

BAB II

LANDASAN TEORI

Guna mempelajari lebih lanjut dan memudahkan pemahaman dalam penyusunan Laporan Skripsi, penulis mengadakan studi kepustakaan mengenai arti dan istilah yang digunakan dalam penelitian Laporan Skripsi dan tinjauan pustaka dari berbagai buku, sehingga memudahkan penulis dalam memecahkan suatu masalah yang terdapat dalam suatu penelitian Skripsi.

2.1 Penjadwalan

Penjadwalan didefinisikan sebagai proses mengalokasikan sumber daya yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas-tugas dalam jangka waktu tertentu. Secara umum penjadwalan bertujuan untuk efisiensi penggunaan sumber daya (Julianus, 1992). Kendala yang dihadapi dalam penjadwalan pada dasarnya berkaitan dengan :

- a. Keterbatasan sumber daya yang tersedia
- b. Kendala teknologi dalam kaitannya dengan urutan-urutan pelaksanaan kegiatan
- c. Batas waktu penyelesaian sesuai dengan target

Unsur-unsur vital di dalam model-model penjadwalan adalah sumber-sumber dan tugas-tugas. Sumber-sumber biasanya dikenal dengan mesin-mesin sedangkan tugas-tugas dikenal dengan job atau pekerjaan.

Menurut L. Bethel dalam bukunya “Industrial Organization and Management” memberikan definisi penjadwalan atau scheduling sebagai berikut : Penjadwalan produksi merupakan proses penentuan pekerjaan yang

akan dilakukan. Penjadwalan (*scheduling*) adalah suatu tahapan dari pengawasan produksi yang menetapkan pekerjaan dalam urutan-urutan yang sesuai dengan prioritasnya dan kemudian dilengkapi pelaksanaan rencana tersebut pada waktu yang tepat dengan urutan yang benar.

2.2 Manajemen Waktu

Manajemen/ pengelolaan waktu merupakan suatu proses yang terdiri dari fungsi perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian. Jadi seseorang untuk mengelola waktu dalam melakukan pekerjaannya maka diperlukannya perencanaan dan pengorganisasian untuk pencapaian tujuan kinerja yang telah ditetapkan secara efektif dan efisien. (Meti Rosmiati & Asep Suryana, 2014)

Manajemen waktu adalah cara yang dapat anda lakukan untuk menyeimbangkan waktu anda untuk kegiatan belajar atau bekerja, bersenang-senang atau bersantai, dan beristirahat secara efektif. Tanpa disadari, setiap saat anda sesungguhnya telah membuat beberapa putusan terkait manajemen waktu. Misal, anda memutuskan kapan akan ke kampus, belajar di rumah, berolah raga, beribadah, mengunjungi perpustakaan, bersantai, berdiskusi dengan teman, berbelanja, dstnya. Semua putusan ini berperan penting di dalam penyusunan strategi manajemen waktu anda.

Jika anda dapat menyeimbangkan waktu, maka diharapkan hasilnya adalah konsentrasi anda akan meningkat, organisasi waktu anda akan lebih baik, produktifitas akan meningkat, dan terpenting tingkat stress anda akan berkurang. Dengan menata waktu anda secara lebih baik maka anda akan menemukan keseimbangan antara kapan harus belajar, bekerja, bersantai,

dan beristirahat yang akhirnya akan membuat hidup anda sedikit lebih muda dan bahagia.

Ketika anda merasakan bahwa kerap kali anda terlambat ke kampus, lupa ada kelas yang harus anda hadiri, lupa sama sekali bahwa ada pertemuan tertentu yang harus anda ikuti, membuang-buang waktu tanpa hasil yang jelas, mengerjakan tugas secara terburu-buru karena terpepet oleh dead-line, atau sehari menjelang ujian anda merasa panik karena merasa belum selesai membaca bahan pelajaran, atau tiba-tiba merasa waktu untuk bersantai hilang sehingga menjadi tertekan atau stress, maka itu gejala bahwa anda membutuhkan manajemen waktu yang baik.

2.3 *Overtime*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, *overtime* atau kerja lembur berarti pekerjaan dinas yang dikerjakan di luar jam (waktu) dinas

Namun dalam kaitannya dengan kasus ini, *overtime* dapat diartikan sebagai lembur yang dalam arti luas berarti adalah suatu keadaan dimana sebuah pekerjaan diselesaikan dengan waktu melebihi waktu yang sudah ditentukan untuk mencapai target.

