

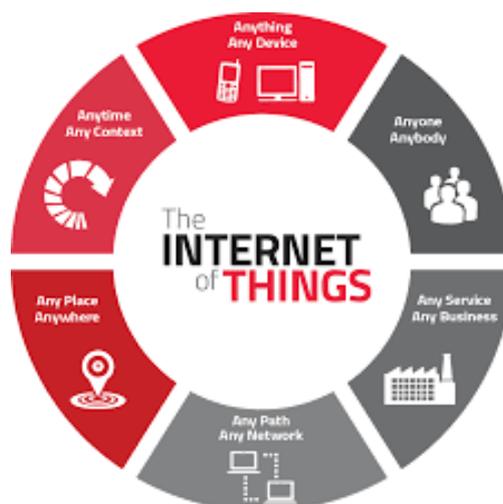
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things*

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan *IoT* merupakan sebuah konsep dengan maksud meningkatkan manfaat internet yang tersambung secara kontinyu. Dalam skenario *wireless* telekomunikasi modern, *Internet of Things (IoT)* merupakan paradigma baru yang luas dengan pesat. *Internet of Things (IoT)* mengarah pada berbagai peralatan dan sistem penginderaan informasi, seperti GPS, kode bar, jaringan sensor, perangkat pembacaan RFID, kode dua dimensi, jaringan ad hoc nirkabel. Dan sebagainya berdasarkan model komunikasi (M2M). Melalui perpaduan berbagai jaringan akses dan internet untuk mewujudkan jaringan cerdas.

Untuk berbagai informasi dan mengordinasikan keputusan, objek-objek diminta untuk melihat, berpikir, mendengar dan melakukan pekerjaan bersama. Teknologi komunikasi, komputasi, jaringan sensor, perangkat embedded, protokol dan aplikasi internet merupakan teknologi dasar yang mengubah objek-objek ini menjadi cerdas dari yang sebelumnya hanya teknologi biasa.



Gambar 2.1 Konsep Keseluruhan dari *Internet of Things (IoT)* [7].

Gambar 2.1 menunjukkan konsep keseluruhan dari *Internet of Things (IoT)* dimana setiap *domain specific* application berinteraksi dengan *domain independent service*, sedangkan disetiap sensor dan aktuator berkomunikasi satu sama lain. Peralatan ditanamkan sensor dan aktif terhubung di berbagai jaringan, baik itu menggunakan internet dengan jaringan lokal maupun global. *Internet of Things (IoT)* mencakup berbagai sektor mulai dari rumah tangga, transportasi, kesehatan, pertanian, dan sebagainya [8].

2.2 Sensor

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya [9].

2.2.1 Sensor Suhu

Sensor suhu atau *temperatur* adalah komponen yang dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu objek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui perubahan-perubahan suhu. Contohnya adalah *Thermistor, Thermocouple* [10].

2.2.2 Sensor LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan [11].



Gambar 2.2 Sensor Suhu LM35 [12].

2.2.3 Sensor *Thermistor*

Thermistor adalah sejenis resistor yang nilai resistansinya berubah terhadap temperatur disekitarnya. Thermistor ini merupakan gabungan antara kata termo (suhu) dan resistor (alat pengukur tahanan). Gambar 2.3 merupakan contoh dari sensor *Thermistor*.



Gambar 2.3 Sensor *Thermistor* [13].

Resistansi pada *thermistor* PTC akan naik seiring naiknya temperatur sekitarnya, dengan kenaikan resistansi linier terhadap temperature. Sedangkan pada *thermistor* NTC resistansi akan turun seiring nainya temperature, dengan kenaikan resestansi secara exponetial terhadap temperature. Hal-hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan pemilihan jenis sensor suhu adalah:

1. Level suhu maksimum dan minimum dari suatu substrat yang di ukur.
2. Jangkauan (range) maksimum pengukuran,
3. Konduktivitas kalor dari substrat,

4. Respon waktu perubahan suhu dari substrat,
5. Linieritas sensor, dan
6. Jangkauan temperatur kerja.

2.2.4 Sensor *Thermocouple*

Termokopel (*Thermocouple*) adalah jenis sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu melalui dua jenis logam konduktor berbeda yang di gabung pada ujungnya sehingga menimbulkan efek "*Thermo-electrik*". Efek *Thermo-electrik* pada Termokopel ini ditemukan oleh seorang fisikawan Estonia bernama *Thomas Johan Seebeck* pada tahun 1821, dimana sebuah logam konduktor yang diberi perbedaan panas secara gradient akan menghasilkan tegangan listrik. Perbedaan tegangan listrik diantara dua persimpangan (*junction*) ini dinamakan dengan Efek "*Seebeck*".



