BAB II
LANDASAN TEORI

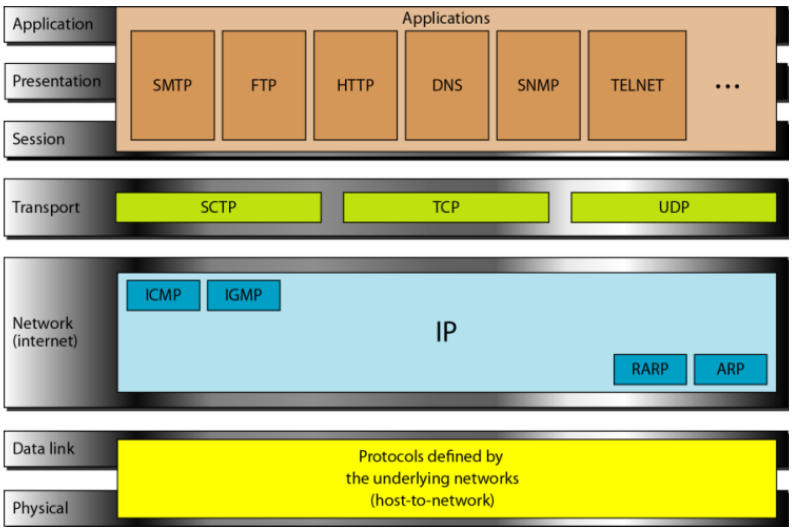
2.1 Internet

Internet (kependekan dari *interconnection-enetworking*) adalah seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar sistem global *Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Rangkaian internet yang terbesar dinamakan Internet. Cara menghubungkan rangkaian dengan kaidah ini dinamakan *Internetworking* ("antarjaringan").

Jaringan Internet pada saat ini merupakan jaringan yang sangat komplek dan memiliki struktur yang dinamis (selalu berkembang). Internet tersusun atas banyak jaringan WAN dan LAN. Para pemakai akhir (*end user*) dapat berhubungan dengan jaringan Internet melalui sebuah Internet Servie Provider (ISP). Pengguna dapat menggunakan Internet secara individu, tanpa melalui pemerintah. Internet berkembang sangat pesat dan akan terus mengalami pertumbuhan.[1]

2.2 TCP/IP Protocol Suite

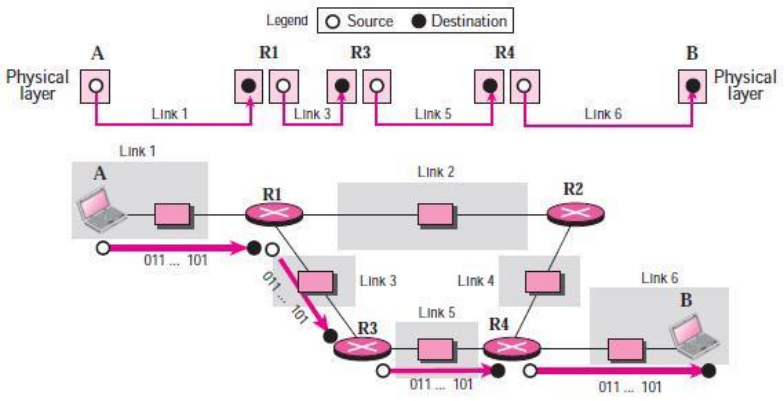
TCP / IP adalah hirarki protokol yang terdiri dari modul interaktif, yang masing-masing modul menyediakan fungsi tertentu, tetapi masing – masing modul tersebut tidak selalu saling tergantung. Layer TCP / IP *protocol suite* berisi protokol yang relatif independen yang dapat dicampur dan dicocokkan, tergantung pada kebutuhan sistem. Istilah hirarkis berarti bahwa setiap protokol tingkat atas didukung oleh satu atau lebih protokol di bawahnya. Pada protokol TCP/IP terdapat lima layer (Gambar 2.1), yaitu layer physical, layer data link, layer network, layer transport, dan layer application. [2]



