

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pengendali

Menurut Patiung dkk (2013), Sistem kontrol adalah suatu proses pengaturan / pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam rangkuman harga (*range*) tertentu. Dalam istilah lain disebut juga sistem pengaturan, sistem pengendalian atau sistem pengontrolan. Ditinjau dari segi peralatan dan instrumen yang digunakan, sistem kontrol terdiri dari berbagai susunan komponen fisik yang digunakan untuk mengarahkan aliran energi ke suatu mesin atau proses agar dapat menghasilkan prestasi yang diinginkan.

Menurut Dewa Putra Edi dkk (2016), Teknologi kendali jarak jauh merupakan teknologi yang berhubungan dengan interaksi antar manusia dengan system secara otomatis dari jarak yang jauh. Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali sisi jauh. Pengendali lokal merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memberikan akses kendalinya.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Judul	Cara Kerja
1.	Astra Ade Oscar, Mardiana Yesi. Universitas Dehasen Bengkulu.	Jurnal Media Infotama, Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino.	Menggunakan motor servo sebagai penggerak dari cctv dan juga mengimplementasikan sistem arduino untuk mengatur sumbu gerakan dari kamera.
2.	Dewa Putra Edi, Kartadie Rikie. STMIK AMIKOM Yogyakarta.	Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika, Integrasi Sensor Gerak dan Ponsel Pada Arduino.	Sensor gerak PIR akan aktif ketika terdapat gerakan di dalam ruangan sehingga setiap obyek yang bergerak akan mengaktifkan sensor untuk mulai merekam.

Pada tabel 2.1 merupakan penelitian terdahulu yang menjadi referensi penulis untuk membuat rangkaian penggerak cctv ini. Kesimpulan yang dapat diambil dari jurnal diatas yaitu: pada jurnal pertama dan kedua, yang menjadi perantara untuk menggerakkan cctv tersebut adalah motor servo. Dari cara kerja cctv di kedua jurnal diatas, maka akan dibuat suatu sistem kendali di ruangan terbuka untuk menggerakkan kamera cctv dengan menggunakan smartphone android yang dikoneksikan ke perangkat kamera melalui Bluetooth, untuk kemudian motor servo yang telah terkoneksi dengan program dari arduino siap menerima perintah dari perangkat smartphone.

2.3 Pengertian Android

Menurut Desmira dkk (2016). *Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.*, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google*, *HTC*, *Intel*, *Motorola*, *Qualcomm*, *T-Mobile*, dan *Nvidia*. *Android* adalah sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk ponsel (telepon seluler) mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi.

Menurut Giyartono dkk (2015) *Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka". Dan bukan hanya itu android juga mencakup banyak hal yang terjadi dalam hidup, karena sejatinya penggunaan perangkat android sudah banyak digunakan oleh masyarakat dari berbagai kalangan yang ada di Indonesia saat ini.

Menurut Sari Hesti Yupita dkk (2014) *Android* adalah sistem operasi berbasis kernel *Linux* yang pada awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc*, yang

didukung *Google* finansial dan kemudian dibeli pada tahun 2005. *Android* ini diresmikan pada tahun 2007 seiring dengan berdirinya *Open Handset Alliance* konsorsium *hardware*, *software*, dan perusahaan telekomunikasi yang ditujukan untuk memajukan standar perangkat selular.

2.4 Pengertian Smartphone

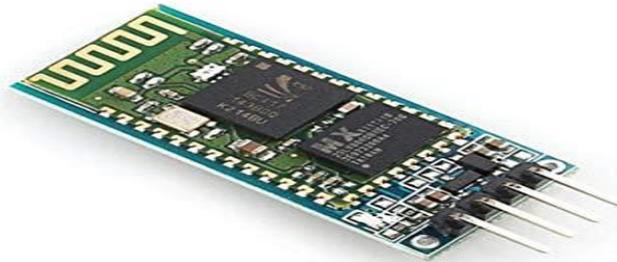


Gambar 2.1 Smartphone

Menurut Desmira dkk (2016), *Software* Aplikasi pada telepon seluler pintar dikembangkan oleh operator dari *device* itu sendiri ataupun pihak ketiga yang ikut mengembangkan untuk kepentingan komersial. “*Smartphone* adalah sebuah *device* yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi. (sepertimenelepon atau sms) juga di dalamnya terdapat fungsi PDA (*Personal Digital Assistant*) dan juga memiliki kemampuan seperti layaknya komputer.” Sistem operasi yang digunakan pada telepon seluler pintar berbeda - beda tetapi yang paling banyak digunakan saat ini adalah sistem operasi yang berbasis.

