

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung pada sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dengan mikroprosesor yang terdapat pada sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem seperti memori dan antarmuka I/O, terkadang ada juga beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan sedangkan mikrokontroler umumnya hanya berisi CPU saja. (Sokop, Mamahit, & Sompie, 2016)

Arduino adalah sebuah *platform* yang *open-source* yang berbasis papan mikrokontroler dan menggunakan *Intergrated Development Environment* (IDE) dalam menulis dan memasukkan kode ke mikrokontroler. Dalam sebuah papan arduino terdapat semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. (Rath, 2016)

Arduino dapat digunakan untuk membuat alat-alat elektro yang dimana dapat menunjang kreatifitas dari penggunanya. Arduino memiliki banyak pilihan yang dapat membuat alat dibidang music, *games*, mainan, *smart homes*, pertanian, dan lain-lain.

Arduino memungkinkan siapa saja termasuk yang tidak memiliki pengalaman dalam elektro untuk membuah sebuah sistem elektronik dengan mudah dan bahkan tanpa melibatkan solder. Salah satu produk yang sangat populer adalah arduino uno. Papan arduino ini sudah dilengkapi sejumlah pin digital dan analog yang dapat kita gunakan untuk membaca sensor seperti suhu, ultrasonik, cahaya ataupun mengontrol aktuator seperti LCD ataupun *Solenoid Valve*(Kadir, 2017).

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah papan mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Papan tersebut memiliki 14 pin digital *input/output*, 6 *input* analog, 16 resonator keramik, konektor USB, colokan listrik, kepala ICSP, dan tombol reset. Papan ini pada dasarnya dihubungkan ke komputer dengan colokan USB atau nyalakan dengann colokan listrik adaptor AC/DC atau baterai(Changela, Parmar, Daxini, Sanghani, & Shah, 2016).



Gambar 2.1 Logo Arduino

Platform elektronik ini mendapatkan banyak perminatan dari banyak pihak. Arduino memiliki berbagai alasan yang membuatnya begitu tertarik.

1. Murah, board arduino relatif murah dibandingkan mikrokontroler lainnya.
2. *Cross-platform*, software dari arduino dapat dijalankan diberbagai sistem operasi seperti Windows, Macintosh OSX, Linux dan sistem operasi lainnya.
3. *Simple*, perangkat lunak arduino sangat mudah digunakan untuk pemula dan juga cukup fleksibel untuk pengguna tingkat lanjutan.
4. Papan arduino diterbitkan dibawah lisensi *creative commons* sehingga perancang sirkuit dapat membuat model versi mereka sendiri. Pengguna juga dapat membangun *board* versi mereka sendiri dengan menggunakan *breadboard* untuk memahami cara kerja arduino tersebut.

Pengguna arduino dapat membuat program dengan menggunakan *software* arduino *Intergrated Development Enviroment* (IDE). (Wicaksono & Hidayat, 2017)

IDE adalah sebuah perangkat lunak yang berperan untuk menulis program dan menyusun kode menjadi kode biner dan dimasukkan ke dalam memori mikrokontroler. (Prayudha, Saripurna, & Nugroho, 2017)

2.2.2 Sensor Ultrasonik

Sensor adalah sebuah peralatan yang dibutuhkan untuk mendukung teknologi digital diberbagai bidang. Karakteristik sebuah sensor adalah mengubah sistem analog menjadi sistem kendali digital.

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang menggunakan gelombang suara sehingga sensor dapat dipakai walaupun dalam keadaan gelap maupun terang. Sensor tersebut digunakan untuk mengukur jarak sebuah benda terhadap sensor dan dapat diukur kembali ketika barang tersebut berubah lokasi. Sensor ultrasonik dapat digunakan untuk menentukan ketinggian air, sistem pengendalian pada robot dan lain-lain. (Budiarmo & Prihandono, 2015)

Sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar gelombang ultrasonik (*transmitter*) dan rangkaian penerima gelombang ultrasonik (*receiver*). Sensor memancarkan gelombang ultrasonik dengan kecepatan diatas jangkauan pendengaran manusi dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menerima kembali gelombang yang dipancar dengan sensor. (Lydia Wiharto & Yuliananda, 2016)



Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik

Sensor menggunakan suara ultrasonik sebagai perantara yang sudah sering digunakan untuk mengukur jarak seperti kelelawar. Menggunakan gelombang suara ultrasonik ini yang diuntungkan karena tidak berpengaruh terhadap manusia. Kecepatan suara di udara adalah 1100 *feet/second* di suhu ruangan yang kemudian

dihitung dengan rumus menggunakan waktu yang dibutuhkan untuk menerima kembali gelombangnya. (Anju Latha, Rama Murthy, & Kumar, 2016)

2.2.3 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerak. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri arus AC/DC sebagai daya penggerak. *Solenoid valve* memiliki saluran masuk (*inlet port*) dan saluran keluar (*outlet port*). Saluran masuk memiliki fungsi sebagai lubang masukan untuk air, saluran keluar berfungsi sebagai tempat keluarnya air cairan (Triady, Triyanto, & Ilhamsyah, 2015).



Gambar 2.3 Solenoid Valve

Valve solenoid dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan prinsip kerja magnet listrik. *Valve solenoid* ini mendapat arus listrik dari relay yang terhubung dengan rangkaian driver relay. Rangkaian driver relay akan

mendapatkan logika tinggi untuk mengaktifkan *valve solenoid* sedangkan jika mendapat logika rendah maka valve tidak akan aktif. (Gunawan & Sari, 2018)

2.3 Tools/Software/Aplikasi/System

2.3.1 Arduino IDE

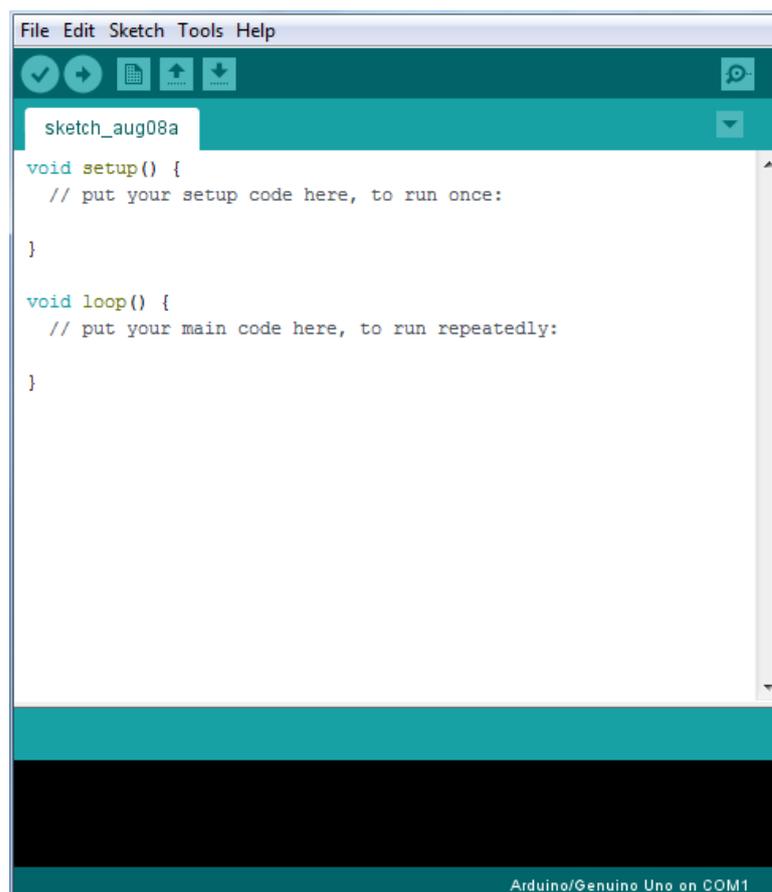
Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak *open-source* yang berfungsi untuk menuliskan *coding* kemudian dimasukkan kedalam *board*. Perangkat lunak dikembangkan oleh Arduino yang merupakan perusahaan yang menawarkan perangkat lunak dan perangkat keras yang bertujuan untuk mengembangkan kreatifitas dalam teknologi. Perangkat Lunak Arduino IDE dapat digunakan disemua mikrokontroler Arduino yang tersedia.

Perangkat lunak Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman Java. Sehingga Arduino IDE dapat dijalankan dalam Windows, MAC OS X, dan Linux. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C dan perangkat lunak ini ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.