Gambar II.1 Layer Pada TCP/IP Protocol Suite

2.2.1 Layer Physical

TCP / IP tidak mendefinisikan protokol yang spesifik untuk layer fisik. Mendukung semua protokol standar dan proprietary. Pada tingkat ini, komunikasi adalah antara dua hop atau node, baik komputer atau router. Unit komunikasi adalah satu bit, ketika koneksi dibuat antara dua node, aliran bit mengalir di antara dua node tersebut. Namun layer fisik memperlakukan setiap bit sebagai individual. Gambar 2.2 menunjukkan komunikasi antara node. Diasumsikan bahwa pada saat ini kedua komputer telah menemukan cara yang paling efisien untuk berkomunikasi satu dengan yang lain adalah melalui router R1, R3, dan R4. [2]

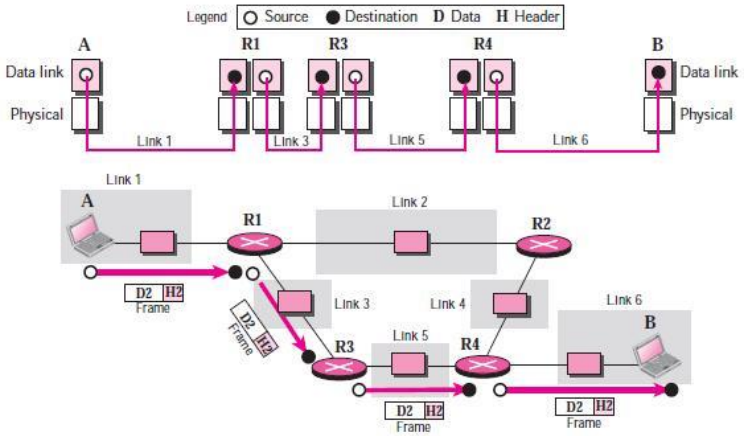


Gambar II.2 Komunikasi pada Layer Fisik

2.2.2 Layer Data Link

TCP / IP tidak mendefinisikan protokol yang spesifik untuk layer data link. Mendukung semua protokol standar dan proprietary. Pada tingkat ini, komunikasi juga antara dua hop atau node. Unit komunikasi bagaimanapun, adalah paket yang disebut frame. Sebuah frame adalah paket yang merangkum data yang diterima dari layer network dengan ditambahkan header dan kadang-kadang sebuah trailer.

Pada gambar 2.3 Perhatikan bahwa krangka yang dikirim antara komputer A dan router R1 mungkin berbeda dari krangka yang dikirim antara router R1 dan R3. Ketika frame diterima oleh router R1, router ini melewatkan frame ke protokol layer data link ditampilkan di sebelah kiri. Frame dibuka, data akan dihapus. Data tersebut kemudian diteruskan ke data protokol link layer ditampilkan di sebelah kanan untuk membuat bingkai baru yang akan dikirim ke router R3. Alasannya adalah bahwa dua link, link 1 dan link yang 3, dapat menggunakan protokol yang berbeda dan memerlukan frame format yang berbeda. [2]

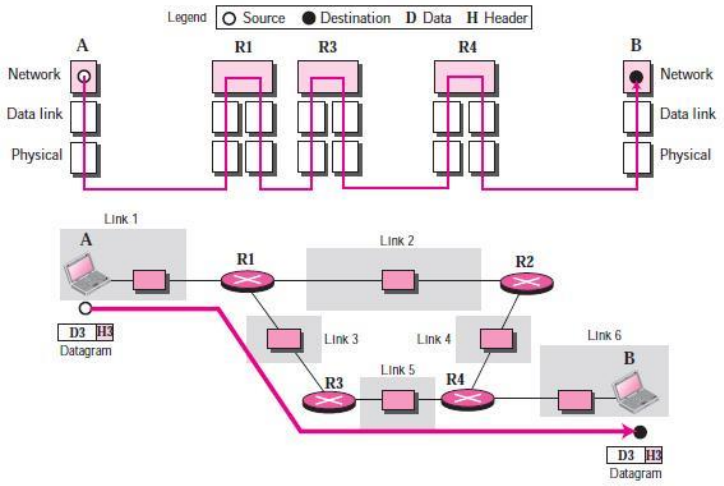


Gambar II.3 Komunikasi pada Layer Data Link

2.2.3 Layer Network

Pada layer network (atau, lebih akurat, layer internetwork), TCP / IP mendukung *Internet Protocol* (IP). *Internet Protocol* adalah mekanisme transmisi yang digunakan oleh protokol TCP / IP. IP mengangkut data dalam paket yang disebut datagram, yang masing-masing diangkut secara terpisah. Datagrams dapat

