

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tabel Perbandingan Peneliti yang Sejenis

Seperti yang telah dipaparkan pada latar belakang bahwa penulis menggunakan beberapa jurnal yang sejenis pada penelitian ini sebagai pembanding juga referensi. Disini penulis membandingkan dua jurnal yang diambil dari sisi keunggulan juga kelemahan masing-masing jurnal, untuk keterangan lebih lanjut bisa dibaca pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Peneliti yang Sejenis

NO	Judul	Nama Peneliti	Teknologi Yang Dipakai	Keunggulan	Kelemahan
1.	Rancang Bangun Alat Pendingin Ruangan Otomatis Berbasis Keberadaan Manusia.	Gea, B. (2020).	Sensor PIR, Sensor Suhu LM35, Arduino Nano, AC Mini Portable	Pengujian pada alat yang dilakukan jika terdeteksi adanya gerakan maka ac mini akan bekerja. jika tidak terdeteksi adanya gerakan maka ac mini portable akan mati. Dalam hal ini sensor pir HCSR051 yang akan bertindak sebagai deteksi adanya gerakan	Alat ini menggunakan Sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembabannya. Sehingga, Masih perlu pengembangan lebih lanjut seperti mengganti sensornya menjadi

				manusia yang masuk dalam ruang pendingin yang selanjutnya memerintahkan ac pendingin hidup otomatis.	sensor DHT22 yang memiliki tingkat akurasi yang lebih baik daripada sensor lm35 dan sensor dht11.
2.	Alat Kontrol Suhu dan Kelembaban Otomatis pada Ruang Budidaya Jamur Tiram Berbasis ATmega32.	Amrullah, N. A. (2017).	Sensor DHT22, relay, mikrokontroller AT-Mega, motor exhaust	Alat ini menggunakan Sensor DHT22 untuk mengetahui suhu dan kelembaban ruang budidaya jamur tiram. sistem otomatis berdasarkan perubahan temperatur suhu yang dapat memudahkan dalam pengoperasian AC Mini bagi pengguna. kerja relay TONGLING JQC-3FF-S-7	Belum ada pengontrol kecepatan AC mini dari jarak jauh seperti remote yang dapat memudahkan penggunaannya dalam menurunkan suhu lebih cepat apabila suhu pada ruang budidaya Jamur Tiram terlalu tinggi.

				sangat responsif dalam menerima masukan dari mikrokontroler Atmega32.	
3.	Rancang Bangun AC Mini Otomatis Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Android.	Indiani Lativasha .(2022).	Sensor DHT22, Arduino Nano, <i>Bluetooth</i> HC-05, Relay	Alat ini menggunakan 2 mode pengoperasian yaitu input remote android dan sistem otomatis berdasarkan perubahan temperatur suhu yang dapat memudahkan dalam pengoperasian AC Mini bagi pengguna. Sensor Suhu yang digunakan yaitu sensor DHT22.	Belum ada

2.2. AC Mini 12 Volt

Air cooler adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi sebagai penyejuk ruangan, yang juga dapat untuk melembabkan udara melalui proses penguapan. Air cooler dapat menyejukkan udara, dan menurunkan suhu udara sampai kira-kira 5° Celcius. Alat ini bisa disebut sebagai pengganti yang lebih sejuk dari kipas angin. Disisi lain, air cooler bisa menjadi alternatif atau pendukung AC (air conditioner). Cara Kerja AC Mini Portable Pada air cooler, udara panas disedot masuk melalui bagian belakang air cooler dengan menggunakan kipas. Lalu udara panas ini bersentuhan langsung dengan air yang berada pada media pendingin pada air cooler. Alhasil, udara panas menyerap partikel-partikel air. Banyaknya air yang diserap tergantung tingkat kelembaban udara atau kandungan partikel air pada udara. Disinilah terjadi proses pendinginan udara melalui penguapan atau biasa disebut pendinginan evaporatif. Dimana molekul air berubah wujud menjadi molekul gas, dan terjadi pertukaran energi. Yaitu energi panas pada udara digunakan oleh partikel air sebagai bahan bakar berubah menjadi partikel gas. Sehingga temperatur udara yang panas menurun, dan temperatur udara yang dihasilkan air cooler menjadi lebih sejuk. Proses inilah yang digunakan air cooler untuk menyejukkan sebuah ruangan[2].



