

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Salah satu diantara riset terdahulu, yakni oleh Hanafie and Leko (2019), dengan judul “Rancang Bangun Sistem Alat Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino Uno.” Dalam penelitian ini, pendekatan yang dipilih yakni perancangan *prototipe* untuk sistem peringatan dini banjir yang menggunakan Arduino Uno. Pendekatan ini melibatkan tahapan analisis, desain, dan implementasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem deteksi banjir berbasis Arduino Uno yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi luapan air dengan menggunakan tiga jenis pesan singkat: status aman jika ketinggian air mencapai 10 cm, status siaga pada ketinggian air 20 cm, dan status bahaya jika ketinggian air mencapai 30 cm. Sistem ini akan merespons setiap perubahan ketinggian air dengan mengirimkan pesan yang sesuai. (Hanafie and Leko, 2019).

Penelitian oleh Agus Suwardono et al (2021), dengan judul “Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Banjir Berbasis Sensor *Ultrasonic Hc-Sr05*”. Penelitian ini mengadopsi metode yang mencakup perancangan, pengujian, analisis, dan evaluasi. Hasil dari pengujian sistem peringatan dini banjir berbasis Arduino dan mikrokontroler, yang menggunakan media SMS,

menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat akurasi rata-rata sebesar 98% dan tingkat kesalahan sebesar 1,51% (Agus Suwardono et al., 2021).

Penelitian oleh Hanggara (2020), dengan judul “Rancang Bangun Alat Deteksi Dini Banjir *Internet Of Things* (Studi Kasus: Kecamatan X)”. Hasil penelitian ini adalah pengembangan alat peringatan dini banjir yang berbasis sensor ultrasonik. Pengembangan alat ini didasarkan pada perencanaan komponen perangkat keras, di mana sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air. Sistem ini mencakup notifikasi status aman dan bahaya serta buzzer sirene sebagai indikator. Arduino Uno R3 berperan sebagai pengendali dan pengolah data dalam perancangan prototipe. Dengan menggunakan komponen ESP-01, informasi mengenai level ketinggian air dapat dikirimkan ke smartphone yang telah terinstal aplikasi ThingSpeak melalui jaringan nirkabel. Untuk memastikan perangkat berfungsi, disiapkan sumber daya berupa baterai yang menyediakan tegangan dan daya yang diperlukan (Hanggara, 2020).

Penelitian oleh Valentin et al (2021), yang berjudul “Rancang Bangun Peringatan Dini Banjir Berbasis *Arduino Uno*”. Penelitian ini menghasilkan sebuah alat sistem peringatan dini banjir yang menggunakan sensor ultrasonik dan *mikrokontroler Arduino Uno*, yang telah berhasil dikembangkan dan diuji pada media yang telah disiapkan. Tahap berikutnya melibatkan pengujian yang

dirancang untuk mengevaluasi kinerja alat sesuai dengan standar pengujian sistem yang telah ditetapkan. (Valentin et al., 2021).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Fahlevi and Gunawan (2021) yang berjudul “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis *Internet Of Things*” yang mempunyai hasil pada pengujian level normal mendapatkan hasil *valid*, pengujian level siaga mendapatkan hasil *valid*, pengujian pada level siaga memberikan hasil yang *valid*, sementara pengujian pada level bahaya menunjukkan status air berbahaya pada layar LCD dan mengirimkan notifikasi berupa email, yang juga menghasilkan data yang *valid* (Fahlevi and Gunawan, 2021).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Mahmudin et al (2022), yang berjudul “*Prototype* Sistem Pendeteksi Banjir IoT (*Internet of Things*)”. Penelitian ini memanfaatkan metode studi literatur dan menghasilkan beberapa komponen penting dalam desain yang dikembangkan, yaitu Sensor *Ultrasonik*, LCD, Sensor Aliran Air, Sensor Tetesan Hujan, *Arduino Uno*, dan NodeMCU ESP8266. Sensor ultrasonik dan sensor aliran air (*Hall Effect*) menerima sinyal dari *rotor* untuk kemudian diproses oleh *mikrokontroler*. Sensor tetesan hujan berfungsi sebagai *input* yang menghasilkan nilai *output* untuk diproses dalam *mikrokontroler*. *Arduino Uno* bertanggung jawab menjalankan tugas-tugas yang diunggah dari perangkat lunak Arduino IDE, termasuk program *input* dan *output* (Mahmudin et al., 2022).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ningsih (2019), yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring dan Pendeteksi Banjir Menggunakan Metode *Background Subtraction* Berbasis *Internet of Things (IoT)*”. Penelitian ini menggunakan metode *background subtraction* dan mendapatkan hasil pada ketinggian 1-10 cm merupakan area yang dapat terekam sempurna oleh kamera GoPro Xiaomi Yi sehingga deteksi dan pelacakan dapat dilakukan dengan baik. Ketinggian GoPro Xiaomi Yi, kamera berada pada jarak 25 cm dari wadah berjarak 10 cm, merupakan lokasi yang cocok untuk meletakkan kamera dengan sudut 450 karena dapat dengan mudah menjangkau area sekitar mengukur intensitas cahaya lebih mudah pada pagi hari untuk siang hari dengan nilai *fluks* ketinggian air akan jauh lebih terang, pada sore hari angka kurang optimal karena penerangan matahari lebih rendah dari sulit mendeteksi ketinggian air (Ningsih, 2019).