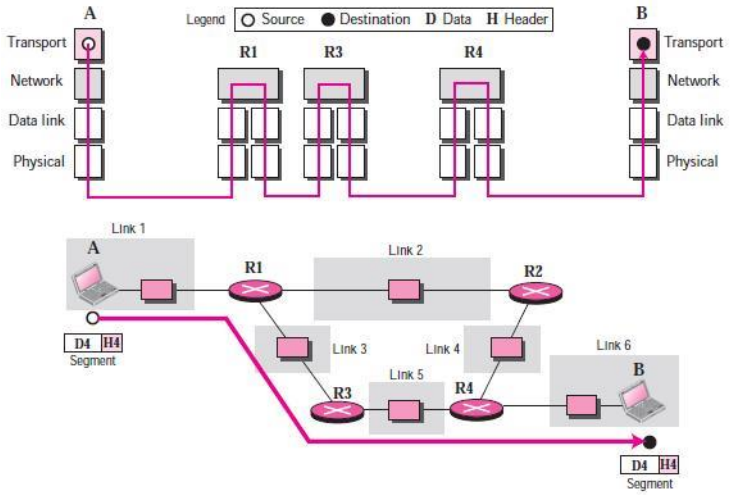
melakukan perjalanan bersama pada rute yang berbeda dan dapat keluar dari urutan atau digandakan. IP tidak melacak rute dan tidak memiliki fasilitas untuk penataan kembali datagrams setelah mereka tiba di tempat tujuan. Gambar 2.4 menunjukkan komunikasi pada layer network.[2]



Gambar II.4 Komunikasi pada Layer Network

2.2.4 Layer Transport

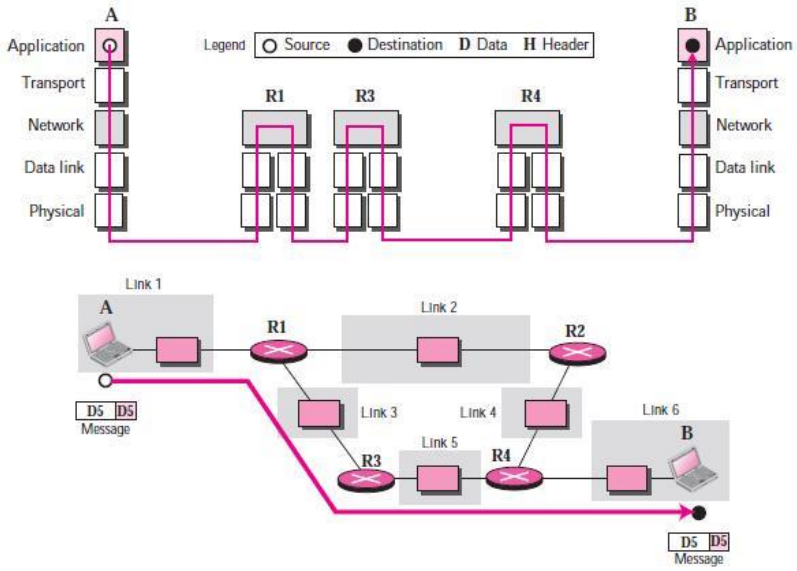
Ada perbedaan utama antara layer transport dan layer network. Meskipun semua node dalam network harus memiliki layer network, hanya dua komputer akhir harus memiliki layer transport. Layer network yang bertanggung jawab untuk mengirimkan datagram individu dari komputer A ke komputer B sedangkan layer transport bertanggung jawab untuk menyampaikan seluruh pesan, yang disebut segmen, datagram pengguna, atau paket, dari A ke B. segmen dapat terdiri dari beberapa atau puluhan datagram. Segmen harus dipecah menjadi datagram dan setiap datagram harus dikirim ke layer network untuk ditransmisi. Sejak Internet mendefinisikan rute yang berbeda untuk setiap datagram, datagram yang tiba mungkin rusak dan mungkin akan hilang. Layer transport di komputer B harus menunggu sampai semua datagram tersebut tiba. Gambar 2.5 menunjukan komunikasi pada layer transport.[2]