2.4 *Prototype*

Prototype adalah suatu metode pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Selain itu, prototipe membuat proses pengembangan sistem informasi menjadi lebih

cepat dan lebih mudah, terutama pada keadaan kebutuhan pemakai sulit diidentifikasi.

Secara garis besar, sasaran *prototype* adalah sebagai berikut (Lucas, 2000) :

1. Mengurangi waktu sebelum pemakai melihat sesuatu yang konkret dari usaha pengembangan sistem
2. Menyediakan umpan balik yang cepat dari pemakai kepada pengembang.
3. Membantu menggambarkan kebutuhan pemakai dengan kesalahan yang lebih sedikit.
4. Meningkatkan pemahaman pengembang dan pemakai terhadap sasaran yang seharusnya dicapai oleh sistem.
5. Menjadikan keterlibatan pemakai sangat berarti dalam analisis desain sistem.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya, dan perlengkapan input-output). *Mikrokontroler* adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, *mikrokontroler* dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* spesifik berdasarkan *input* yang diterima dan program yang dikerjakan.

Seperti umumnya komputer, *mikrokontroller* adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*.

Dengan kata lain, *mikrokontroller* adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja *mikrokontroller* sebenarnya membaca dan menulis data. Sekadar contoh, bayangkan diri anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika anda sudah bisa melakukan hal itu anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel, dan sebagainya, dan anda pun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika anda sudah mahir membaca dan menulis data maka anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan *mikrokontroller* sesuai keinginan anda.

Mikrokontroller merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh *mikrokontroller* ini. (Muhammad Syahwil, 2013)

2.6 Arduino

2.6.1 Pengertian Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip *mikrokontroller* jenis AVR dari perusahaan Atmel. *Mikrokontroller* itu sendiri adalah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram melalui komputer. Tujuan menanamkan program pada *mikrokontroller* adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dalam kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi *mikrokontroller* bertugas sebagai “otak” yang mengendalikan input, proses, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu :

1. *Hardware* berupa papan *input/output (I/O)* yang *open source*.
2. *Software* Arduino yang juga *open source*, meliputi *software* Arduino IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer. (Muhammad Syahwil, 2013)

2.6.2 Sejarah Singkat Arduino

Pembuatan Arduino dimulai pada tahun 2005, dimana sebuah situs perusahaan komputer Olivetti di Ivrea Italia, membuat perangkat untuk mengendalikan proyek desain interaksi siswa supaya lebih murah dibanding sistem yang ada pada saat itu. Dilanjutkan pada bulan Mei 2011, dimana sudah lebih dari 300.000 unit Arduino terjual.

Pendiri dari Arduino itu sendiri adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles sebagai *founder*. Awalnya mereka memberi nama proyek itu dengan sebutan Arduin dari Ivrea tetapi seiring dengan perkembangan zaman, nama proyek itu diubah menjadi Arduino yang berarti “teman yang kuat” atau dalam versi bahasa Inggrisnya dikenal dengan sebutan “Hardwin”.

Proyek pengkabelan diciptakan oleh seniman sekaligus programmer asal Kolombia bernama Hernando Barragan. Pengkabelan ini adalah proyek tesis Hernando pada Desain Interaksi Institue Ivrea. Hal tersebut dimaksudkan untuk menjadi versi elektronik pengolahan yang digunakan di lingkungan pemrograman dan mengambil pola sintaks *Processing*. Dengan berkembangnya teknologi, Arduino menjadi sangat populer di kalangan mahasiswa dan pelajar saat ini. Mereka mengembangkan Arduino dengan *bootloader* dan software yang *user friendly* sehingga menghasilkan sebuah *board mikrokontroller* yang bersifat *open source* yang bisa dipelajari dan dikembangkan oleh mahasiswa, pelajar, profesional, pemula, dan penggemar elektronika maupun robotik di seluruh dunia. IDE (*Integrated Development Environment*) diciptakan oleh Casey Reas dan Ben Fry, beberapa *programmer* yang lain juga terlibat seperti Tom Igoe, Gianluca Martino, David Meillis, dan Nicholas Zambett.