Menurut Dewa Putra Edi dkk (2016). *Smartphone* atau ponsel cerdas merupakan kombinasi pada PDA dan ponsel, namun lebih berfokus pada bagian ponsel. *smartphone* ini mengintegrasikan kemampuan ponsel dengan fitur komputer – PDA. *Smartphone* mampu menyimpan informasi, e-mail, dan instalasi program, seperti menggunakan *mobile phone* dalam satu *device*.

2.5 Pengertian Bluetooth HC-06



Gambar 2.2 Bluetooth HC-06

Menurut Sari Hesti Yupita dkk (2014) *Bluetooth* HC-06 adalah sebuah modul *Bluetooth SPP (Serial Port Protocol)* yang mudah di gunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke *Bluetooth*. HC-06 menggunakan modul *bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)* 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Dalam penggunaannya HC-06 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Jarak sinyal dari HC-06 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Untuk berkomunikasi antar *Bluetooth*, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. *Password* harus benar (saat melakukan pairing).

Menurut Patiung dkk (2013). *Bluetooth* adalah spesifikasi industri untuk jaringan untuk kawasan pribadi (*personal area network* atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2.4 GHz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara *host bluetooth* dengan jarak terbatas. *Bluetooth module* adalah modul *Bluetooth device* yang dipakai untuk menghubungkan mikrontroler dengan smartphone.

2.6 Pengertian Closed Circuit Television



Gambar 2.3 CCTV Outdoor

Menurut Sumajouw Davis dkk (2015). CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal kelayar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu. Pada umumnya CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area *public*. Awalnya gambar dari kamera CCTV hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruang monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan secara langsung oleh operator/petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah. Namun seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. Sistem kamera CCTV digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui Personal Computer atau *Telephone* genggam, serta dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan *internet* maupun akses GPRS. Elemen – elemen CCTV (*Closed Circuit Television*) berikut :

Keberhasilan sistem CCTV ditentukan oleh kualitas elemen-elemen yang mendukung sistem tersebut diantaranya adalah :

1. Kamera: Berdasarkan kategori bentuk terbagi menjadi dua macam yaitu *fixed camera* (Posisi Kamera tidak bisa berubah ubah) dan PTZ (*Pan Tilt Zoom*) camera (Posisi Kamera dapat berubah dan dapat di *zoom*)

2. Media Transmisi: Media transmisi dari CCTV menggunakan kabel koaksial atau UTP sedangkan *wireless* menggunakan *access point* berupa *Router*.
3. Monitor: menampilkan objek yang ditangkap oleh kamera.
4. Aplikasi piranti lunak: suatu aplikasi yang dapat mengontrol CCTV dari suatu tempat dan dapat diintegrasikan dengan server penyimpanan video.
5. Media Penyimpanan: DVR (Digital Video Recorder) atau Hardisk.

Menurut Sari Hesti Yupita dkk (2014), CCTV (Closed Circuit Television) adalah suatu alat yang dapat mengirimkan informasi video transmisi melalui kelokasi tertentu yang dipasang di suatu tempat seperti dalam ruangan yang ingin dapat dilihat secara real time, Pada umumnya fungsi dari CCTV adalah sebagai pemantau baik pada bidang keamanan ataupun industri. Kebutuhan manusia akan sistem pemantauan terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Perangkat kamera pun beralih dari kamera yang menggunakan kabel kamera analog menuju kamera nirkabel (*wireless*) yaitu webcam. Kelebihan kamera webcam ini sistem mampu memantau kondisi ruangan dari jarak jauh selain dapat merekam video secara manual dan dapat dikembangkan dengan fitur dapat mendeteksi adanya suatu gerakan.