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Firmansah and Narotama (2020), dengan menggunakan metode penelitian *eksperimental research* yang berjudul “*Prototype* Sistem Monitoring dan Kontroling Banjir Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Metode Esp32” Dengan menggunakan *mikrokontroler Esp32*, hasil pembacaan sensor ultrasonik diperoleh. Dengan meletakkan sensor ultrasonik di tempat yang minim akan sentuhan, dapat dipastikan bahwa sekitar 30% dari pengukuran berjalan secara stabil. Data yang diterima oleh *mikrokontroler Esp32* kemudian akan

ditampilkan pada serial monitor dalam *Arduino IDE*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pembacaan sensor ultrasonik menjadi lebih efektif ketika sensor ditempatkan dekat dengan benda atau barang yang memiliki pergerakan stabil. (Firmansah and Narotama, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Sagita and Prapanca (2018), yang berjudul “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Monitoring Level Air Untuk Mendeteksi Banjir Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Visual Basic.Net” Dalam pengujian, diperoleh hasil bahwa sistem deteksi banjir beroperasi secara otomatis dengan mengukur ketinggian permukaan air sungai. Sistem pemantauan ini dijalankan dengan menggunakan sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Sensor tersebut bertugas untuk menentukan tingkat ketinggian air yang terbentuk pada level yang ditentukan (Sagita and Prapanca, 2018).

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Terigan et al., 2021), dengan menggunakan metode blok diagram, yang berjudul “Perancangan Alat Pendeteksi Banjir Mandiri Berbasis SMS Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan *Arduino Uno*” Hasil studi ini diperoleh dengan melakukan pengukuran jarak antara sensor ultrasonik dan ketinggian air. Data pengukuran dari sensor ultrasonik pada kondisi tersebut akan diproses dan ditampilkan pada layar LCD. Ketika ketinggian air mencapai rentang antara 2,0 cm hingga 15,0 cm, akan

terjadi luapan air yang menandakan adanya risiko banjir, sehingga klakson akan berbunyi sebagai tanda peringatan (Terigan et al., 2021).

Table 1.1 Perbandingan penelitian

No	Nama	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	Suradi, Ahmad Hanafie, Sahir Leko	Rancang bangun alat sistem pendeteksi banjir berbasis arduino	Metode <i>prototype</i>	Penelitian ini menghasilkan pembangunan sistem deteksi banjir yang menggunakan platform Arduino Uno. Sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau kondisi tingkat air yang meningkat melalui tiga kategori status, yaitu aman jika ketinggian air mencapai 10 cm, siaga pada ketinggian 20 cm, dan bahaya pada ketinggian 30 cm. Setiap kali tingkat air berubah, sistem akan secara otomatis memberikan respons dengan mengirimkan pesan yang relevan sesuai dengan status air yang terdeteksi.
2.	Agus Surwadono, Elsanda Meriati Indrawati Kartika Rayahu	Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Banjir Berbasis Sensor Ultrasonic HC-SR05	Metode <i>Waterfall</i>	Pengujian perangkat dini banjir yang menggunakan Arduino dan mikrokontroler dengan pengiriman pesan SMS menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 98% dan tingkat kesalahan sebesar 1,51%.
3.	Fuad Dwi Hanggara	Rancang Bangun Alat Deteksi Dini	Metode <i>prototype</i>	Hasil dari pembangunan alat peringatan dini banjir