2.6.3 Kelebihan Arduino

Ada banyak *mikrokontroller* maupun *platform mikrokontroller* yang ada, mislanya saja Basic Stamp keluaran Parallax, BX-24 keluaran Netmedia, Phidget, MIT's Handyboard, dan lain sebagainya. Semua alat tersebut bertujuan untuk menyederhanakan berbagai macam kerumitan maupun detail rumit pada pemrograman mikrokontroller sehingga menjadi paket mudah digunakan (*easy-to-use*). Arduino juga menyederhakan proses bekerja dengan *mikrokontroller*, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain :

2.6.3.1 Murah

Papan (perangkat keras Arduino) biasanya dijual relatif murah dibandingkan dengan platform mikrokontroller pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux dan Mac.

2.6.3.2 Sederhana dan mudah pemrogramannya

Lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/ dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman *Processing*, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa

menggunakan *Processing* tentu saja akan mudah menggunakan Arduino. Bahkan di dalam kotak Arduino terdapat tulisan bahwa Arduino diperuntukkan bagi seniman, desainer, penghobi, dan siapa saja. Sungguh membesarkan hati dan membangkitkan semangat bahwa penggunaanya tidak harus teknisi berpengalaman atau ilmuwan berotak jenius.

2.6.3.3 Perangkat lunaknya *Open Source*

Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *Open Source*, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.

2.6.3.4 Perangkat kerasnya *Open Source*

Perangkat keras Arduino berbasis *mikrokontroller* ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328, dan ATMEGA1280. Dengan demikian, siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi *bootloader* tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta *periferal-periferal* lain yang dibutuhkan.

2.6.3.5 Tidak perlu perangkat chip programmer

Karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.

2.6.3.6 Sudah memiliki sarana komunikasi USB

Pengguna komputer yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.

2.6.3.7 Bahasa pemrograman relatif mudah

Software Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.

2.6.3.8 Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino.

Misalnya *shield* GPS, Ethernet, kartu SD, dan lain-lain.

2.6.4 Penggunaan dan Pemanfaatan Arduino

Kegunaan Arduino tergantung kepada kita yang membuat program. Arduino bisa digunakan untuk mengontrol LED, mengontrol lampu lalu lintas, bisa juga digunakan untuk mengontrol helikopter. Sudah banyak contoh yang sudah pernah dibuat diantaranya MP3 player, pengontrol mesin, mesin CNC, monitor kelembaban tanah, pengukur jarak, penggerak servo, balon udara, pengendali suhu, monitor energi, stasiun cuaca, pembaca RFID, drum elektronik, GPS logger, monitoring bensin, dan masih banyak lagi.

2.6.5 Jenis-Jenis Perangkat Keras Arduino

2.6.5.1 Papan Arduino

- a. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 MHz, koneksi USB, jack listrik header ICSP, dan tombol reset. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai.

Arduino Uno adalah pilihan yang baik untuk pertama kali atau bagi pemula yang ingin mengenal Arduino. Di samping sifatnya yang reliabel, harganya juga murah.

b. Sumber (Catu Daya)

Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal dari adapter AC-ke-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan pada power pin.

Board Arduino Uno dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6-20 volt. Jika disuplai kurang 7V. Meskipun, pin 5V dapat disuplai kurang dari lima volt, board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Kisaran yang disarankan adalah 7-12V.

Adapun pin power supply pada Arduino adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan input board Arduino ketika menggunakan sumber daya (5 volt dari sambungan USB atau dari sumber regulator lain). Anda dapat mensupply tegangan pada pin ini, jika supply tegangan lewat power jack, dapat mengakses melalui pin ini.
- 5V. Keluaran pin ini telah diatur sebesar 5V dari regulator pada board. Board dapat disupply melalui DC jack power (7-12V), konektor USB (5V), atau pin VIN (7-12V). Menyuplai tegangan melalui pin 5V atau 3.3V bypasses regulator, dapat merusak board.
- 3v3. Supply 3,3V dihasilkan oleh regulator pada board. Menarik arus maksimum 50 mA.
- GND. Pin ground.

c. Memori

ATMEGA328 mempunyai memori 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader), juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang mana dapat dibaca tulis dengan library EEPROM).

d. Input dan Output

Setiap pin digital pada board Arduino Uno dapat digunakan sebagai input ataupun output. Dengan

menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin-pin ini beroperasi pada tegangan 5V. Setiap pin mampu memberikan atau menerima arus maksimum dan memiliki resistor *pull-up internal* (secara default tidak terhubung) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip Atmega8U2 USB-to-TTL Serial.
- Interupsi Eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan library SPI.
- LED : 13. Terdapat LED pin digital pada board. Ketika pin bernilai tinggi (high), LED menyala (on), ketika pin bernilai rendah (low), LED akan mati (off).

- Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 5 volt dari ground.

e. Komunikasi

Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, aArduino lain, atau mikrokontroller lainnya. ATMEGA328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX).

f. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah sebuah papan mikrokontroller berbasis ATMEGA32U4 yang mempunyai 20 pin digital input/output, dimana 7 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 pin analog input, clock speed 16 MHz crystal oscillator, sambungan micro USB, power jack, ICSP header, dan sebuah tombol reset.

Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai.

g. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroller berbasis ATMEGA2560 yang mempunyai 54 pin digital

input/output, dimana 14 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 analog input, 4 UARTs (hardware serial ports), 16 MHz crystal oscillator, sambungan USB, power jack, ICSP header, dan tombol reset.

Board ini juga menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai. Arduino mega kompatibel dengan shield yang didesain untuk Arduino Duemilanove or Diecimilia.

h. Arduino Due

Arduino Due adalah sebuah papan mikrokontroller berbasis Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 CPU. Arduino Due merupakan mikrokontroller pertama dari Arduino berbasis ARM-32 bit. Mempunyai 54 digital input/output (dimana 12 pin digunakan untuk output PWM), 12 analog input, 4 UARTs (hardware serial ports), clock speed 84 MHz, sambungan OTG USB, 2 DAC (digital to analog), 2 TWI, power jack, SPI header, tombol reset, dan tombo, erase.

i. Arduino Ethernet

Arduino Ethernet merupakan mikrokontroller berbasis ATMEGA328, terdapat 14 pin digital input/output, 6 analog input, clock speed 16 MHz,

sambungan RJ45, power jack, ICSP header, dan tombol reset.

Arduino Ethernet berbeda dari board yang lain karena tidak mempunyai chip driver on-board USB-to-Serial, tetapi mempunyai Wiznet Ethernet interface (sama yang ditemukan pada Ethernet shield). Terdapat pembaca kartu memori microSD, yang dapat digunakan untuk menyimpan file-file untuk data akses jaringan. Juga dapat diakses melalui library SD. Pin10 untuk Wiznet interface.

j. Arduino Mega ADK

Arduino ADK adalah papan mikrokontroler berbasis ATMEGA2560. Terdapat USB host interface untuk koneksi pada handphone berbasis Android, berbasis MAX3421eIC. Mempunyai 54 pin digital input/output (dimana 14 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 16 analog input, 4 UARTs (hardware serial ports), 16 MHz crystal oscillator, sambungan USB, power jack, ICSP header, dan tombol reset.

k. Arduino Micro

Arduino Micro adalah papan mikrokontroler berbasis ATMEGA32u4. Mempunyai 20 pin digital input/output (dimana 7 in dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 analog input), 16 MHz crystal oscillator,

sambungan micro USB, ICSP header, dan tombol reset button.

l. Arduino Nano

Arduino Nano adalah board Arduino berukuran kecil, lengkap, dan berbasis ATMEGA328 untuk Arduino Nano 3.0 atau ATMEGA168 untuk Arduino Nano 2.x mempunyai kelebihan yang sama fungsional dengan Arduino Duemilanove, namun dalam paket yang berbeda. Kekurangannya tidak memiliki DC power jack, dan hanya dengan kabel mini-B USB standar. Arduino Nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech.

m. Arduino Fio

Arduino Fio adalah mikrokontroler berbasis ATMEGA328P, beroperasi pada tegangan 3.3V dan clock 8 MHz. Mempunyai 14 pin digital input/output (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 8 analog input, on-board resonator, tombol reset, dan pin berlubang. Terdapat baterai Lithium Polymer dan termasuk rangkaian charge circuit via USB. Juga terdapat soket Xbee dibagian bawah.

Arduino Fio ditujukan untuk aplikasi wireless. Pengguna dapat mengupload sketch/ program dengan kabel FTDI atau Sparkfun breakout board. Dengan memodifikasi adaptor USB-to-Xbee seperti Xbee

Explorer USB, pengguna dapat meng-*upload* sketch melalui wireless.