Gambar II.5 Komunikasi pada Layer Transport

2.2.5 Layer Application

Layer aplikasi pada TCP / IP adalah setara dengan sesi, presentasi, dan aplikasi yang digabungkan dalam model OSI. Layer aplikasi memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan internet(lokal) atau Internet(global). Banyak protokol didefinisikan pada layer ini untuk memberikan layanan seperti surat elektronik, transfer file, mengakses *World Wide Web*, dan sebagainya. Gambar 2.6 menunjukkan komunikasi di layer aplikasi. [2]



Gambar II.6 Komunikasi pada layer Aplikasi

2.3 IP Address

Identifier digunakan pada IP dari protokol TCP / IP untuk mengidentifikasi setiap perangkat yang terhubung ke Internet disebut *address* Internet atau IP *address*. IP *address* adalah alamat yang unik dan universal mendefinisikan koneksi dari sebuah host atau router ke Internet, IP *address* adalah *address* global unik untuk interface suatu jaringan.

IP *address* unik. Mereka unik dalam arti bahwa setiap *address* mendefinisikan hanya satu koneksi ke Internet. Dua perangkat di Internet tidak pernah memiliki *address* yang sama pada waktu yang sama. Namun, jika sebuah perangkat memiliki dua koneksi ke Internet, melalui dua jaringan, ia memiliki dua IP *address*. IP *address* bersifat universal dalam arti bahwa sistem pengalamatan harus diterima oleh semua host yang ingin terhubung ke Internet.

Protokol IPv4 yang mendefinisikan alamat memiliki *address space*. *address space* adalah jumlah total alamat yang digunakan oleh protokol. Jika protokol menggunakan b bit untuk mendefinisikan *address*, *address space* adalah 2^b karena setiap bit dapat memiliki dua nilai yang berbeda (0 atau 1). IPv4 menggunakan alamat 32-bit, yang berarti bahwa ruang alamat adalah 2^{32} atau 4,294,967,296 (lebih dari empat juta). Secara teoritis, jika tidak ada pembatasan, lebih dari 4 miliar perangkat bisa terhubung ke Internet.

IP *address*, ketika mulai beberapa dekade yang lalu, menggunakan konsep kelas. Arsitektur ini disebut *classful addressing*. Pada pertengahan 1990-an, arsitektur baru, yang disebut *address addressing*, diperkenalkan yang menggantikan arsitektur asli. [2]

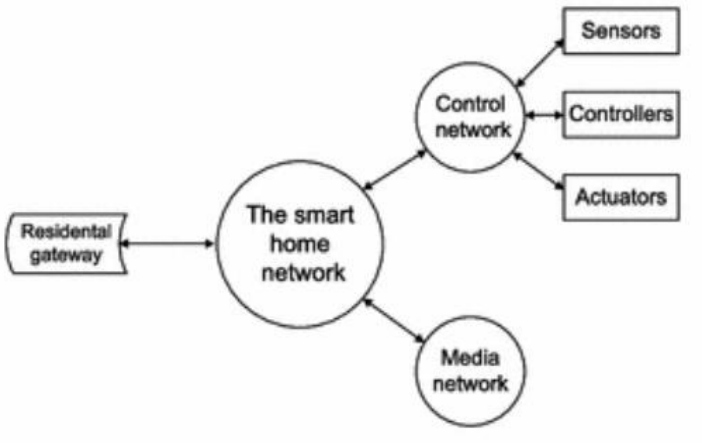
1. Dalam *classful addressing*, IP *address space* dibagi menjadi lima kelas yaitu: A, B, C, D, dan E. Setiap kelas menempati sebagian dari *address space* secara keseluruhan. Berikut *address space* setiap kelas:
   - Kelas A : 2^{31} = 2,147,483,648 addresses,
   - Kelas B : 2^{30} = 1,073,741,824 addresses,
   - Kelas C : 2^{29} = 536,870,912 addresses,
   - Kelas D : 2^{28} = 268,435,456 addresses,

- Kelas E : 2^{28} = 268,435,456 addresses.