2.7 Arduino IDE

Arduino IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan 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 pada mikrokontroler Arduino telah dimasukkan sebuah program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Fungsi dari Arduino IDE adalah untuk melakukan perintah-perintah yang dibenamkan melalui sintaks, sedangkan struktur dari Arduino IDE yaitu Struktur program sketch arduino sama dengan struktur pemograman bahasa C untuk mikrokontroller, namun bahasa pemograman sketch arduino jauh lebih sederhana bila dibandingkan dengan bahasa program C untuk mikrokontroller. Pada pemograman bahasa C untuk mikrokontroller seperti program AVR Studio4, sebelum kita membuat program utama, terlebih dahulu kita harus mengatur register-register mikrokontroller yang akan kita gunakan sesuai dengan program utama yang akan dibuat. Lain halnya dengan program sketch arduino, proses pengaturan register mikrokontroller telah disediakan dalam bentuk prototipe program yang tidak ditampilkan dalam program sketch. Program-program ini tinggal dipanggil pada saat kita akan membuat menulis program sketch.

Contoh dari sintaks dan struktur dari Arduino IDE untuk inisialisasi alat rancang bangun pengendali CCTV ini adalah :

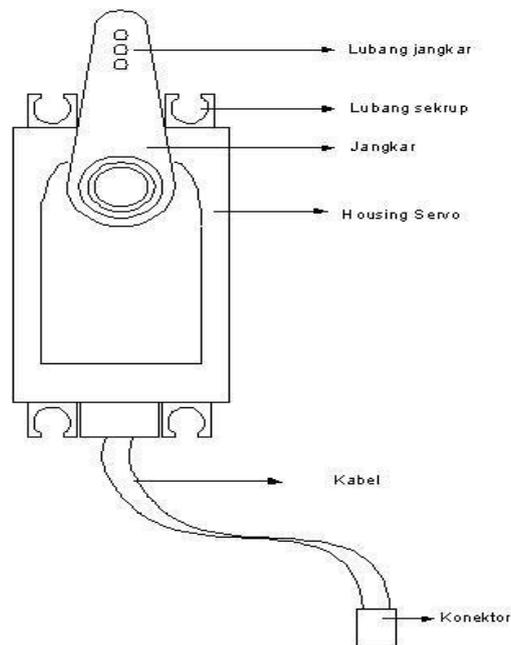
1. { } (kurung kurawal)
Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).
2. ; (titik koma)
Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).
3. if (ekspresi)
Merupakan suatu pilihan ekspresi untuk mengeksekusi statemen dibawah nya, jika bernilai true maka blok statemen akan dijalankan.
4. int (integer)
Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka decimal.
5. void loop()
Struktur ini adalah untuk mengulangi secara terus menerus suatu fungsi hingga catu daya (power) dilepaskan.

2.8 Pengertian Motor Servo



Gambar 2.4 Motor Servo

Menurut Giyartono dkk (2015), Motor servo adalah motor servo yang dilengkapi dengan sistem kontrol. Sistem kontrol ini akan memberikan umpan balik posisi perputaran motor dari 0 sampai 180 derajat. Disamping itu motor ini juga memiliki torsi relatif cukup kuat. Sistem pengkabelan motor servo terdiri atas 3 bagian, yaitu Vcc, Gnd, dan Kontrol (PWM= *Pulse Width Modulation*). Pemberian PWM pada motor servo akan membuat servo bergerak pada posisi tertentu dan kemudian berhenti (kontrol posisi). Prinsip utama dari pengendalian motor servo adalah pemberian nilai PWM pada kontrolnya. Frekuensi PWM yang digunakan pada pengontrol motor servo selalu 50 Hz sehingga pulsa dihasilkan setiap 20 ms. Lebar pulsa akan menentukan posisi servo yang dikehendaki. Pemberian lebar pulsa 1,5 ms akan membuat motor servo berputar ke posisi netral (90 derajat), lebar pulsa 1,75 ms akan membuat motor servo berputar 1 derajat mendekati posisi 180 derajat, dan dengan lebar pulsa 1,25 ms motor servo akan bergerak ke posisi 0 derajat.