Arduino Fio didesain oleh Shigeru Kobayashi dan dipabrikasi oleh SparkFun Electronics.

n. Arduino Pro

Arduino Pro adalah papan mikrokontroler berbasis ATMEGA168 atau ATMEGA328. Arduino Pro terdiri dari versi 3.3V/ 8 MHz dan 5V/ 16 MHz. Mempunyai 14 pin digital input/output (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 analog input, baterai power jack, power switch, tombol reset, dan lubang untuk pemasangan power jack, ICSP header, dan pin headers. Enam pin header dapat dihubungkan pada kabel FTDI atau Sparkfun breakout board untuk daya USB dan komunikasi ke board.

2.6.5.2 Arduino Shields

Arduino shields adalah modul siap pakai yang bisa ditancapkan atau dipasang pada board Arduino, seperti modul ethernet (Arduino Ethernet Shield), modul Wifi (Arduino WiFi Shield), modul wireless SD (Arduino Wireless SD Shield), modul motor (Arduino Motor Shield), dan shield lainnya dari arduino atau yang kompatibel.

a. Arduino Ethernet Shield

Arduino ethernet shield merupakan modul untuk sambungan internet. Dengan hanya mencolokkan modul ini dalam board Arduino, Arduino akan terhubung ke internet dalam beberapa menit. Dengan beberapa instruksi, anda dapat melakukan pengendalian lewat internet. Arduino ethernet shields berbasis chip ethernet Wiznet W5100.

Wiznet W5100 merupakan jaringan provider (IP) yang mendukung TCP dan UDP. Dengan menggunakan library ethernet untuk penulisan/upload sketch, modul ini bisa digunakan untuk terhubung dengan internet.

b. Arduino WiFi Shield

Arduino WiFi shield menghubungkan Arduino anda ke wireless internet (internet tanpa kabel). Dengan beberapa instruksi sederhana kita dapat menghubungkan jaringan wireless untuk memulai pengendalian via internet.

Wifi shield beroperasi pada tegangan 5V, terkoneksi via jaringan 802.11b/g, terdapat Encryption types: WEP dan WPA2, SPI port, slot micro SD, ICSP Headers, sambungan FTDI, dan ini-USB untuk update wifi firmware.

Wifi shield berbasis sistem paket HDG104 Wireless LAN 802.11b/g. Berbasis ATMEGA 32UC3 jaringan

provider (IP) yang mendukung TCP and UDP. Untuk menggunakan modul internet ini, kita gunakan library wifi untuk penulisan/ upload sketch pada board.

c. Arduino Wireless SD Shields

Wireless SD Shield adalah modul pada papan/board untuk komunikasi tanpa kabel dengan menggunakan modul wireless Arduino. Berbasis pada modul Xbee. Modul ini dapat berkomunikasi/ terjangkau pada jarak 100 kaki di dalam rumah dan jarak 300 kaki di luar rumah. Pada modul ini terdapat slot micro USB.

d. Arduino Motor Shield

Arduino Motor Shield berbasis pada L298, yang terdiri dari dua driver jembatan penuh yang didesain untuk beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC, dan motor stepper. Modul ini menggerakkan motor DC dengan papan Arduino yang dapat mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor.

e. Arduino Proto Shield

Arduino Proto Shield adalah modul prototipe yang memudahkan kita dalam mendesain rangkaian. Anda dapat mensolder bagian pada prototipe untuk membuat sebuah project atau rangkaian. Modul ini sangat berguna untuk menghubungkan pin I/O Arduino untuk sambungan komponen tambahan dari sebuah project.

2.7 Bahasa Delphi

Bahasa pemrograman Delphi adalah pemrograman berorientasi objek yang merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman Pascal. Pascal adalah pemrograman berbasis DOS yang dibuat pada tahun 1971 oleh Niklaus Wirth dari Swiss. Kata Pascal diambil dari nama matematikawan dan ahli filsafat dari Perancis, yaitu Blaise Pascal yang lahir tahun 1623 dan meninggal tahun 1662. Pascal dirilis tahun 1983 oleh Borland International, salah satu perusahaan software terkemuka di California.

Pada tahun 1993, Borland International mengembangkan bahasa pemrograman pascal yang bersifat visual yang disebut Delphi dan resmi dipasarkan pada tahun 1995. Pemrograman ini dibuat secara modern yang berjalan di Sistem Operasi Windows mulai dari versinya yang pertama yaitu Delphi 1 dan di tahun-tahun berikutnya Delphi terus dikembangkan mengikuti kebutuhan zaman (Kani, Firmansyah, & Sufandi, 2010).

2.8 Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oelha karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing

pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur.

Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.