Gambar 2.4 Sensor *Thermocouple* [14].

Gambar 2.4 merupakan Termokopel jenis sensor suhu yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan suhu (*Temperature*). Beberapa kelebihan termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan suhu dan juga rentang suhu operasionalnya yang luas yaitu berkisaran di antara -200°C hingga 2000°C . Selain respon yang cepat dan rentang suhu yang luas, Termokopel juga tahan terhadap guncangan/tegangan dan mudah digunakan.

2.3 Sensor Gas

Sensor gas merupakan sebuah alat untuk membaca keberadaan bermacam jenis gas dalam suatu tempat, biasanya sensor ini digunakan dalam sebuah sistem keselamatan. Jenis alat sensor ini digunakan untuk membaca kebocoran gas dan menghubungkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan atau mengalami kebocoran gas tersebut.

2.3.1 Sensor Gas MQ-6

Sensor MQ 6 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas LPG (Liquefed Petroleum Gas), dapat mendeteksi gas LPG dan termasuk gas yang terdiri dari dalam gas LPG yaitu gas propana dan butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat, Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban dan menghubungkan output ke ADC [15].



Gambar 2.5 Sensor Gas MQ-6 [16].

2.3.2 Sensor Gas MQ2

Sensor gas MQ2 digunakan untuk mendeteksi gas LPG, sensor ini sangat mudah penggunaannya, dan hemat dalam penggunaan pin digital mikrokontroler. Sensor ini menggunakan alat pemanas kecil dengan sensor elektro kimiawi yang breaksi dengan beberapa jenis gas, yang kemudian mengeluarkan output berupa

tingkat densitas gas yang dideteksi. Sangat cocok untuk sejumlah aplikasi yang mengharuskan untuk melakukan pendeteksian kadar gas [17].



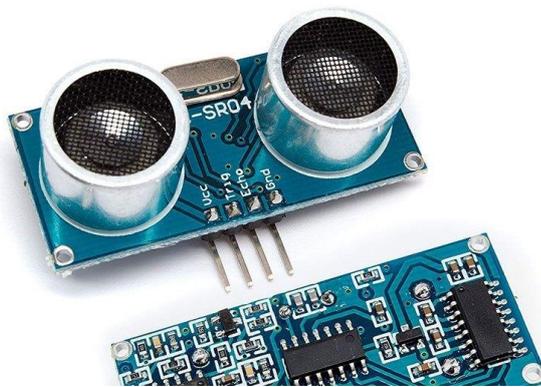
Gambar 2.6 Sensor Gas MQ-2 [18].

2.4 Sensor Jarak

Sensor jarak adalah sebuah sensor mampu mendeteksi keberadaan benda didekatnya tanpa kontak fisik. Sensor jarak sering memancarkan memancarkan elektromagnetik atau berkas radiasi elektromagnetik misalnya inframerah dan mencari perubahan dalam bidang atau sinyal kembali.

2.4.1 Sensor Ultra Sonik

Sensor ultra sonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 KHz hingga 2 MHz



Gambar 2.7 Sensor Jarak Ultrasonik [19].

Gambar 2.5 merupakan Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima, sangatlah sederhana sebuah kristal *piezoelektrik* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 20 KHz hingga 2 MHz [20].

2.4.2 Sensor Jarak Kapasitif

Sensor kasitif merupakan sensor elektronika yang bekerja berdasarkan konsep kapasitif. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan muatan energi listrik yang dapat disimp oleh sensor akibat perubahan jarak lempeng, perubahan luas penampang dan perubahan volume dielektrikum sensor kapasitif tersebut. Pada gambar 2.6 merupakan contoh sensor jarak kapasitif.



Gambar 2.8 Sensor Jarak Kapasitif [21].

Sifat sensor kapasitif yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengukuran diantaranya adalah sebagai berikut:

1. jika luas permukaan dan dielektrika (udara) dalam dijaga konstan, maka perubahan nilai kapasitas ditentukan oleh jarak antara kedua lempeng logam.
2. Jika luas permukaan dan jarak kedua lempeng logam dijaga konstan dan volume dielektrikum dapat dipengaruhi maka perubahan kapsitansi ditentukan oleh volume atau ketinggian cairan elektrolit yang diberikan [22].