Gambar 2.4 Arduino IDE 1.8.3

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) adalah aplikasi *cross-platform* yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java, dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman pengolahan dan proyek Wiring. Hal ini dirancang untuk memperkenalkan pemrograman untuk pendatang baru lainnya yang belum terbiasa dengan pengembangan perangkat lunak. (Pradipta et al., 2016)



Gambar 2.5 Tampilan Awal Program Arduino 1.8.3

Perangkat lunak Arduino IDE 1.8.3 dapat di *download* dengan gratis di *website* Arduino. Tampilan awal dari Arduino IDE 1.8.3 terdiri dari tiga bagian, yaitu:

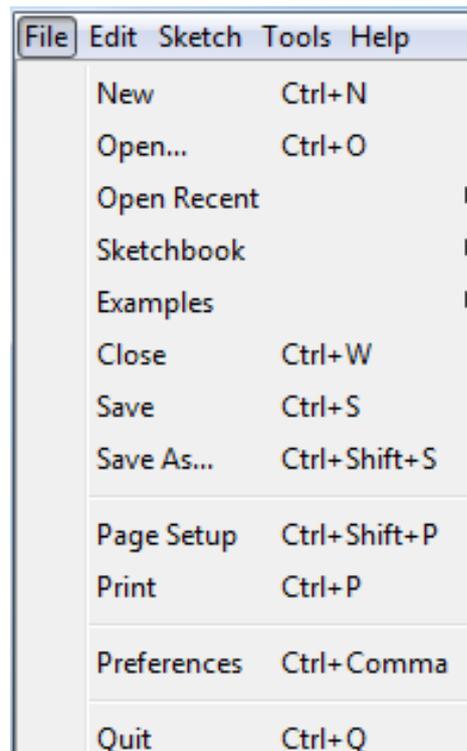
1. *Toolbar* yang terletak dibagian atas yang terdapat menu *file, edit, sketch, tools, help*.
2. Kotak putih bagian tengah adalah tempat untuk penulisan *coding*.
3. Kotak hitam bagian bawah merupakan *message windows* yang berisi pesan *error* dan status *coding*.



Gambar 2.6 Tampilan *Toolbar* Arduino 1.8.3

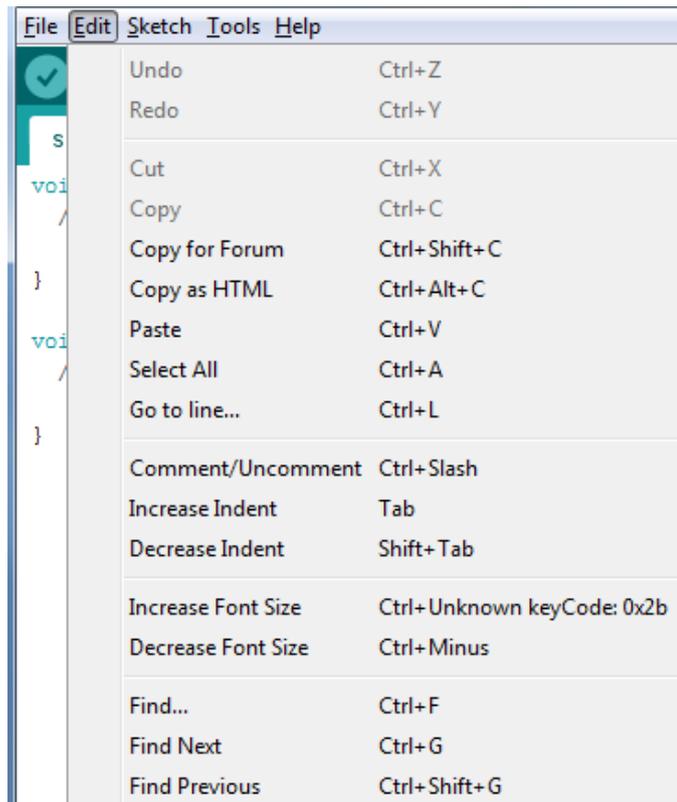
Berikut adalah penjelasan dari *toolbar* perangkat lunak Arduino IDE 1.8.5

1. *Verify*, mengecek *coding* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload coding* yang sudah dibuat ke *board* Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari *board* Arduino.