		Banjir <i>Internet Of Things</i> (Studi Kasus: Kecamatan X)		yang berbasis sensor ultrasonik didasarkan pada perencanaan untuk setiap komponen perangkat kerasnya. Pada tahap ini, sensor ultrasonik dipilih untuk mengukur tinggi air, sementara notifikasi AMAN dan BAHAYA serta penggunaan buzzer sirene sebagai indikator ditetapkan. Pesan-pesan yang relevan akan dikirimkan ke smartphone yang telah diinstal dengan aplikasi ThingSpeak melalui jaringan nirkabel. Sebagai sumber daya, sebuah baterai disiapkan untuk menyediakan tegangan dan daya agar perangkat dapat beroperasi.
4	lakukan Rut Dias Valentin, made Ayu Desmita, Asri Alawiyah Mico Fahrizal	Rancang Bangun Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno	Metode <i>prototipe</i>	penelitian ini menghasilkan pengembangan alat sistem peringatan dini banjir yang menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Arduino Uno, yang berhasil dikonstruksi dan diuji pada lingkungan yang telah disiapkan. Langkah berikutnya melibatkan serangkaian pengujian yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat sesuai dengan protokol pengujian sistem yang telah ditetapkan.
5.	Muhamad Reza Heri Gunawan	Perancangan Sistem Pendeteksi	Metode <i>fish bone</i>	Hasil pada peengujian level normal mendapatkan hasil <i>valid</i> , pengujian level siaga

		Banjir Berbasis <i>Internet Of Things</i>		mendapatkan hasil <i>valid</i> , pengujian level siaga mendapatkan hasil <i>valid</i> dan pada pengujian level bahaya menampilkan status air bahaya pada layar LCD dan mengirimkan notifikasi berupa <i>email</i> dan mendapatkahn hasil <i>valid</i> .
6.	penelitian Mahmudin, Sukisno dan Mochammad Fadhil Octo Kurniawan	Prototipe sistem pendeteksi banjir berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>)	Metode <i>prototype</i>	Hasil dari rancangan ini melibatkan beberapa komponen penting, seperti Sensor Ultrasonik, LCD, Sensor Aliran Air, Sensor Titisan Hujan, <i>Arduino Uno</i> , dan <i>NodeMCU ESP8266</i> . Sensor ultrasonik dan sensor aliran air (<i>Hall Effect</i>) menerima sinyal dari rotor untuk diolah lebih lanjut oleh <i>mikrokontroler</i> . Sementara itu, sensor <i>raindrop</i> berperan sebagai input yang menghasilkan output untuk diproses dalam mikrokontroler <i>Arduino Uno</i> . Tugas <i>mikrokontroler Arduino Uno</i> adalah menjalankan program yang diunggah dari perangkat lunak <i>Arduino IDE</i> , termasuk program masukan dan keluaran.
7.	Respatihning sih, Isani Abdi Bangsa, dan Anrnisa Stefanie	Perancangan sistem monitoring dan pendeteksi banjir menggunakan metode <i>background subtraction</i>	Metode <i>background subtraction</i>	Pada ketinggian 1 hingga 10 cm, merupakan wilayah yang dapat terekam dengan jelas oleh kamera GoPro Xiaomi Yi, sehingga deteksi dan pelacakan objek dapat dilakukan secara optimal. Kamera

		berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)		GoPro Xiaomi Yi diposisikan pada jarak 25 cm dari wadah yang berjarak 10 cm, merupakan lokasi yang cocok untuk meletakkan kamera dengan sudut 450 karena dapat dengan mudah menjangkau area sekitar mengukur intensitas cahaya lebih mudah pada pagi hari untuk siang hari dengan nilai fluks ketinggian air akan jauh lebih terang, pada sore hari angka kurang optimal karena penerangan matahari lebih rendah dari sulit mendeteksi ketinggian air.
8.	Tomy Aditya Firmansyah dan Kunto Eko Susilo	Prototipe sistem monitoring dan kontroling banjir berbasis <i>Internet of Things</i> menggunakan ESP32	Metode <i>eksperimental research</i>	Dari pengujian tersebut, ditemukan bahwa sensor ultrasonik memberikan pembacaan yang efektif ketika ditempatkan dekat dengan benda atau objek yang stabil dalam pergerakannya.
9.	Bayu Robi Sagita dan Aditya Prapanca	Rancangan bangun alat prototipe sistem monitoring level air untuk mendeteksi banjir berbasis mikrokontroler arduino dan visual basic.net	Metode <i>prototype</i>	Sistem deteksi banjir berfungsi secara otomatis dengan mengidentifikasi tingkat ketinggian permukaan air sungai. Sistem pemantauan ini menggunakan sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan mikrokontroler, yang mengukur ketinggian air pada level yang ditentukan.