2. *Classless*, Tidak seperti *classful* range alamat dialokasikan untuk sebuah organisasi di classful addressing adalah blok alamat di kelas A, B, atau C. Di dalam *Classless.*

2.4 Smart Home

Smart home adalah tempat tinggal yang dilengkapi dengan jaringan komunikasi yang dihubungkan dengan peralatan listrik, dan memungkinkan mereka untuk dikendalikan dari jarak jauh, dipantau, atau diakses. infrastruktur sistem Smart home terdiri *dari residential gateway, control network* dan media *network* sepeti pada gambar 2.7 interkoneksi jaringan *controllers*, sensor dan aktuator untuk kontrol dan pertukaran informasi keamanan, media network yang bertanggung jawab atas transmisi audio dan video, sedangkan *residential gateway* bertanggung jawab untuk bergabung dengan mereka untuk layanan luar seperti misalnya Internet, jaringan GSM, dll. Jaringan dapat berupa kabel atau nirkabel serta khusus standar untuk aplikasi rumah (EIB / KNX, X10) atau diadaptasi untuk tujuan seperti standar IEEE terbuka. Yang terakhir ini banyak dipopulerkan dan biaya yang efisien tapi satu kabel sulit untuk diterapkan di bangunan yang belum modern.[3]



Gambar II.7 Gambar Infrastruktur Smart Home

2.5 Mikrokontroler

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

Secara umum, mikrokontroler adalah alat yang menjalankan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu system terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan hubungan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.[4]

2.6 Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa deprogram menggunakan komputer. Tujuan memprogram mikrokontroler adalah agar rangkaian elekronika dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut, dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan *input*, *proses*, dan *output* pada sebuah rangkaian elektronik.

Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu *hardware* dan *software*. Hardware merupakan berupa papan *input*/*output* yang *open source.* Sedangkan *software* berupa Software Arduino yang juga *open source*, meliputi software IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer. [4]

Kelebihan dari Arduino dari *platform* lain yaitu:

1. Murah, Arduino biasanya dijual relative murah dibandingkan dengan *platform* mikrokontroler lainya.
2. Sederhana dan mudah pemrogramannya. Perludiketahui bahwa lingkungan pemrograman di arduino mudah digunakan dan cukup fleksibel bagi.
3. Perangkat lunaknya *open source.* Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *open source.*
4. Perangkat kerasnya *open source*. Perankat kerasnya dipublukasikan *open source.* Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA168, ATMEGA328, dan ATMEGA1280.
5. Tidak perlu perangkat *chip programmer.* Karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
6. Sudah memiliki komunikasi USB. Sehingga perangkat Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
7. Bahasa pemrograman relative mudah. Karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
8. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino. Misalnya Shield GPS, Ethernet, SD Card, dll.

2.6.1 Arduino UNO

Arduino UNO adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital *input-output* (4 pin dapat digunakan sebagai PWM), 6 input analog, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke computer dengan kabel USB atau dapat juga menggunakan daya *external* dengan catu daya AC-DC atau *baterai.*

Arduino UNO adalah pilihan yang baik untuk pertama kali (pemula) yang ingin mengenal arduino. Disamping sifatnya yang reliabel dan juga harganya murah. [4]

Spesifikasi board Arduino UNO dapat dilihat pada tebel 2.1 berikut:

Tabel II.1 Tabel Spesifikasi Arduino UNO

No	Nama	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ATmega328
2	Tegangan Operasi	5V
3	Tegangan Input (disarankan)	7~12V
4	Batas Tegangan Input	6~20V
5	Pin gidital I/O	14 pin (6 pin PWM)
6	Pin analog input	6 pin
7	Arus DC tiap I/O pin	40mA
8	Arus DC untuk pin 3.3V	50mA
9	Flash memory	32KB (500B untuk bootloader)
10	SRAM	2KB
11	EEPROM	1KB
12	Clock	16MHz

2.6.2 Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield merupakan modul untuk sambungan jaringan komputer. Dengan memasang Arduino Ethernet Shield maka Arduino akan dapat berkomunikasi melalui jaringan komputer. Dengan beberapa instruksi maka komunikasi melalui jaringan komputer akan dapat dilakukan.