2.4.3 Sensor Infra Merah

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan dan otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED (*Light Emitting Diode*) infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, foto diode, atau infra merah module yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih dari tiga sampai lima meter, pancaran data infra merah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat nois [23].

2.5 Perangkat Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platfrom*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* memiliki prosesor AtmelAVR dan *software* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan platfrom *hardware* terbuka yang di tunjukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa program C. Karena sifatnya terbuka maka dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya dengan mudah.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu atau perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatible dengan arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk *bypass bootloader* dan menggunakan

downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP (*Internet Service Provider*).

2.5.1 Arduino

Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institute Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama *Arduin of Ivrea*, lalu berganti nama menjadi *Arduino* yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani. Tujuan awal dibuat *Arduino* adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi.

Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam *Arduino* ini, yaitu:

1. Harga terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemograman yang mudah dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. *Open Source, hardware* maupun *software*.

Sifat *arduino* yang *Open Source*, membuat *arduino* berkembang sangat cepat banyak bermunculan perangkat-perangkat sejenis *arduino*. Seperti *DFRduino* atau *Freeduino*, dan kalau ada yang lokal ada namanya *CipaDuino* yang dibuat oleh *SKIR70*, terus ada *MurmerDuino* yang dibuat oleh *Robot Unyil*.

Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis *Arduino*. Mulai dari yang paling mudah dicari dan paling banyak digunakan, yaitu *Arduino Uno*. Hingga *Arduino* yang sudah menggunakan *ARM Cortex*, berbentuk *mini PC* dan sudah ada ratusan ribuan *Arduino* yang digunakan di dunia pada tahun 2011. *Arduino* juga sudah banyak juga dipakai oleh perusahaan besar. Contohnya *Google* menggunakan *Arduino* untuk *Accessory Development Kit*, *NASA* memakai

Arduino untuk *prototype*, ada lagi Large Hadron Colider memakai Arduino dalam beberapa hal untuk pengumpulan data.

2.5.2 Jenis-Jenis Arduino

Mikrokontroler yang banya jenisnya, Arduino lahir dan berkembang, dan kemudian muncul dengan berbagai jenis, diantaranya adalah.

2.5.2.1 Arduino Uno

Arduino yang jenis seperti ini adalah yang paling banyak digunakan, terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan *Arduino Uno*. Banyak sekali referensi yang membahas *Arduino Uno*. Versi yang terakhir adalah *Arduino Uno R3* (Revisi 3), yaitu menggunakan Atmega 328 sebagai mikrokontrolernya, memiliki 14 pin I/O (*Input/Output*) digital dan 6 pin masukan analog. Pemograman cukup menggunakan koneksi USB *type A* dan *type B* sama seperti yang digunakan pada USB *printer*. Bentuk dari Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.7.

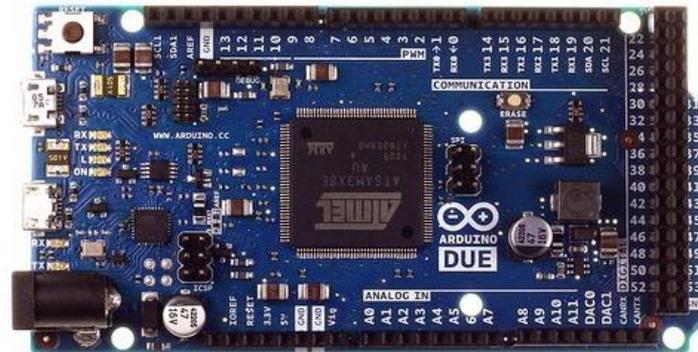


Gambar 2.9 Bentuk Fisik Arduino Uno [24].

2.5.2.2 Arduino Due

berbeda dengan Arduino yang lain, *Arduino Due* tidak menggunakan ATmega, melainkan dengan *chip* yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin masukan analog. Untuk pemogramannya menggunakan

micro USB, terdapat pada beberap *handphone*. Untuk contoh dari *Arduino Due* dapat dilihat Pada gambar 2.8.



Gambar 2.10 Bentuk Fisik *Arduino Due* [25].