Gambar 2.1 AC Mini 12 Volt[2]

2.3. *Android*



Gambar 2.2 Logo Android[3]

Android adalah sistem operasi telepon seluler yang berbasis Linux sebagai kernel. Saat ini Android bisa disebut sebagai rajanya smartphone, karena Android menyediakan platform terbuka (open source) bagi para pengembang untuk membuat aplikasi sendiri. Awalnya, perusahaan mesin pencari terbesar yaitu , Google Inc. membeli Android Inc. Android, Inc. didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003, sedangkan pada Agustus 2005, untuk mengembangkan android dibentuklah open handset alliance konsorsium dari 34 perusahaan hardware, software dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia.

Berikut ini adalah daftar urutan versi android mulai dari terlama sampai dengan versi terbaru. Tercatat hingga saat ini android memiliki 10 versi yang dirilis secara resmi (versi 1.0 – versi 10) dengan 17 kode penamaan (Android Astro – Android 10).

Tabel 2.2 Perkembangan Android dari masa ke masa[3]

VERSI	PENAMAAN ANDROID	TANGGAL RILIS RESMI
1.0	Astro Boy	23 September 2008
1.1	Bender	9 Februari 2009
1.5	Cupcake	27 April 2009

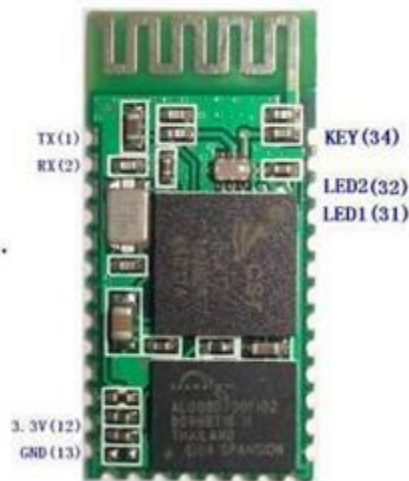
1.6	Donut	15 September 2009
2.0 - 2.1	Eclair	26 Oktober 2009
2.2	Froyo (Frozen Yoghurt)	20 Mei 2010
2.3	Gingerbread	6 Desember 2010
3.0 - 3.2	Honeycomb	22 Februari 2011
4.0	Ice Cream Sandwich	19 Oktober 2011
4.1 - 4.3	Jelly Bean	9 Juli 2012
4.4	KitKat	31 Oktober 2013
5.0 - 5.1	Lollipop	12 November 2014
6.0	Marshmallow	5 Oktober 2015
7.0 - 7.1	Nougat	22 Agustus 2016
8.0 - 8.1	Oreo	21 Agustus 2017
9	Pie	6 Agustus 2018
10	Android 10	3 September 2019
11	Android	<i>*Masih tahap beta</i>

Evaluasi dan pengembangan yang tiada henti menjadi salah satu kunci kesuksesan Android dalam merebut hati para pengguna smartphone dan gadget. Salah satu ciri khas Android adalah penamaan tipe-tipenya berdasarkan urutan abjad dan nama-nama makanan. Hal ini pula yang membuat para pengguna smartphone dan gadget mudah mengingat tipe-tipe Android apa saja yang telah diluncurkan[3].

2.4. Module Bluetooth HC-05

Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 5V ke pin 12.

Modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver* [3].