Arduino Ethernet Shield berbasis chip Ethernet Wiznet W5100, merupakan jaringan provider (IP) yang mendukung protocol TCP dan UDP. Dengan menggunakan *library* Ethernet untuk menggunakan instruksi, modul ini akan dapat terhubung dengan Internet.[4]

2.7 IP Camera

IP Camera atau ada juga yang menyebutnya Netcam (Network Camera) merupakan perangkat peng-*capture* dan *recording* objek terkini yang memiliki kemampuan memproses *visual* dan *audio* serta dapat diakses PC secara langsung, atau melalui LAN, Internet, dan jaringan telepon seluler.

Perangkat ini dapat diakses dari mana saja selama perangkat terkoneksi dengan Internet, baik dengan laptop maupun telepon seluler. Dengan kemampuannya serta kesederhanaan seting plus kemudahan akses yang dimilikinya, perangkat ini sangat mungkin mampu menggantikan perangkat monitoring yang telah ada. [5]

Ada dua jenis IP Camera yaitu:

1. IP Camera terpusat, yang memerlukan pusat Jaringan Perekam Video (NVR) untuk menangani rekaman, video dan manajemen alarm.
2. IP Camera Desentralisasi, yang tidak memerlukan sentral Jaringan Perekam Video (NVR), karena kamera telah memiliki fungsi merekam didalamnya dan dengan demikian kamera dapat merekam langsung ke media penyimpanan lokal, seperti flash drive dan hard disk drive atau standar jaringan terpasang penyimpanan.

2.8 Bahasa Perograman

Bahasa pemrograman adalah sebuah instruksi standar untuk memerintah komputer agar mempunyai fungsi tertentu. Bahasa ini memungkinkan seorang programmer dapat menentukan secara persis data mana yang akan diolah oleh komputer, bagaimana data ini akan disimpan/diteruskan, dan jenis langkah apa secara persis yang akan diambil dalam berbagai situasi.

2.8.1 Bahasa Perograman C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa tingkat rendah dan tinggkat tinggi. Bahasa tingkat rendah artinya

bahasa yang berorientasi pada mesin seperti asembler, sedangkan tingkat tinggi berorientasi pada manusia.

Pencipta bahasa C adalah Brian W.Kernighan dan Denis M. Ritchi sekitar 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi blok-blok sehingga bahasa C disebut bahasa tersrtuktur. Bahasa C dapat dipakai di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC(*personal computer*) sampai mainframe, serta menggunakan berbagai system operasi misalnya DOS, UNIX, VMS, dan sebagainya.

Program bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu sehingga bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca. [6]

2.8.2 Bahasa Perograman PHP

Pada tahun 1995, ketika seorang kontraktor pengembangan perangkat lunak independen bernama Rasmus Lerdorf mengembangkan Perl / CGI script yang memungkinkan dia untuk mengetahui berapa banyak pengunjung yang membaca resume online-nya. Skenarionya dilakukan dua tugas: penebangan informasi pengunjung, dan menampilkan jumlah pengunjung ke halaman web. Karena Web seperti yang umum dikenal sekarang masih muda pada saat itu, alat-alat seperti ini adalah tidak ada, dan mereka diminta e-mail menanyakan tentang skrip Lerdorf ini. Lerdorf sehingga mulai memberikan diri toolset nya, dijuluki Personal Home Page (PHP).