2.5.2.3 *Arduino Mega*

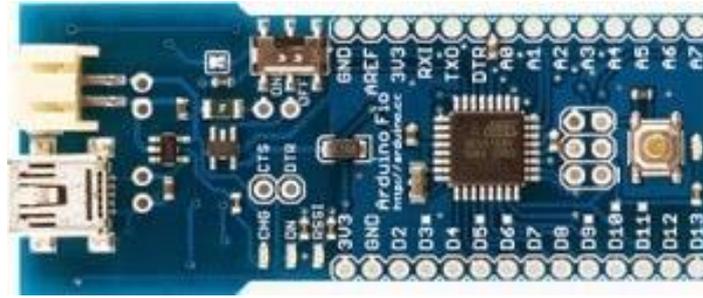
Arduino Mega Mirip dengan *Arduino Uno*, sama-sama menggunakan USB *type A to B* untuk pemogramannya. Tetapi *Arduino Mega*, menggunakan *chip* yang lebih tinggi *ATmega 2560* dan tentu saja untuk Pin I/O (*Input/Output*) digital dan Pin masukan analognya lebih banyak dari *Uno*.



Gambar 2.11 Bentuk fisik *Arduino Mega* [26].

2.5.2.4 *Arduino Fio*

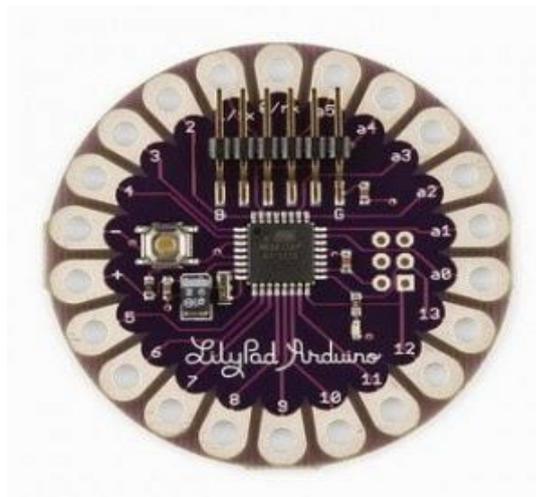
Arduino Fio walau jumlah Pin I/O (*Input/Output*) digital dan masukan analog sama dengan *uno* dan *leonardo*, tapi *Fio* memiliki Socket *XBee* membuat *Fio* dapat digunakan untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*.



Gambar 2.12 Bentuk Fisik Arduino Fio [27].

2.5.2.5 Arduino Lilypad

Arduino Lilypad mempunyai bentuk *Board* yang melingkar. Lilypad versi lama menggunakan ATmega 168 dengan 14 pin I/O (*Input/Output*) digital, dan 6 pin masukan analognya.

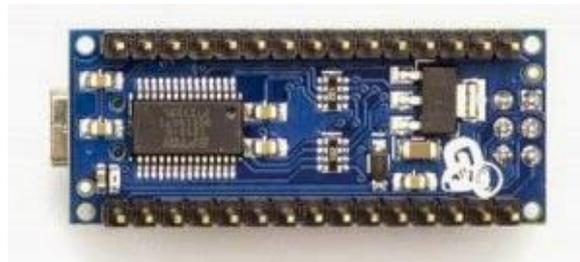


Gambar 2.13 Bentuk Fisik Arduino Lilypad [28].

2.5.2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler ATmega 328 untuk Arduino Nano 3x dan ATmega 168 untuk Arduino Nano 2x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk

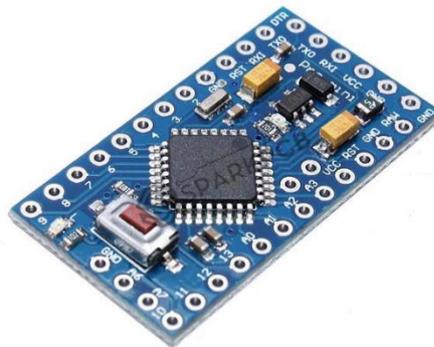
catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. Arduino Nano di desain dan diproduksi oleh Gravitech.



Gambar 2.14 Bentuk Fisik Arduino Nano [29].

2.5.2.7 Arduino Mini

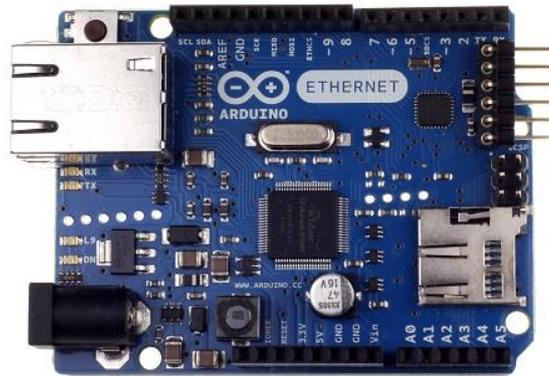
Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano yang dilengkapi dengan *micro* USB untuk pemrograman dengan ukuran hanya 30 mm x 18 mm.