Gambar 2.3 Bluetooth HC-05 [3]

Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Konfigurasi pin *Module Bluetooth HC-05* [3]

NO	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Ground tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	

2.5. Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi pada 2,4 Ghz, unlicense ISM (Industrial, Scientific, dan Medical) dengan menggunakan frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara perangkat Bluetooth dengan jarak jangkauan yang terbatas ($\pm 10\text{M}$ / 30 kaki), aplikasi-aplikasi yang disediakan layanan Bluetooth. Sistem bluetooth menyediakan layanan komunikasi point to point maupun komunikasi point to multipoint.

Penggunaan Bluetooth :

1. PC to PC File Transfer
2. PC to PC Synchronization
3. PC to PC Mobile Phone
4. Wireless Headseat

Perangkat Penggunaan Bluetooth :

1. Handphone
2. Camera Digital
3. Personal Computer (PC)
4. Printer
5. Headseat

Bluetooth adalah salah satu bentuk komunikasi data secara nirkabel berbasis frekuensi radio. Penggunaan utama dari modul Bluetooth ini adalah menggantikan komunikasi serial menggunakan kabel. Bluetooth terdiri dari dua jenis perangkat yaitu Master (Pengirim) dan Slave (Penerima). Protokol bluetooth menggunakan sebuah kombinasi antara circuit switching dan packet switching. Bluetooth dapat mendukung sebuah kanal data asinkron, tiga kanal suara sinkron simultan atau sebuah kanal dimana secara bersamaan mendukung layanan data asinkron dan suara sinkron. Setiap kanal suara mendukung sebuah kanal suara sinkron 64 kb/s. Kanal asinkron dapat mendukung kecepatan maksimal 723,2 kb/s asimetris, dimana untuk arah sebaliknya dapat mendukung sampai dengan kecepatan 57,6 kb/s. Sedangkan untuk mode simetris dapat mendukung sampai dengan kecepatan 433,9 kb/s.

Bluetooth seri HC terdiri dari Bluetooth modul serial antarmuka dan adapter Bluetooth, seperti:

1. Modul Bluetooth serial antarmuka:

Tingkat Industri : HC-03, HC-04 (HC-04-M, HC-05-S)

Tingkat Sipil : HC-05.HC-06 (HC-06-M, HC-05-S) HC-05-D, HC-06-D
(dengan alas tiang, untuk tes dan evaluasi)

2. Adapter: HC-M4 HC-M6

Modul serial Bluetooth digunakan untuk mengkonversi port serial untuk Bluetooth. Secara umum Bluetooth memiliki dua model: pengirim dan penerima perangkat perangkat dinamai genap seperti HC-06 didefinisikan untuk menjadi pengirim dan penerima ketika keluar dari pabrik dan tidak dapat diubah ke model lainnya. Namun untuk perangkat dinamai ganjil seperti HC-05, pengguna dapat mengatur model kerja (pengirim atau penerima) dari perangkat dengan perintah AT dan mikrokontroler.

HC-04 secara khusus menjadi:

Perangkat Pengirim : HC-04-M = pengirim

Perangkat penerima : HC-04-S = penerima

Situasi Default HC-04 adalah model penerima. Jika Anda membutuhkan mode pengirim, sebutkan dengan jelas atau menjlakukan pemesanan pada Bluetooth HC04-M secara langsung. Penamaan untuk aturan HC-06 adalah sama dengan HC04.

Ketika HC-03 dan HC-05 yang keluar dari pabrik, salah satu bagian dari parameter yang ditetapkan untuk mengaktifkan perangkat. Cara kerja tidak diatur, karena pengguna dapat mengatur model HC-03 dan maupun HC-05 seperti yang mereka inginkan.

Fungsi utama dari modul serial Bluetooth menggantikan port serial line, seperti:

1. Ada dua MCU yang berkomunikasi satu sama lain, satu menghubungkan ke perangkat pengirim Bluetooth, sementara yang lain terhubung ke perangkat penerima. Hubungan tersebut dapat dibangun setelah pasangan ini dibuat. Ekuivalen Koneksi Bluetooth ini untuk koneksi port serial pada barisan termasuk sinyal RX dan TX dan mereka dapat menggunakan modul serial

Bluetooth untuk berkomunikasi satu sama lain.

