menu *auth token*. Menu *Project Setting* terdapat pada icon nomor 3 dari kanan. Menu yang lainnya adalah segitiga digunakan untuk *play aplikasi project* dan menu plus digunakan untuk menambah komponen dalam *project aplikasi blynk*. Kode *auth token* dapat didapatkan melalui pengiriman email ataupun langsung dicopy melalui *aplikasi blynk*. *Auth token* yang dikirimkan melalui email atau langsung copy dari aplikasi nanti akan dimasukkan kode program yang dimasukkan dalam ESP8266 untuk menambah komponen input *output project* dapat menggunakan menu plus yang ada didalam lingkaran. Terdapat berbagaimacam komponen diantaranya *Button*, *Slider*, *Vertical Slider*, *ValueDisplay* dan juga komponen *graphic*. Berbagai macam komponen yang tersedia disesuaikan dengan kredit power yang masih tersisa. kredit

power pada saat registrasi diberikan sejumlah 2000. Untuk topup kredit power dapat menggunakan *google play* kredit.



Gambar 2.8 Auth Token dan Widget Pada Aplikasi Blynk

Menambahkan komponen *value display* dengan *caradrag and drop* pada komponen yang tersedia, selanjutnya melakukan konfigurasi komponen *value display* pin menjadi *virtual pin V1*. Komponen ini digunakan untuk menampilkan data yang nanti akan dikirimkan dari *hardware ke Aplikasi Blynk*.



Gambar 2.9 Value Display

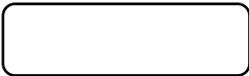
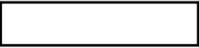
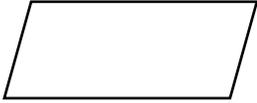
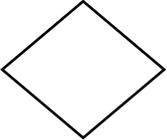
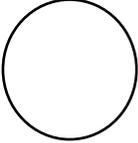
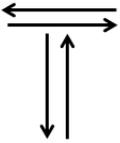
Menambahkan komponen *Slider Display* dengan cara *drag and drop* pada komponen yang tersedia, selanjutnya melakukan konfigurasi komponen *value display pin* menjadi *Virtual Pin V0*. Komponen *Slider* ini akan digunakan untuk mengirimkan data dari *Aplikasi Blynk ke hardware*

2.3.9 Flowchart

Menurut Sulindawati (2010:8), “Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program”. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

2.3.10 Simbol – Simbol Dalam Flowchart

Tabel 2.1 Simbol – Simbol Dalam Flowchart

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Simbol Start atau End yang mendefinisikan awal atau akhir dari sebuah flowchart.
2.		Simbol pemrosesan yang terjadi pada sebuah alur kerja.
3.		Simbol Input/Output yang mendefinisikan masukkan dan keluaran proses.
4.		Simbol untuk memutuskan proses lanjutan dari kondisi tertentu.
5.		Simbol konektor untuk keluar- masuk /menyambung proses dalam lembar yang sama
6.		Simbol konektor untuk keluar-masuk /menyambung proses dalam lembar yang berbeda.
7.		Simbol untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang simbol yang lain.
8.		Simbol yang menyatakan piranti keluaran, seperti layar monitor, printer, dll
9.		Simbol yang mendefenisikan proses yang dilakukan secara manual.