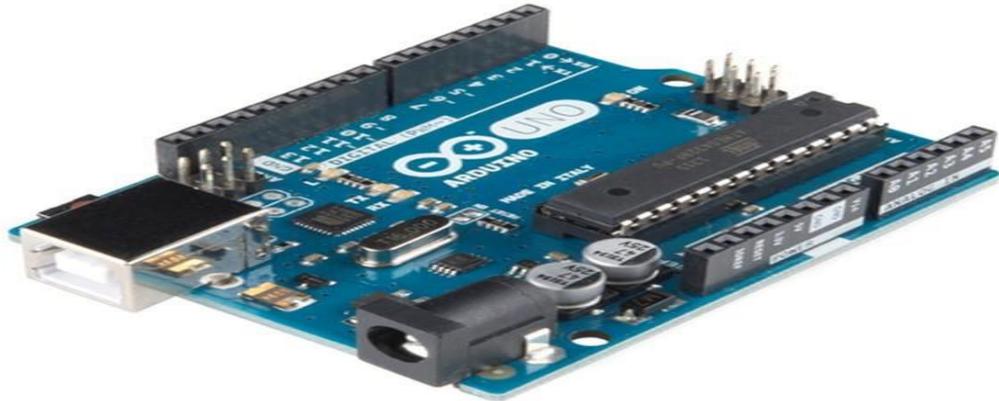


Gambar 2.5 Skematik Motor Servo

Motor servo ini terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

1. Jangkar untuk menghubungkan motor servo dengan obyek-obyek yang akan digerakkan.
2. Lubang Jangkar bagian ini berfungsi untuk menempatkan sekrup yang mengaitkan jangkar ke obyek-obyek yang akan digerakkan. Pada gambar 14 tampak lubang jangkar dihubungkan ke obyek dengan sekrup untuk gerakan memutar.
3. Lubang Sekrup yang berfungsi untuk mengaitkan motor servo dengan tubuh robot
4. Housing Servo, di dalam bagian ini terdapat motor DC, gearbox dan rangkaian pengatur sudut servo
5. Kabel, kabel yang menghubungkan rangkaian servo dengan pengendali servo
6. Konektor, konektor 3 pin yang terdiri dari input tegangan positif (+), input tegangan negatif (GND) dan input pulsa (Signal).

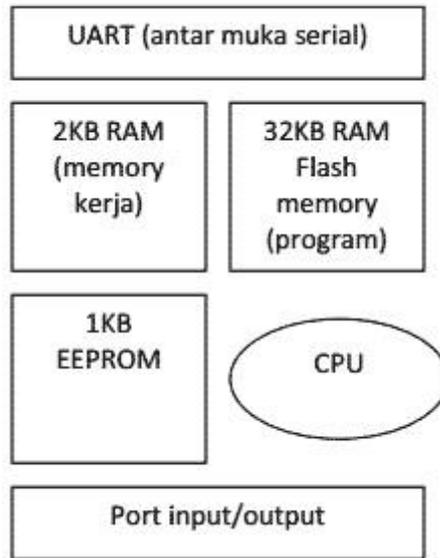
2.9 Pengertian Mikrokontroller



Gambar 2.5 Arduino Uno

Menurut Giyartono dkk (2015) Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasapemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan meng-*upload* ke dalam *memory mikrocontroller*. “Komponen utama didalam papan *Arduino* adalah sebuah 8 bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Berbagai papan *Arduino* menggunakan tipe Atmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya., sebagai contoh *Arduino nano* menggunakan ATmega328 sedangkan *ArduinoMega 2560* yang lebih canggih menggunakanAtmega2560.”

Berikut ini merupakan diagram blok ATMega328 yang dipakai Arduino uno seperti diperlihatkan pada gambar 2.6 dibawah ini:



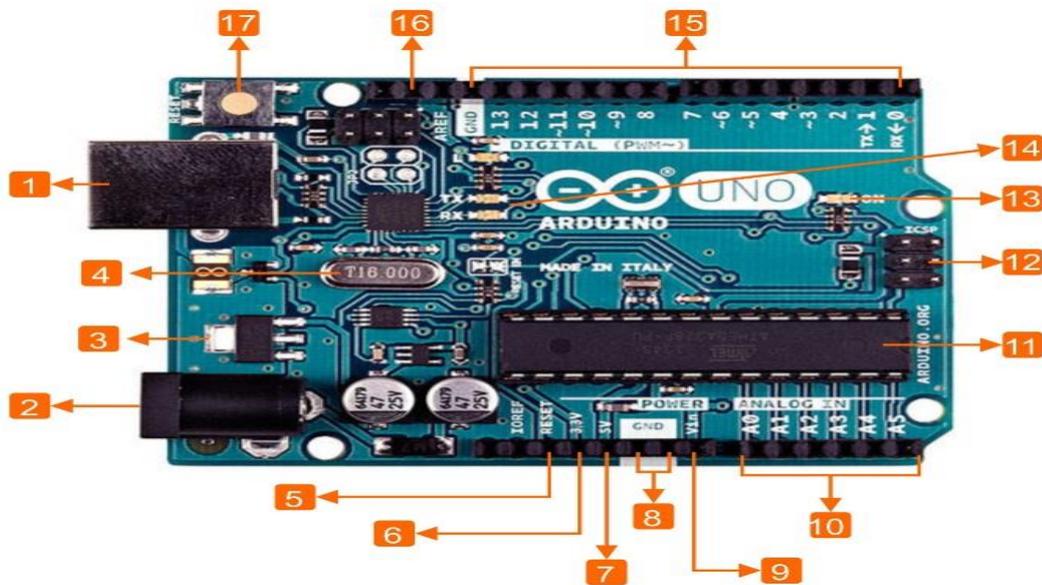
Gambar 2.6 Diagram Blok ATmega328

Bagian-bagian dari diagram blok di atas dapat dijelaskan secara sederhana sebagai berikut:

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM yang terdapat pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah bootloader selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
4. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino (red: namun bisa diakses/diprogram oleh pemakai dan digunakan sesuai kebutuhan).
5. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari *microcontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.

6. *Port input/output*, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog.

Setelah mengenal bagian-bagian utama dari *microcontroller* ATmega sebagai komponen utama, selanjutnya kita akan mengenal bagian-bagian dari papan/board Arduino itu sendiri. Bagian-bagian dari papan Arduino tipe USB dengan seri UNO ini akan dijelaskan sebagai berikut dibawah ini :



Gambar 2.7 Bagian-Bagian Board Arduino Uno

Berdasarkan pada Gambar 2.7, akan diurutkan bagian-bagian dari board Arduino beserta fungsi-fungsinya yaitu sebagai berikut:

1. USB Soket/Power USB

USB Soket/Power USB digunakan untuk memberikan catu daya ke Papan Arduino menggunakan kabel USB dari komputer. Selain menjadi port catu daya, USB juga memiliki berfungsi untuk:

- a. Memuat program dari komputer ke dalam board Arduino.
- b. Komunikasi serial antara papan Arduino dan komputer begitu juga sebaliknya.

Pada versi lebih lama Arduino terdapat sambungan SV1 Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya yang digunakan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada

papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

2. Power (*Barrel Jack*)

Papan Arduino dapat juga diberikan colokan catu daya secara langsung dari sumber daya AC dengan menghubungkannya ke Barrel Jack yang tersedia. Tegangan maksimal yang dapat diberikan kepada Arduino maksimal 12volt dengan range arus maksimal 2A (Agar regulator tidak panas).

3. Voltage Regulator

Fungsi dari voltage regulator adalah untuk mengendalikan atau menurunkan tegangan yang diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen-elemen lain.

4. Crystal Oscillator

Kristal (*quartz crystal oscillator*), jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

Crystal oscillator membantu Arduino dalam hal yang berhubungan dengan waktu. Bagaimana Arduino menghitung waktu? Jawabannya adalah, dengan menggunakan crystal oscillator. Angka yang tertulis pada bagian atas crystal 16.000H9H berarti bahwa frekuensi dari oscillator tersebut adalah 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.