2. Penerima MCU memiliki modul Bluetooth dapat berkomunikasi dengan adaptor Bluetooth komputer dan Android. Lalu ada semacam port serial garis virtual antara MCU dan komputer atau Android[4].

Sistem bluetooth terdiri dari sebuah radio transceiver, baseband link controller dan sebuah link manager. Baseband link controller menghubungkan perangkat keras radio ke base band processing dan layer protokol fisik. Link manager melakukan aktivitas-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan link setup, autentikasi dan konfigurasi. Berikut beberapa karakteristik radio bluetooth sesuai dengan dokumen Bluetooth SIG yang dirangkum dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Karakteristik Radio Bluetooth [5]

Parameter	Spesifikasi
Transmitter:	
Frekuensi	ISM band, 2400 - 2483.5 MHz (mayoritas), untuk beberapa negara mempunyai batasan frekuensi sendiri (lihat tabel 2), spasi kanal 1 MHz.
Minimum Output Power	Power class 1 : 100 mW (20 dBm)Power class 2 : 2.5 mW (4 dBm)Power class 3 : 1 mW (0 dBm)
Modulasi	GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying), Bandwidth Time : 0,5; Modulation Index : 0.28 sampai dengan 0.35.
Out of band <i>Spurious Emmition</i>	30 MHz - 1 GHz : -36 dBm (operation mode), -57 dBm (idle mode)1 GHz – 12.75 GHz: -30 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode)1.8 GHz – 1.9 GHz: -47 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode)5.15 GHz –5.3 GHz: -47 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode)
Receiver:	
Actual Sensitivity level	-70 dBm pada BER 0,1%.
Spurious Emission	30 MHz - 1 GHz : -57 dBm1 GHz – 12.75 GHz : -47 dBm

Max Usable level	-20 dBm, BER : 0,1%
------------------	---------------------

Kanal pada bluetooth dibagi dalam time slot-time slot, masing-masing mempunyai panjang 625 ms. Time slot-time slot tersebut dinomori sesuai dengan clock bluetooth dari master piconet. Batas penomoran slot dari 0 sampai dengan 227-1 dengan panjang siklus 227. Di dalam time slot, master dan slave dapat mentransmisikan paket-paket dengan menggunakan skema TDD (Time-Division Duplex). Master hanya memulai melakukan pentransmisiannya pada nomor time slot genap saja sedangkan slave hanya memulai melakukan pentransmisiannya pada nomor time slot ganjil saja. Protokol-protokol bluetooth dimaksudkan untuk mempercepat pengembangan aplikasi-aplikasi dengan menggunakan teknologi bluetooth. Layer-layer bawah pada stack protokol bluetooth dirancang untuk menyediakan suatu dasar yang fleksibel untuk pengembangan protokol yang lebih lanjut. Protokol-protokol yang lain seperti RFCOMM diambil dari protokol-protokol yang sudah ada dan protokol ini hanya dimodifikasi sedikit untuk disesuaikan dengan kepentingan bluetooth. Pada protokol-protokol layer atas digunakan tanpa melakukan modifikasi. Dengan demikian, aplikasi-aplikasi yang sudah ada dapat digunakan dengan teknologi bluetooth sehingga interoperability akan lebih terjamin. Stack protokol bluetooth dapat dibagi ke dalam empat layer sesuai dengan tujuannya. Berikut protokol-protokol dalam layer-layer di dalam stack protokol bluetooth yang tertera pada Tabel 2.3[5].