Gambar 2.15 Bentuk Fisik Arduino Mini [30].

2.5.2.8 Arduino Ethernet

Arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas *ethernet*. Membuat Arduino dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O (*Input/Output*) digital dan *Input* Analognya sama dengan Uno.



Gambar 2.16 Bentuk Fisik Arduino Ethernet [31].

2.6 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerak kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* bisa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).

2.8 Website

Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video dan gabungan dari

semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) [32].

Pembuatan sebuah *website* diperlukan adanya bahasa pemrograman sebagai dasar membuat dan mengatur halaman web. Bahasa pemrograman yang paling dasar adalah bahasa dasar pemrograman HTML (*Hyper Text Markup Language*), namun ada juga bahasa pemrograman lain, seperti PHP (*Hypertext Preprocessor*), *javascript*, dan sebagainya. Menjalankan pemrograman membutuhkan *web server* untuk memproses *script* dan mengirimkan hasil pemrosesan untuk ditampilkan di *browser*.

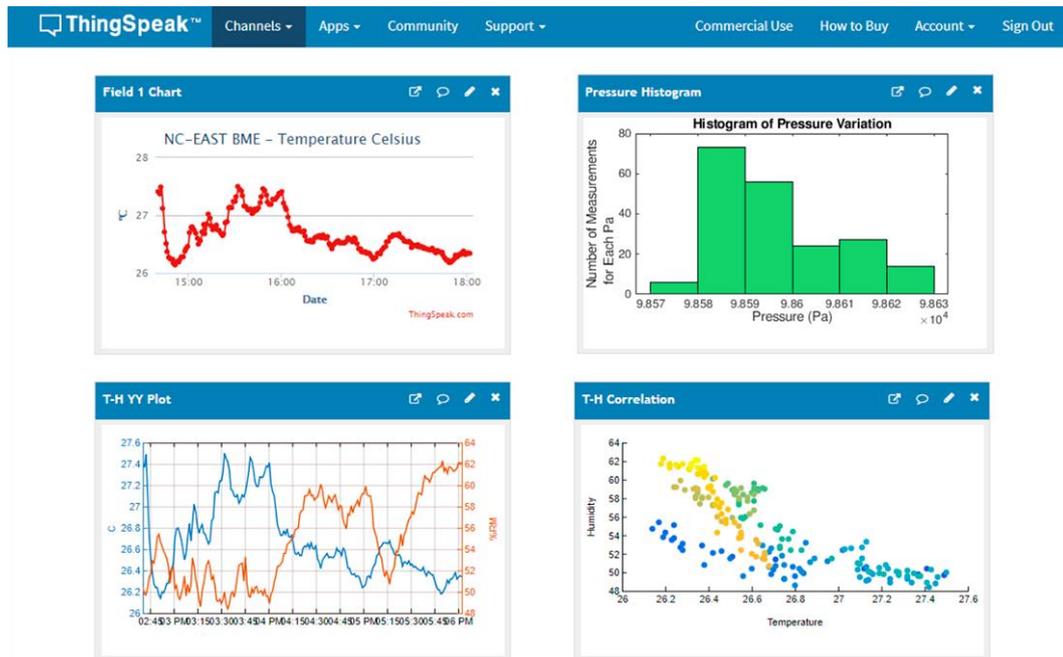
2.8.1 Jenis - Jenis Web

Berkembangnya teknologi informasi yang begitu cepat, *website* juga mengalami perkembangan yang sangat berarti. Dalam pengelompokan jenis *web*, lebih diarahkan berdasarkan kepada fungsi, sifat atau *style* dan bahasa pemrograman yang digunakan:

1. *Website* dinamis, sebuah *website* yang menyediakan konten atau isi yang selalu berubah-ubah setiap saat.
2. *Website* statis, merupakan sebuah *website* yang kontennya sangat jarang diubah [33].