10.	Jhonson Taringan, Minsyahril Bukit, Bernadus, dan Agustinus Deka Betan	Perancangan alat pendeteksi banjir mandiri berbasis sms menggunakan sensor ultrasonic dan arduino uno	Metode blok diagram	Hasil pengukuran dengan sensor ultrasonik akan di presentasikan dalam data pengukuran dan ditampilkan di layar LCD. Ketika tingkat air berada antara 2,0 cm hingga 15,0 cm, ini menunjukkan risiko banjir, sehingga klakson akan berbunyi untuk memberikan peringatan.
-----	--	---	---------------------	--

Penelitian ini merujuk pada penelitian Hanggara, (2020), penelitian ini merancang pendeteksi banjir berbasis *Internet of Things (IoT)*. Alat ini digunakan untuk mengetahui kondisi air yang terdeteksi oleh sensor ketinggian air. Sensor ultrasonik akan mengirimkan data ke modul GSM (*Global System for Mobile Communications*) ketika ketinggian air dalam keadaan aman. Saat terdeteksi USG air, ketinggian air antara 100 cm hingga 120 cm. Kemudian dalam keadaan bahaya (*mode standby*) Saat sensor ketinggian air mendeteksi ketinggian air antara 130 cm hingga 160 cm, kemudian dan dalam kondisi peringatan (hati-hati) Saat sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air dari 170 cm ke atas. Dengan menggunakan alat deteksi ini, diharapkan dapat mengurangi kerugian yang dialami masyarakat sehingga dapat lebih cepat tanggap terhadap bencana banjir. Pada penelitian ini juga menggunakan metode *prototype* (Hanggara, 2020).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian rujukan yaitu, terletak pada penggunaan sensor ultrasonik untuk memdeteksi ketinggian air dan sensor

soilmoisture untuk mendeteksi kelembaban. Jika permukaan air <100 cm dan kelembaban >60% maka SIM800L akan mengirimkan notifikasi (bahaya potensi banjir) berupa SMS. Dengan menggunakan alat deteksi ini, masyarakat dapat mengetahui perkembangan permukaan air guna mencegah terjadinya kerugian akibat bencana banjir, penelitian ini menggunakan metode *prototype* sama dengan metode penelitian pada penelitian terdahulu.

2.2 Teori Penunjang

2.2.1 Banjir

Banjir merupakan peristiwa dimana air meluap dan mencapai tanah yang biasanya kering. Banjir dapat disebabkan oleh hujan lebat atau masalah lain yang membuat tanah tidak dapat menyerap air dengan cepat atau membuat saluran air tidak dapat mengalir dengan cepat. Banjir dapat terjadi secara tiba-tiba, seperti pada banjir bandang, atau secara bertahap, seperti pada kasus air yang terus meningkat pada masa yang panjang. Keadaan tersebut menegaskan banjir sebagai fenomena alam yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan, ekonomi, dan masyarakat yang serius (dino, 2023).

2.2.2 *Internet of things* (IoT)

IoT, yakni sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas cakupan manfaat dari konektivitas *internet* yang berkelanjutan. Dengan kemajuan infrastruktur *internet*, kita sedang mengalami transisi ke fase baru di mana tidak hanya perangkat seperti ponsel cerdas dan komputer yang terhubung ke

internet, tetapi juga berbagai objek fisik di sekitar kita. Ini termasuk mesin industri, kendaraan bermotor, perangkat elektronik, perangkat yang dapat dikenakan, dan berbagai objek nyata lainnya yang terhubung ke jaringan lokal dan global melalui penggunaan sensor dan aktuator yang terpasang pada mereka. (Arafat, 2016).