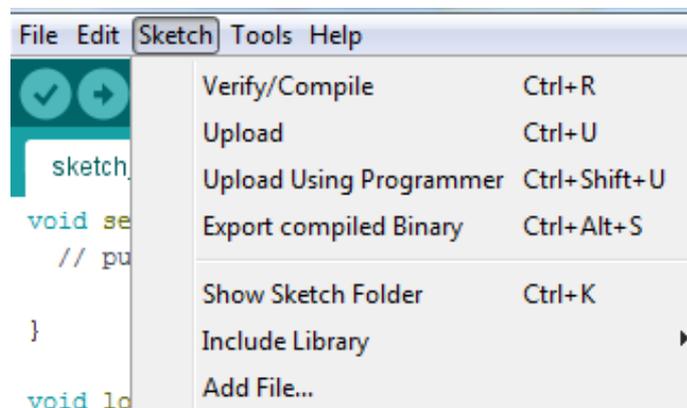
Gambar 2.7 Tampilan Menu *File* Arduino 1.8.3

Pada menu file terdiri dari *new*, *open*, *sketchbook*, *example*, *save*, *save as* dan lain-lain.



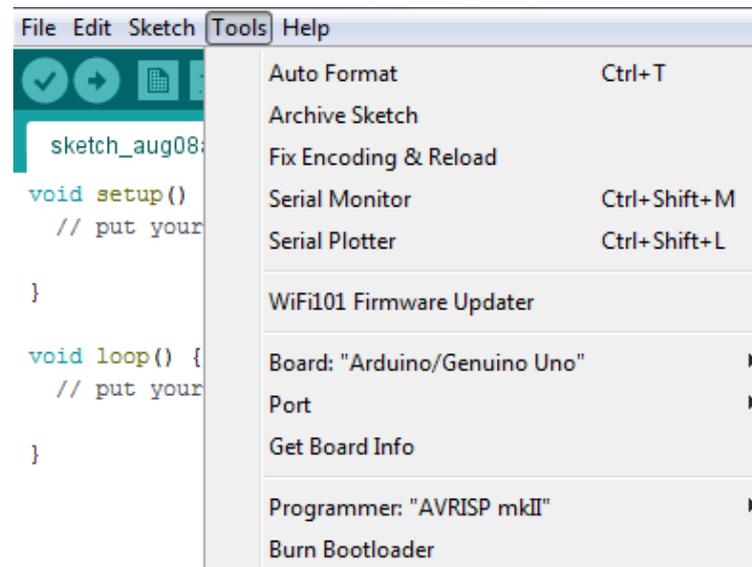
Gambar 2.8 Tampilan Menu *Edit* Arduino 1.8.3

Pada menu *edit* terdiri dari *cut*, *copy*, *copy for forum*, *copy as HTML*, *paste*, *select all* dan lain-lain.



Gambar 2.9 Tampilan Menu *Sketch* Arduino 1.8.3

Pada menu *sketch* terdiri dari *verify/compile*, *upload*, *upload using programmer*, *show sketch file*, *add file* dan lain-lain.



Gambar 2.10 Tampilan Menu *Tools* Arduino 1.8.3

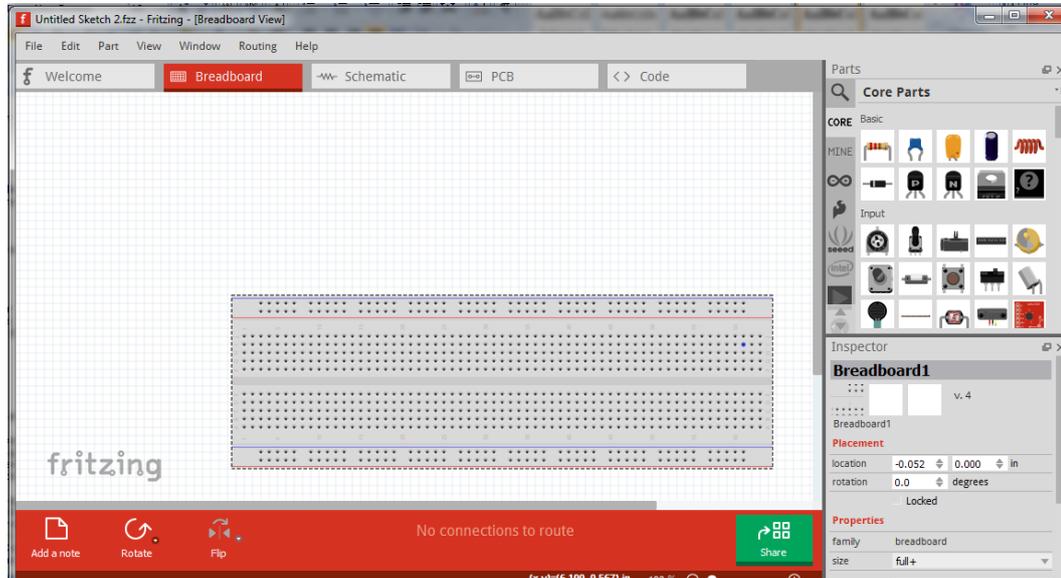
Pada menu *tools* terdapat tipe board yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti board ArduinoUNO, ArduinoNano, ArduinoMega dan lain-lain.