Lerdorf diminta untuk terus mengembangkan bahasa, mungkin perubahan awal yang paling menonjol datang ketika ia menambahkan fitur untuk mengkonversi data yang dimasukkan dalam bentuk HTML ke dalam variabel simbolik, mendorong ekspor ke sistem lain. Untuk mencapai hal ini, ia memilih untuk melanjutkan pembangunan dalam kode C dari pada Perl. Penambahan berkelanjutan dengan toolset PHP memuncak pada bulan November 1997 dengan merilis PHP 2.0, atau Personal Home Page-Form Interpreter (PHP-FI). Sebagai

hasil dari meningkatnya popularitas PHP, rilis 2.0 didampingi oleh sejumlah perangkat tambahan dan perbaikan dari programmer di seluruh dunia.

PHP baru sangat populer, dan tim inti pengembang segera bergabung dengan Lerdorf. Mereka terus konsep asli menggabungkan kode langsung bersama HTML dan menulis ulang mesin parsing, melahirkan PHP 3.0. Dengan rilis versi 3.0 Juni 1998, lebih dari 50.000 pengguna yang menggunakan PHP untuk meningkatkan halaman web mereka.[7]

PHP adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode – kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke *web browser* menjadi kode HTML. Kode PHP mempunyai ciri – cirri khusus, yaitu:

1. Hanya dapat dijalankan menggunakan *WEB Server*, misal Apache.
2. Kode PHP diletakan dan dijalankan di *WEB Server*.
3. Kode PHP dapat digunakan untuk mengakses *database*, seperti: MySQL, PostgreSQL, Oracle, dan lain – lain.
4. Merupakan *software* yang bersifat *open source*.
5. Gratis untuk diunduh dan digunakan.
6. Memiliki sifat *multiplatform*, artinya dapat dijalankan menggunakan sistem operasi apapun, seperti: Linux, Unix, Windows, dan lain – lain.

Dengan menggunakan PHP, selain memberikan keuntungan seperti pada beberapa poin di atas, PHP juga didukung oleh banyak komunitas. Hal ini membuat PHP terus berkembang. Selain itu, anda dapat belajar lagi tentang tips dan trik penggunaannya dari berbagai komunitas, lembaga pendidikkan, ataupun melalui media Internet.[8]

2.9 Perangkat Lunak Pendukung

Untuk membangun sistem monitoring dibutuhkan program aplikasi atau perangkat lunak yang bisa membantu dalam membangun sistem monitoring.

2.9.1 Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 adalah *development tools* yang fleksibel dengan menggunakan model pemrograman (COM). Bahasanya lebih mudah dimengerti dari pada bahasa lain, begitu juga dengan IDE (*Intergrated Development Environment*) pada Visual Basic 6.0 yang *User Friendly* atau mudah dipahami oleh pengguna sehinga orang awampun bisa menggunakannya.

Visual Basic merupakan turunan dari bahasa pemrograman BASIC dan menawarkan pengembangan perangkat lunak komputer berbasis grafik dengan cepat. Beberapa bahasa skrip seperti Visual Basic for Applications (VBA) dan Visual Basic Scripting Edition (VBScript), mirip seperti halnya Visual Basic, tetapi cara kerjanya yang berbeda. Para programmer dapat membangun aplikasi dengan menggunakan komponen yang disediakan oleh Microsoft Visual Basic. Program-program yang ditulis dengan Visual Basic juga dapat menggunakan Windows API (*Application Programming Interface*), tetapi membutuhkan deklarasi fungsi luar tambahan.

Visual Basic merupakan bahasa yang mendukung pemrograman berorientasi objek (OOP), namun tidak sepenuhnya, Beberapa karakteristik obyek tidak dapat dilakukan pada Visual Basic, seperti *Inheritance* tidak dapat dilakukan pada *class module*, *Polymorphism* secara terbatas bisa dilakukan dengan mendeklarasikan *class module* yang memiliki *Interface* tertentu. Visual Basic tidak bersifat *case sensitive* pada penulisan kodenya.[9]

2.9.2 Arduino IDE

Arduino development berisi editor teks untuk kode, area pesan, konsol teks, toolbar dengan tombol untuk fungsi-fungsi umum menulis, dan serangkaian menu. Ini menghubungkan ke perangkat keras Arduino untuk meng-upload program dan untuk berkomunikasi.