2.8.2 ThingSpeak

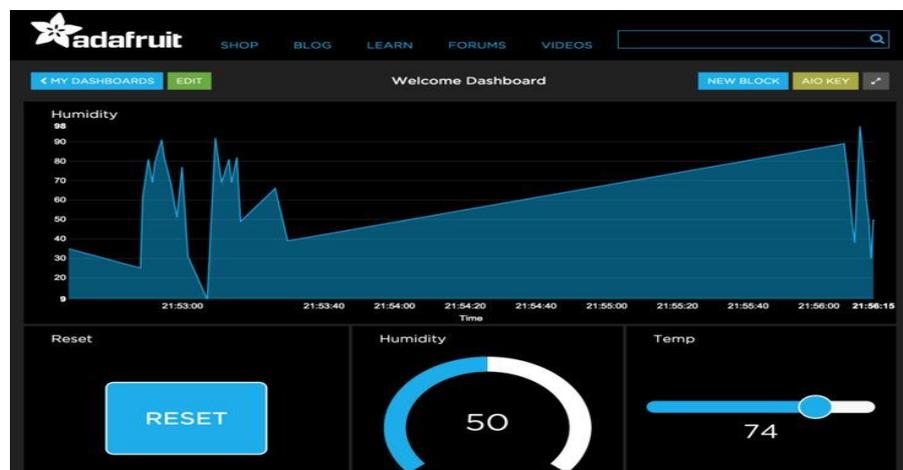
ThingSpeak merupakan sebuah layanan internet yang menyediakan layanan untuk mengaplikasikan "*internet of things*" yang berupa layanan berisi aplikasi dan API yang bersifat *open source* untuk menyimpan dan mengambil data dari berbagai perangkat yang menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) melalui internet atau melalui LAN [34].



Gambar 2.17 Dashboard ThingSpeak [35].

2.8.3 Blynk

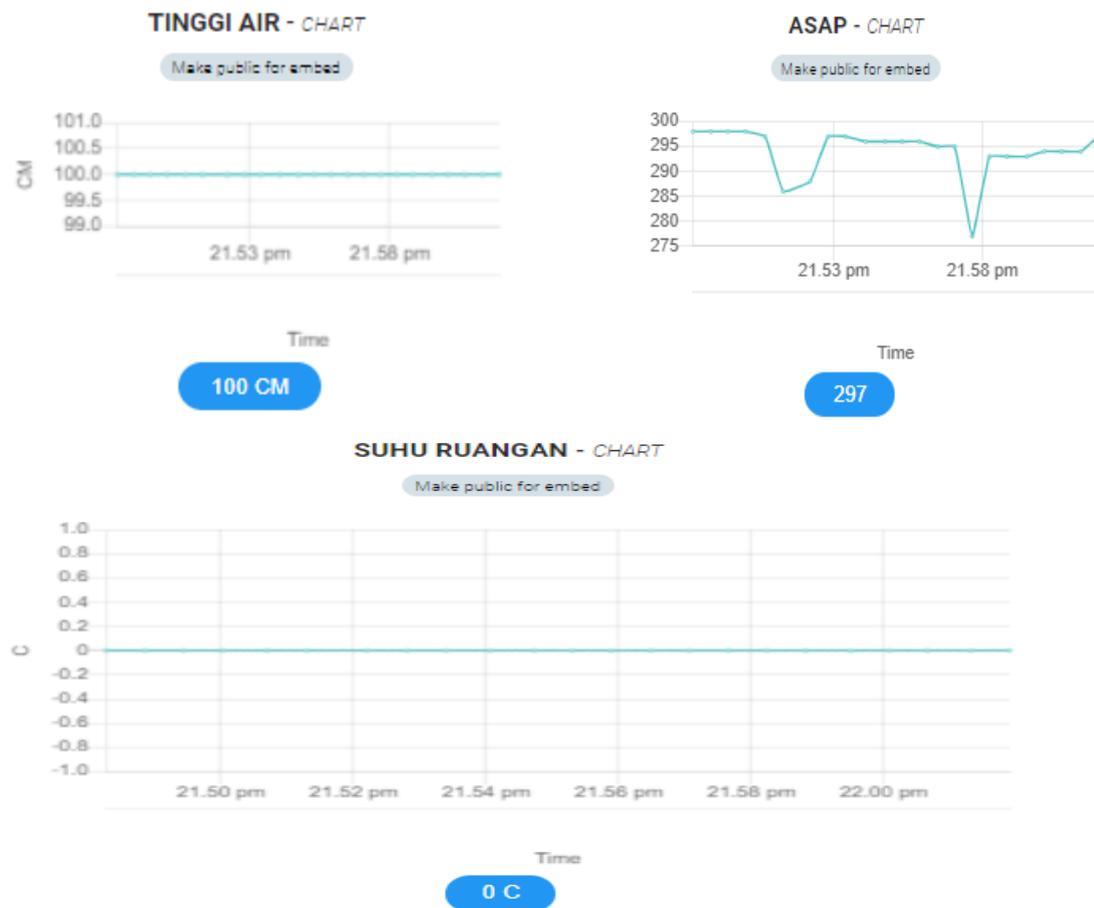
Blynk merupakan aplikasi yang berbasis IOS atau Android untuk mengontrol mikrokontroler berupa Arduino melalui internet. Aplikasi *blynk* dapat membantu admin dalam memonitoring sesuatu dengan praktis. *Blynk* dirancang untuk *internet of things*, sehingga dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikannya, dan melakukan banyak hal lainnya [36].