Tabel 2.5 Protokol-protokol dan layer-layer di stack protokol Bluetooth [5]

Protocol Layer	Protocols in the stack
Bluetooth Core Protocols	Baseband, LMP, L2CAP, SDP
Cable Replacement Protocol	RFCOMM
Telephony Control Protocols	TCS Binary, AT-commands
Adopted Protocols	PPP, UDP/TCP/IP, OBEX, WAP, vCard, vCal, IrMC, WAE

2.6. MIT APP Inventor



Gambar 2.4 Logo MIT APP INVERTOR[6]

App Inventor adalah aplikasi berbasis web open source yang disediakan oleh Google dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT App Inventor adalah aplikasi IDE berdasarkan pemrograman blok drag-and-drop visual yang memungkinkan pengguna membuat dan mengembangkan aplikasi Android tanpa harus ada pengalaman dalam bahasa pemrograman. Kemampuan pemrograman visual blok MIT App Inventor dapat mengubah bahasa pemrograman berbasis teks menjadi blok puzzel yang dapat ditempatkan sesuai dengan tindakan yang diperlukan.

Dengan app inventor, pengguna bisa melakukan pemrograman komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak dengan sistem operasi berbasis android. App inventor ini berbasis visual block programming karena memungkinkan pengguna bisa menggunakan, melihat, menyusun dan men-drag and drops block yang merupakan simbol perintah dan fungsi event handler untuk menciptakan sebuah aplikasi yang bisa berjalan di sistem android. App inventor ini juga tidak hanya bisa membantu dalam menciptakan sebuah aplikasi namun juga bisa membantu anda dalam mengasah logika. Beberapa contoh aplikasi yang bisa dibuat dengan app inventor seperti game dengan grafis 2D dan animasi, utility, aplikasi multimedia, navigasi dan GPS, sistem pengamanan, dan masih banyak lagi.

Kelebihan dari App Inventor, antara lain :

1. Tidak perlu menuliskan kode program konvensional, App Inventor berbasis visual blocks programming . Sudah disediakan blok-blok kode program, sehingga kita hanya perlu menyusunnya

2. Berbasis drag and drop (menarik dan meletakkan), memudahkan pengguna dalam mendesain aplikasi. Pengguna cukup melakukan drag and drop komponen-komponen yang dibutuhkan dari Pallette ke Viewer (layar aplikasi). Kemudian mengatur UI (User Interface atau tampilan) melalui panel Properties.
3. Ramah Pengguna (User Friendly), App Inventor 2 didesain secara simpel dan mudah digunakan.
4. Tersedia 3 pilihan pengujian program secara langsung (live testing) yaitu Menggunakan Kabel data USB, emulator, maupun jaringan wireless (Wifi). Jika ingin meguji coba menggunakan sambungan kabel data USB, dapat memilih menu USB. Jika belum memiliki smartphone android tidak perlu cemas, sebab menyediakan emulator untuk mencoba program secara virtual. Hebatnya lagi kita bisa mencoba program tanpa menggunakan kabel data USB,kita dapat menguji coba program menggunakan jaringan Wifi.

Kekurangan dari App Inventor, antara lain :

1. Karena berbasis web, harus terkoneksi dengan internet dan juga perlu untuk mendaftar terlebih dahulu (untuk mengatasinya, ada aplikasi App Inventor versi offline, hanya saja diperlukan laptop atau komputer).
2. Halaman awal pembuatan aplikasi benar-benar kosong, jadi kita menata elemen-elemennya sendiri agar terlihat menarik.
3. Tampilan saat membuat dan saat jadi terkadang sedikit berbeda.

Untuk menjalankan fungsinya sebagai tools untuk membuat aplikasi, app inventor menyediakan fitur-fitur yang bisa anda gunakan, yang terdiri dari :

1. Desainer (memilih komponen)
 - a. Pallette
 - b. Viewer
 - c. Components

- d. Properties
- e. Add / remove screen
- f. Open the block editor
- g. Package for phone

2. Block Editor (merakit block)

Block editor ini berbasis java dan berjalan di luar browser. Fitur ini digunakan untuk membuat dan mengatur behavior komponen yang telah anda pilih di fitur desainer.

- a. Built in
- b. Advance
- c. My Blocks
- d. New emulator
- e. Connect to Devices[7].