5. Arduino Reset

Kita dapat mereset papan arduino, misalnya memulai program dari awal. Terdapat dua cara untuk mereset Arduino Uno. Pertama, dengan menggunakan reset button (17) pada papan arduino. Kedua, dengan menambahkan reset eksternal ke pin Arduino yang berlabel RESET (5). Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6. 3.3V – Supply 3.3 output volt

7. 5V – Supply 5 output volt

Sebagian besar komponen yang digunakan papan Arduino bekerja dengan baik pada tegangan 3.3 volt dan 5 volt.

8. GND (Ground) – Ada beberapa pin GND pada Arduino, salah satunya dapat digunakan untuk menghubungkan ground rangkaian.

9. Vin – Pin ini juga dapat digunakan untuk memberi daya ke papan Arduino dari sumber daya eksternal, seperti sumber daya AC.

10. Analog pin

Papan Arduino Uno memiliki enam pin input analog A0 sampai A5. Pin-pin ini dapat membaca tegangan dan sinyal yang dihasilkan oleh sensor analog seperti sensor kelembaban atau temperatur dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

11. Main microcontroller

Setiap papan Arduino memiliki Mikrokontroler (11). Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. IC (integrated circuit) utama pada Arduino sedikit berbeda antara papan arduino yang satu dengan yang lainnya. Mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATMEL. Kita harus mengetahui IC apa yang dimiliki oleh suatu papan Arduino sebelum memulai memprogram arduino melalui Arduino IDE. Informasi tentang IC terdapat pada bagian atas IC. Untuk mengetahui konstruksi detail dari suatu IC, kita dapat melihat lembar data dari IC yang bersangkutan.

12. ICSP pin

Kebanyakan, ICSP (12) adalah AVR, suatu programming header kecil untuk Arduino yang berisi MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering dirujuk sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang dapat dipertimbangkan sebagai “expansion” dari output. Sebenarnya, kita memasang perangkat output ke master bus SPI.

In-Circuit Serial Programming (ICSP)Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

13. Power LED indicator

LED ini harus menyala jika menghubungkan Arduino ke sumber daya. Jika LED tidak menyala, maka terdapat sesuatu yang salah dengan sambungannya.

14. TX dan RX LEDs

Pada papan Arduino, kita akan menemukan label: TX (transmit) dan RX (receive). TX dan RX muncul di dua tempat pada papan Arduino Uni. Pertama, di pin digital 0 dan 1, Untuk menunjukkan pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi serial. Kedua, TX dan RX led (13). TX led akan berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data serial. Kecepatan kedip tergantung pada baud rate yang digunakan oleh papan arduino. RX berkedip selama menerima proses.

15. Digital I/O

Papan Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital (15), 6 pin output menyediakan PWM (Pulse Width Modulation). Pin-pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital input untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai pin digital output untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, relay, dan lain-lain. Pin yang berlabel “~” dapat digunakan untuk membangkitkan PWM.

16. AREF

AREF merupakan singkatan dari Analog Reference. AREF kadang-kadang digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antar 0 dan 5 Volts) sebagai batas atas untuk pin input analog input.

2.10 Pengertian Hardware (Perangkat Keras)

Menurut Sari Hesti Yupita dkk (2014), Hardware (Perangkat Keras) adalah sekumpulan komponen perangkat keras didalam komputer yang secara fisik dapat dilihat, diraba dan dirasakan.

2.11 Pengertian Software (Perangkat Lunak)

Menurut Patiung dkk (2013) *Software* (Perangkat lunak) komputer adalah suatu perangkat yang berisi serangkaian instruksi, program, prosedur, pengendali

pendukung, dan aktifitas-aktifitas pengolahan perintah pada sistem komputer. Berikut merupakan beberapa bagian dari hubungan user dan *software* :

1. Sistem Operasi

Merupakan sistem *software* yang berfungsi untuk mengatur kinerja komputer secara mendasar seperti mengatur media input-proses-output, mengatur penjadwalan prosesor. Contoh sistem operasi: *windows*, *linux*, *unix*, dan sebagainya.

Contohnya ialah Windows yang merupakan sistem operasi yang diluncurkan oleh Microsoft Corporation sebagai salah satu sistem operasi yang paling baik, karena *sistem operasi Windows 7* memiliki beberapa kelebihan yakni mudah dalam instalasi juga sangat baik dalam pendeteksian serta instalasi *driver* dan mendukung penggunaan *peripheral* penyimpanan data seperti : *flashdisk*, *ipod*, *mp3 player*, dll.