Gambar 2.18 Dashboard IoT Blynk [37].

2.8.4 Mapid

Mapid adalah Platform komputasi awan Perangkat Lunak sebagai Layanan yang mengembangkan alat Sistem Informasi Geografis untuk mengumpulkan, mengelola, memvisualisasikan, dan menganalisis data geospasial.

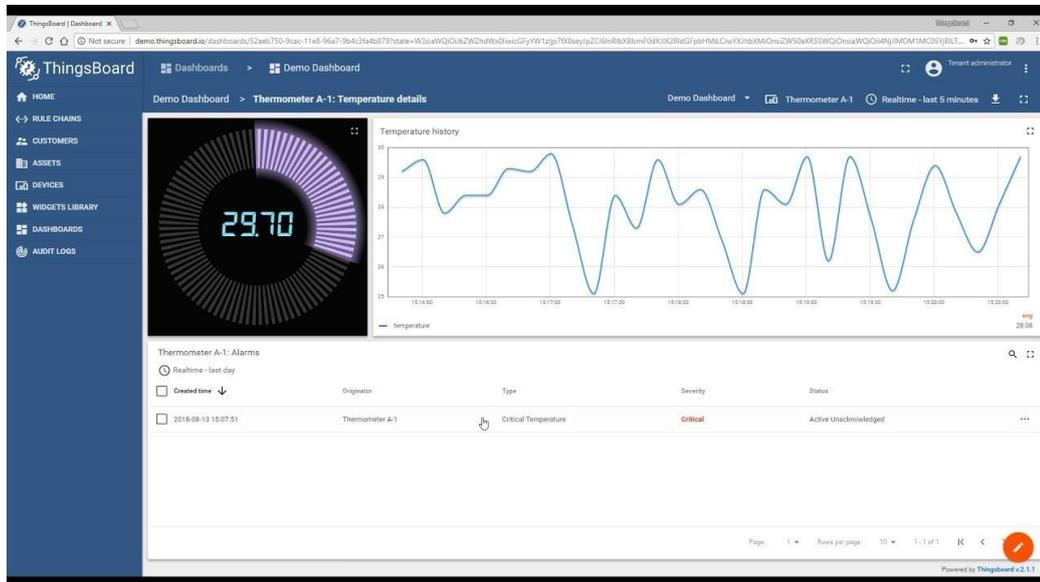


Gambar 2.19 Dashboard Mapid [38].

2.8.5 ThingsBoard

ThingsBoard adalah platform IoT yang menyediakan infrastruktur di sisi server, terdiri dari database, MQTT broker dan *webserver* yang juga terdapat *dashboard*. Kompleksitas di sisi server sudah tidak lagi menjadi permasalahan

untuk sistem pemantauan ini, sehingga sisi kompleksitas berada pada pengembangan perangkat sensor dan jaringan penunjang koneksi MQTT nya [39].



Gambar 2.20 Dashboard ThingsBoard [40].

2.9 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya

Sebagai bahan pertimbangan pembuatan tugas akhir, diperlukan untuk mengetahui penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dengan ditambahkan kelebihan dan kekurangan dari setiap jurnal. Perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

| No | Judul | Tahun | Penulis | Kelebihan | Kekurangan |
|----|---|-------|-------------------------|--|--|
| 1. | Perancangan dan implemntasi pengontrol suhu ruangan berbasis mikrokontroler Arduino uno | 2016 | Dias Prihatmuko, et.all | <ol style="list-style-type: none"> 1. Low Power 2. Alat dan bahan mudah ditemui di pasar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya menggunakan Remote Control sehingga tidak bisa monitoring dari jarak jauh |