2.7. Pengertian Arduino

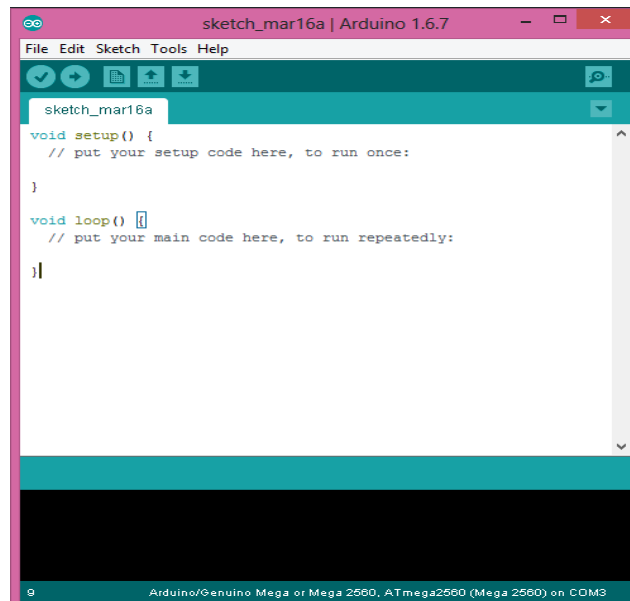
Arduino adalah prototipe perangkat elektronik berbasis mikrokontroler open source yang fleksibel dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino yang digunakan dalam rancang bangun AC Mini Otomatis menggunakan sensor DHT22 berbasis Android ini yaitu Arduino Nano[8].

2.7.1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software pemrograman yang digunakan untuk menginput program ke board modul Arduino, salah satunya adalah modul ESP32. IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah

Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Arduino IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa *Processing* melainkan kode biner, oleh karena itu dibutuhkan *compiler* untuk mengubah dari bahasa *processing* menjadi kode biner.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.



Gambar 2.5 Software Arduino IDE[8]

Struktur Pemograman Bahasa C :

1. Header File adalah berkas yang berisi prototype fungsi definisi dan definisi variable. Fungsinya adalah kumpulan code C yang diberi nama dan ketika nama tersebut dipanggil maka kumpulan kode tersebut dijalankan. Contoh : Stdio.h Math.h ,Conio.h
2. Preprocessor Directive (#include) adalah bagian yang berisi pengikutsertaan file atau berkas berkas fungsi maupun pendefinisian kostanta. Contoh : #include #include phi 3.14
3. Void artinya fungsi yang mengikutinya tidak memiliki nilai kembalian (return).
4. Main () adalah fungsi yang pertama kali dijalankan ketika program dieksekusi tanpa fungsi main suatu program tidak dapat dieksekusi namun dapat dikompilasi.
5. Statement adalah instruksi atau perintah kepada suatu program ketika program itu dieksekusi untuk menjalankan suatu aksi. Setiap statement diakhiri dengan titik-koma (;).

Fungsi `setup()` hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan. Fungsi `setup()` berguna untuk melakukan inisialisasi mode pin atau memulai komunikasi serial. `Setup()` ini harus ada meskipun tidak ada program yang akan dieksekusi.

Loop adalah fungsi mengulang program yang ada secara terus-menerus, sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan. Fungsi `loop()` ini akan secara aktif mengontrol board arduino[8].

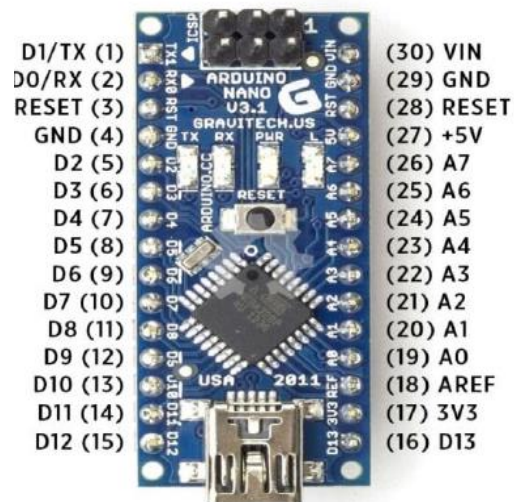
2.7.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.