Software yang ditulis menggunakan Arduino disebut sketsa. Sketsa ini ditulis dalam editor teks. Sketsa disimpan dengan ekstensi file .ino. Ini memiliki fitur untuk meng-cut/paste dan untuk mencari / mengganti teks. Daerah pesan

memberikan umpan balik sambil menyimpan dan mengekspor serta menampilkan kesalahan. Konsol menampilkan teks output dengan lingkungan Arduino termasuk pesan error lengkap dan informasi lainnya. Bagian bawah sebelah kanan sudut jendela menampilkan papan saat ini dan port serial. Tombol-tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, dan membuka monitor serial. [10]

2.10 Basis Data

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat.

Sistem informasi tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan akan basis data apapun bentuknya, apakah berupa file teks ataupun *Database Management System* (DBMS).

2.10.1 Database Management System

Daabase Management System (DBMS) atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Sistem Manajemen Basis Data adalah suatu sistem aplikasi yang digunakan untuk menyimpan, mengelola dan menampilkan data.

Karena pentingnya data bagi suatu organisasi/perusahaan, maka hampir sebagian besar perusahaan memanfaatkan DBMS dalam mengelola data yang mereka miliki. Pengelolaan DBMS sendiri biasanya ditangani oleh tenaga ahli yang spesialis menangani DBMS yang disebut sebagai *Database Administrator* (DBA).[11]

Berikut ini adalah 4 macam DBMS versi komersial yang paling banyak digunakan, yaitu:

1. Oracle
2. Microsoft SQL Server
3. IBM DB2
4. Microsoft Access

Sedangkan DBMS versi *open source* yang cukup berkembang dan paling banyak digunakan saat ini adalah:

1. MySQL
2. Postgre SQL
3. Firebird
4. SQL Lite

2.10.2 MySQL

MySQL adalah sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar SQL (*Structured Query Laguage*). MySQL merupakan database server multi user dan multi *threaded* yang tangguh. Dengan memiliki banyak feature MySQL bisa bersaing dengan datgabase komsersial sekalipun. Tidak mengejutkan MySQL menjadi database pilihan untuk banyak pengguna PHP. MySQL termasuk RDBMS (*Relational Database Management System*) itulah sebabnya istilah seperti tabel, baris dan kolom digunakan pada MySQL. Pada MySQL sebuah database mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri dari sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom.

MySQL mampu menangani data yang cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan MySQL yaitu TcX, mengaku menyimpan data lebih dari 40 *database*, 10.000 tabel dan sekitar 7 juta baris, totalnya kurang lebih 100 *Gigabyte* data. SQL adalah sebuah standar yang digunakan untuk mengakses *database server*. Bahasa ini pada awalnya dikembangkan oleh IBM, namun telah diadopsi dan digunakan sebagai standar industri.

Dengan menggunakan MySQL, proses akses *database* menjadi lebih *userfriendly* dibandingkan dengan menggunakan *dBASE* atau *Clipper* yang masih menggunakan perintah-perintah pemrograman. MySQL merupakan *software database* yang masih yang masih popular di lingkungan Linux, kepopuleran ini sangat ditunjang oleh performa *query* dari databasenya yang saat ini bisa dikatakan paling cepat dan jarang bermaslah. MySQL ini juga sudah berjalan pada lingkungan windows[12].

2.11 Bootstrap

Bootstrap adalah *front-end framework* yang mengedapankan tampilan untuk *mobile device* seperti smartphone, tablet, dan laptop guna mempercepat dan mempermudah pengembangan website. Bootstrap menyediakan HTML, CSS dan Javascript siap pakai dan mudah untuk dikembangkan. Bootstrap merupakan *framework* untuk membangun desain web secara responsif. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh bootstrap akan menyesuaikan ukuran layar dari browser yang developer gunakan baik di desktop ataupun *mobile device*. Fitur ini bisa diaktifkan ataupun dinon-aktifkan sesuai dengan keinginan *developer* sendiri. Sehingga, *developer* bisa membuat web untuk tampilan desktop saja dan apabila direnderoleh mobile browser maka tampilan dari web yang *developer* buat tidak bisa beradaptasi sesuai layar. Dengan bootstrap *developer* juga bisa membangun web dinamis ataupun statis.[13]