2.2.3 *Arduino uno R3*

Arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya. Tata letak pin telah ditambahkan untuk membuat perangkat lunak lebih mudah dipelajari. Karena *arduino* adalah perangkat lunak sumber terbuka, Perangkat lunak ini gratis dan dapat digunakan untuk membuat program yang akan dijalankan pada Arduino. Memprogram Arduino tidak sesulit mengatur mikrokontroler lainnya, karena Arduino didesain untuk mudah dipelajari, bahkan oleh pemula. Arduino adalah sebuah kit elektronik open-source yang terdiri dari papan sirkuit dengan komponen utama berupa chip mikrokontroler AVR buatan Atmel. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah suatu platform yang terdiri dari komponen perangkat keras dan perangkat lunak pemrograman yang berjalan di dalamnya. *Atmel* dan perangkat lunak pemrograman di bawah lisensi *open source* (Sagita and Prapanca, 2018).



Gambar 2. 1 Arduino Uno r3

2.2.4 Sensor *Ultrasonik* SRF-05

Sensor ultrasonik SRF-05 adalah sensor jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dan objek di depannya. Dilengkapi dengan dua transduser ultrasonik, satu untuk mentransmisikan sinyal ultrasonik dan yang lainnya untuk menerima sinyal yang dipantulkan. Ketika sensor memancarkan sinyal ultrasonik, transduser bertindak sebagai pemancar ultrasonik. Dan ketika sinyal dipantulkan oleh suatu objek di depan sensor, transduser lainnya menangkap sinyal sebagai penerima. Sensor ultrasonik sangat populer dan sering digunakan untuk mendeteksi jarak antara sensor dan objek di depannya, sensor dapat menghitung jarak ke objek. Jarak pengukuran sensor SRF-05 biasanya berkisaran 2 cm hingga 4 m. Sensor ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti robotika, kendaraan otonom, dan proyek elektronik lainnya. Sensor ultrasonik SRF-05 dapat digunakan dalam sistem pendeteksi banjir karena kemampuan pengukuran jarak yang cepat dan akurat.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik SRF-05

2.2.5 Sensor *Soil Moisture V 1.2*

Sensor *soil moisture V 1.2* atau sensor kelembaban tanah adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur kadar air tanah. Sensor ini digunakan dalam aplikasi lingkungan seperti pertanian dan kebun untuk memantau kelembaban tanah, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Sensor biasanya terdiri dari dua elektroda yang ditanam di tanah dan menentukan tingkat kelembaban tanah dari perubahan resistansi antara kedua elektroda tersebut. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah yang terhubung ke sistem peringatan, prototipe pendeteksi banjir dapat memberikan peringatan dini kepada penduduk di daerah rawan banjir. Pada prototipe ini jika sensor mendeteksi peningkatan tingkat kelembaban tanah dan tinggi permukaan air maka peringatan dapat dikirimkan melalui sistem notifikasi seperti pesan teks.



Gambar 2.3 Sensor *SoilMoisture V 1.2*

2.2.6 Modul *Step Down DC Buck Converter LM2596*

Modul Modul *Step Down DC Buck Converter LM2596* adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk mengubah tegangan listrik *DC*

tinggi ke tegangan yang lebih rendah dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Ini sangat berguna dalam aplikasi dimana tegangan perlu dikurangi dari suplai yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah, mikrokontroler, dan aplikasi elektronik lainnya. Pada projek ini modul ini sangat berguna karena berfungsi sebagai penurun tegangan dari 5 volt DC milik *arduino* menjadi 4 volt DC sesuai kebutuhan modul SIM800L di mana *range voltage* operasi maksimal dari modul ini adalah 3,7-4,2 volt D.



Gambar 2.4 Modul *Step Down DC Buck Converter* LM2596

2.2.7 Modul *SIM800L*

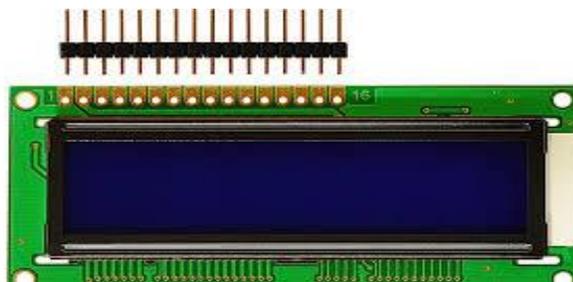
Modul SIM800L adalah modul GSM (*Global Systems for Mobile*) atau GPRS (*General Packet Radio Service*) serbaguna dan ringkas yang biasa digunakan dalam berbagai aplikasi berbasis seluler. Modul ini memungkinkan perangkat elektronik untuk berkomunikasi melalui jaringan seluler GSM/GPRS, mengirim dan menerima data, dan mengirim pesan teks. Dan modul ini di gunakan untuk komunikasi antara kartu SIM dengan *arduino* untuk mengirim pesan.