Gambar 2.6 Arduino Nano[9]



Gambar 2.7 Pin Konfigurasi Arduino Nano[9]

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi pin Mode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt.

1.Serial :

0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.

2.External Interrupt (Interupsi Eksternal):

Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.

3.PWM :

Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.

4.SPI :

Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.

5.LED :

Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu: I2C Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan `Wire`.

Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Nano, yaitu:

1.AREF :

Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.

2.RESET :

Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino[9].

2.8. Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Fungsi LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. bentuknya tipis, mengeluarkan sedikit panas, dan memiliki resolusi tinggi. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas.



Gambar 2.8 LCD 16 x 2[10]

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris

2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis[10].

2.9 Module Stepdown

Modul Step Down LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed[10]. Berikut contoh modul stepdown LM2596 pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Modul Step Down LM2596[10]

2.10 Relay

Relay adalah saklar elektronik yang didasarkan atas elektrik dan mekanik. Kontrol elektrik diterapkan untuk mendapatkan gerakan mekanik. Sebagai elektrik adalah komponen yang dikendalikan oleh arus. Pada dasarnya, relay terdiri dari lilitan kawat pada suatu inti besi lunak berubah dari magnet yang menarik atau menolak suatu pegas sehingga kontak pun menutup atau membuka. Ada banyak tipe relay yang konstruksinya juga berbeda tergantung jenis kontakannya. Relay terdiri dari coil dan contact. coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi

awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close). Secara sederhana prinsip kerja dari relay yaitu ketika Coil mendapat energi listrik akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup[11].

2.11 Sensor DHT22

Komponen untuk pendeteksi suhu dan kelembaban udara yang digunakan yaitu sensor DHT22. DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban relatif yang outputnya berupa sinyal digital dan memiliki empat pin yang terdiri dari catu daya, sinyal data, netral, dan ground. DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%. Gambar DHT22 dapat dilihat pada gambar 2.10[12].



Gambar 2.10 Sensor DHT22[13]

Sensor DHT22 memiliki keluaran sinyal digital yang di konversi dan perhitungannya dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor 0,33 μ F antara pin 1 (VCC) dengan pin 4 (GND).

Spesifikasi Teknis DHT22 / AM-2302:

- a. Catu daya : 3,3 - 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
- b. Sinyal keluaran : digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
- c. Elemen pendeteksi : kapasitor polimer (polymer capacitor)

- d. Jenis sensor : kapasitif (capacitive sensing)
- e. Rentang deteksi kelembaban : 0-100% RH (akurasi $\pm 2\%$ RH)[14].

2.12 Es Batu

Es batu merupakan bahan pelengkap yang berasal dari air yang dibekukan di dalam lemari pendingin. Pembekuan es batu melalui proses pendinginan air dibawah suhu 0° C. Air yang digunakan dalam proses pembuatan es batu haruslah air yang bahan baku higienis dan sudah memenuhi standar sanitasi[15].



Gambar 2.11 Es Batu[16]

2.13 Kabel Usb ASP

USBasp adalah merupakan salah satu downloader yang support untuk mikrokontroller dan pada penggunaannya memakai jalur komunikasi melalui “port usb”. Dahulu kala pada era tahun 2000 ke bawah (era 90’an) proses mendownload suatu program (firmware) ke mikrokontroller masih menggunakan / melalui “port parallel(DB25)” tepatnya yang biasa digunakan untuk mesin printer pada era tersebut. Pemasangan USB ASP ini bertujuan untuk men-download program yang sudah dibuat kedalam mikrokontroler pada mainboard[17].



Gambar 2.12 Kabel Usb ASP[17]