| | | | | | |
|----|---|------|------------------------------------|--|---|
| 2. | Rancang bangun detektor suhu ruangan menggunakan sensor LM35 dengan <i>DFRDUINO UNO V3.0</i> berbasis <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i> | 2015 | Philipson Valerius Ginting, et.all | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sinyal yang diolah menjadi sinyal digital dengan menggunakan Bahasa <i>Java</i> 2. Rancangan suhu ruangan dilengkapi dengan sistem pengamanan menggunakan <i>ketpad password</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring dilakukan hanya melalui <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i> |
| 3. | Rancang bangun aplikasi early warning dengan pemanfaatan pengukuran suhu ruangan berbasis <i>Arduino Mega 2560</i> | 2019 | Gerry Chritofer, et.all | <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring real time | <ol style="list-style-type: none"> 1. Masih menggunakan sistem melalui <i>SMS Gateway</i> |
| 4. | Prototipe sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor Gas MQ2, <i>Board Arduino Duemilanove</i> , <i>Buzzer</i> , dan <i>Arduino GSM Shiled</i> pada PT. | 2013 | Joko Christian, et.all | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengiriman peringatan tidak hanya melalui sms akan tetapi melalui suara juga | <ol style="list-style-type: none"> 2. Masih menggunakan satu sensor 3. Masih menggunakan sistem <i>SMS</i> 4. Masih menggunakan kabel USB untuk koneksi ke PC, |

| | | | | | |
|----|---|------|---------------------------------|--|---|
| | Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu) | | | | dimana Batasan kabel USB adalah 5 meter |
| 5. | Sistem peringatan dini banjir menggunakan Arduino dan <i>sms gateway</i> untuk daerah pamekasan | 2017 | Taufiqurrahman, et.all | 1. Menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat pendeteksi ketinggian banjir | 2. Masih menggunakan <i>SMS Gateway</i> |
| 6. | Sistem pendeteksi kebakaran rumah terintegrasi <i>smartphone</i> dan aplikasi <i>online</i> | 2019 | Saifullana, et.all | 1. Menggunakan aplikasi Blynk | 1. Tidak semua orang bisa memakai aplikasi Blynk |
| 7. | Perancangan sistem pendeteksi kebakaran rumah penduduk pada daerah perkotaan berbasis mikrokontroler | 2017 | Dodon Yendri, et.all | 1. Monitoring <i>real time</i> | 1. Masih menggunakan module <i>WiFi</i> tidak berdiri sendiri |
| 8. | Sistem pendeteksi kebocoran Gas LPG menggunakan metode fuzzy yang diimplemntasikan dengan real time operating system (RTOS) | 2017 | Lavana Indanus Ramadhan, et.all | 1. Menggunakan metode <i>fuzzy sugeno</i> | 1. Monitoring dilakukan hanya melalui <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i> |

| | | | | | |
|-----|--|------|------------------------|--|---|
| 9. | Perancangan sistem prototipe pendeteksi banjir peringatan dini menggunakan Arduino dan PHP | 2017 | Wahyu Indianto, et.all | 1. Menggunakan <i>Personal Home Page</i> (PHP) | 1. Peringatan hanya berupa pesan <i>SMS</i> |
| 10. | Rancang bangun sistem alam pendeteksi banjir berbasis Rduino Uno | 2019 | Suradi, et.all | 1. Monitoring secara <i>Real Time</i> 2. Menggunakan jaringan GSM SIM800L | 1. Peringatan hanya berupa pesan <i>SMS</i> |

Dari tabel 2.1 yang merangkum beberapa penelitian sebelumnya, penulis memutuskan untuk menggunakan *board* Arduino Uno karena selain murah, juga bersifat *open source*. Untuk sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik sebagai pendeteksi banjir, sensor Gas MQ-9 sebagai pendeteksi terjadinya kebocoran gas dan sensor DHT11 sebagai pendeteksi kebakaran. Untuk melihat *output* dari ketiga sensor tersebut, penulis menggunakan *platform* IoT berbasis *web* yaitu *Mapid* yang memiliki kelebihan tampilan UI (*user interface*) yang mudah dipahami pengguna dan dapat menyesuaikan kebutuhan alat. Untuk konektivitasnya, digunakan modul SIM800L karena sistem lain pada beberapa penelitian sebelumnya, seperti *bluetooth* memiliki kelemahan yaitu jarak jangkauan yang terbatas dan dapat menunjang monitoring secara *real time*.