2.3.2 Fritzing

Fritzing adalah sebuah program *open-source* untuk membantu pengguna untuk dapat membuat *prototype* yang sangat mirip dengan produk asli. Perangkat lunak ini dibuat untuk memproses Arduino dimana pengguna dapat mendokumentasikan proyek Arduino. Fritzing juga terdapat plat PCB yang menunjang kemiripan *prototype* dengan produk asli.

Fritzing dapat bekerja di sistem operasi Linux dan juga Microsoft Windows. Fritzing juga merupakan sebuah perangkat lunak gratis dan sangat mudah digunakan. Fritzing memiliki konsep *drag and drop* sehingga ketika ditemukan

komponen yang diinginkan, tinggal *drag* komponen tersebut dan *drop* di *layout* yang sudah disediakan.



Gambar 2.11 Tampilan Awal Fritzing

2.4 Penelitian Terdahulu

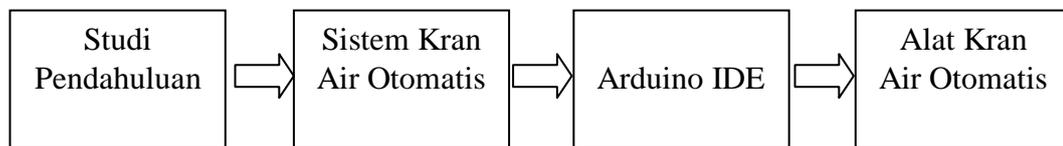
Pada sub-bab ini akan dijelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya yang menjadi dasar acuan untuk melakukan penelitian ini.

1. Penelitian Riny Sulistyowati, Hari Agus Sujono, Ahmad Khamdi Mus(2015) dengan judul “Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Dengan Media Komunikasi SMS Gateway”. Hasil Penelitiannya menunjukkan bahwa sensor ultrasonik mampu mengukur ketinggian air.

2. Penelitian Zuly Budiarto, Agung Prihandono (2015) dengan judul “Implementasi Sensor Ultrasonik - menunjukkan bahwa sensor ultrasonik mampu mengukur jarak.
3. Penelitian Rocky Triady, Dedi Triyanto, Ilhamsyah (2015) dengan judul “Prototipe Sistem Kran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada Gedung Bertingkat”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Mikrokontroler Arduino Uno R3 dapat diintegrasikan dengan Kran Air.
4. Penelitian Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, ST ., M Eng , Sherwin R.U.A. Sompie,ST ., MT (2016) dengan judul "*Trainer* Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa mikrokontroler arduino uno dapat digunakan sebagai sebuah alat rancang bangun.
5. Penelitian Holy Lydia Wiharto, Subekti Yuliananda (2016) dengan judul "Penerapan Sensor Ultrasonik pada Sistem Pengisian Zat Cair dalam Tabung Silinder Berbasis Mikrokontroler Atmega 16". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sensor ultrasonik pada arduino menggunakan pemancaran gelombang untuk mengukur jarak.
6. Penelitian Gunawan, Marlina Sari (2018) dengan judul "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah". Hasil penelitiannya menunjukkan *solenoid valve* menggunakan arus listrik untuk mengontrol pengaliran air.

2.5 Kerangka Pikir

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Pemikiran awal terjadi disaat kelalaian pada saat meninggalkan keran air, sehingga didapatkan ide untuk membuat sebuah sistem untuk dapat mengontrol aliran air tersebut. Pemrograman yang sangat cocok untuk membuat ini adalah arduino dimana dapat menyambungkan sensor untuk mengontrol aliran air. Pemrograman ini kemudian dapat menciptakan alat kran air otomatis.