Agar komputer dapat digunakan untuk keperluan bisnis, kantor dan sebagainya, maka komputer harus mempunyai sistem operasi. Sistem operasi adalah program yang menghubungkan antara Hardware, aplikasi dan Brainware. Instalasi Windows 7 hanya membutuhkan 1 (satu) unit komputer dengan harddisk yang belum/sudah dipartisi dan di format serta siap untuk di install Windows 7.

2. Bahasa Pemrograman C

Bahasa C adalah evolusi dari bahasa B yang dikembangkan oleh Dennis Ritchie, merupakan *general-purpose language*, yaitu bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk tujuan apa saja. Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dari bahasa pemrograman lain. Banyak sekali aplikasi-aplikasi yang dibangun dengan bahasa C, mulai dari pemrograman sistem, aplikasi cerdas (*artificial intelligence*), sistem pakar, *utility*, *driver*, database, *browser*, network programming, sistem operasi, game, virus, dan lainnya, bahkan *Software Development Kit* untuk Windows juga ditulis dalam bahasa C. Karena sifat bahasa pemrogramannya yang *portable*, yaitu dengan sedikit atau tanpa perubahan, suatu

program yang ditulis dengan bahasa C pada suatu komputer dapat dijalankan pada komputer lain.

Sebagai bahasa yang digolongkan dalam *middle level language*, bahasa C mempunyai kemudahan dalam mengakses perangkat keras, juga kecepatan prosesnya yang mendekati *low level language* seperti *Assembly*, tetapi memberikan kemudahan yang tidak ditawarkan *Assembly*. Disamping itu, bahasa C jauh lebih mudah untuk dipelajari jika dibandingkan dengan bahasa *low level* karena mendekati frase-frase dalam bahasa manusia, yaitu bahasa Inggris. Bahasa C juga mempunyai banyak keuntungan dibanding bahasa pemrograman lain. Dikarenakan kokoh dan memberikan keleluasaan kepada penggunanya, pada tahun 80-an, penggunaan bahasa C di dunia industri semakin luas, sehingga distandarisasi oleh ANSI dan kemudian diadopsi oleh ISO, lalu diadopsi ulang oleh ANSI. *Official name* bahasa C adalah ISO/IEC 9899-1990.

Bahas C mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan bahasa lain seperti assembly, diantaranya: Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer, kode Bahasa C bersifat portable, berbagai struktur data dan pengendalian proses disediakan dalam Bahasa C sehingga pembuatan program lebih terstruktur, mudah dipahami tanpa harus mengetahui mesin secara detail, memungkinkan manipulasi data dalam bentuk bit maupun byte. Namun ada pula beberapa kelemahan Bahasa C khususnya bagi pemula, kebanyakan dikarenakan banyaknya operator dan fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan, dan umumnya pemrogram Bahasa C tingkat pemula belum pernah mengenal pointer dan tidak terbiasa menggunakannya.

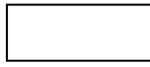
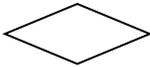
3. **Brainware (Pengguna)**

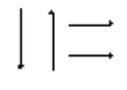
Menurut Sari Hesti Yupita dkk (2014) *Brainware* (Pengguna) adalah orang yang mengoperasikan dan menjalankan *Software* yang ada didalam komputer, contohnya mengetik surat dengan menggunakan *Microsoft Word*, membuat program aplikasi perusahaan dan memperbaiki komputer.

2.12 Pengertian Flowchart

Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Simbol-simbol yang digunakan dalam menggambar suatu flowchart contohnya seperti Tabel 2.2 Berikut ini :

Tabel 2.2 Tabel Simbol Flowchart

No.	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminal</i>	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
2		<i>Input/output</i>	Menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.
3		<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban: ya atau tidak.
5		<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
6		<i>Offline Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.
7		<i>Predefined process</i>	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
8		<i>Fanned Card</i>	Menyatakan input berasal dari kartu atau output data ke kartu.
9		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui Printer)

10		<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses
----	---	-------------	---------------------------------------

(Sumber: Jogiyanto : 2004).