Gambar 2.5 Modul SIM800L

2.2.8 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 + i2c*

Proyektor LCD adalah jenis proyektor yang digunakan untuk menampilkan gambar, video, dan data dari komputer pada permukaan yang datar, seperti layar atau dinding, karena daya tariknya. LCD I2C 16x2 dengan ukuran 16 kolom dan 2 baris dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler melalui *protokol Inter-Integrated Circuit (I2C)* untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. LCD berfungsi sebagai penampil atau print data hasil pembacaan dari sensor ultrasonik dan *soilmoisture* serta menampilkan peringatan atau notifikasi.



Gambar 2.6 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 + i2c*

2.2.10 *Active Buzzer*

Buzzer merupakan komponen pengubah sinyal listrik menjadi suara. Prinsip kerjanya mirip dengan loudspeaker, di mana kumparan terletak di dalam diafragma. Ketika listrik dialirkan ke kumparan, ia menjadi elektromagnet, menarik atau mendorong kumparan sesuai dengan arah arus dan polaritas magnet. *Buzzer* sering digunakan sebagai penanda selesainya suatu proses atau sebagai alarm untuk menunjukkan adanya keadaan tidak normal pada peralatan. (Mardiati et al., n.d.).



Gambar 2.7 *Active Buzzer*

2.2.11 *BreadBoard*

Papan yang digunakan untuk membantu proses perakitan *prototype* elektronik tanpa menyolder komponen. Tanpa perlu menyolder komponen menjadi satu. Papan ini dapat digunakan untuk komponen elektronik yang akan digunakan dapat dibongkar pasang. Papan ini juga pada umumnya memiliki banyak lubang dibagian permukaannya.



Gambar 2. 8 *BreadBoard*

2.2.12 Kabel *jumper*

Kabel yang berfungsi untuk menghubungkan komponen satu dengan yang lainnya atau untuk mengganti kabel sirkuit yang terputus pada papan percobaan.



Gambar 2.9 Kabel *jumper*

2.2.13 *Adaptor*

Adaptor merupakan perangkat dalam bentuk rangkaian elektronik yang dapat menjadikan tegangan besar ke tegangan kecil. Alat ini menggantikan sumber tegangan DC atau AC yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. *Adaptor* difungsikan guna menyuplai tegangan/daya ke sejumlah rangkaian elektronik dengan kebutuhan akan tegangan.



Gambar 2.10 *Adaptor*

2.2.14 SMS gateway

SMS *gateway* adalah sistem yang memungkinkan pesan teks (SMS) dikirim dan diterima melalui perangkat ponsel menggunakan protokol tertentu, ketika *gateway* SMS dihubungkan dengan *Arduino*, perangkat keras mikrokontroler Hal ini membuka peluang untuk mengotomatisasi dan mengontrol berbagai macam *prototype* melalui pesan teks.

2.2.15 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang di rancang untuk pemrograman dan mengunggah skrip ke papan *Arduino*. Alat ini sangat penting bagi para pengembang dan pemula elektronik untuk membuat berbagai macam proyek berbasis *Arduino*. Fitur utama dari *Arduino IDE* adalah:

1. Menggunakan bahasa C/C++ dimana kode dapat dikembangkan dalam bahasa C/C++, yang cocok dengan mikrokontroler *Arduino*.

2. Pustaka dan contoh kode yang disediakan dalam hal ini berbagai pustaka dan contoh kode di sertakan untuk menyederhanakan proses pengembangan proyek. Pustaka-pustaka ini menyederhanakan penggunaan fungsi dan perangkat keras tertentu.
3. Fungsionalitas editor kode juga menyediakan editor kode yang mudah dan intuitif dengan penyorotan *sintaks* untuk membantu pengguna membuat kode dengan lebih efektif.
4. Kompiler dan pengunggah, setelah kode ditulis, kode di kompilasi dan diunggah dengan lancar ke papan *ArduinoI* melalui IDE.