BAB II
DASAR TEORI

2.1 Pengontrolan jarak jauh berbasisweb

Pengontrolan jarak jauh dapat diartikan dengan sistem yang mampu melakukan proses kontrol atau kendali terhadap suatu piranti yaitu mampu untuk mengaktifkan dan menonaktifkan piranti tersebut serta dapat mengetahui kondisi sebenarnya dari piranti yaitu apakah setelah diaktifkan piranti benar-benar aktif atau bila dinonaktifkan, piranti benar-benar non aktif. Jadi ada status dari setiap piranti yang dapat dipantau setelah dikirimkannya suatu intruksi atau penge-*set*-an.

Pengontrolan terhadap suatu piranti dapat dilakukan dari jarak dekat yaitu dengan mengaktifkan atau menonaktifkan secara manual dengan tangan dan juga dapat dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan *remote kontrol* maupun dengan menggunakan suatu perangkat lunak yang mampu mengontrol alat-alat elektronik dengan berbagai macam gerak dengan sistem kerja yang kompleks.

Kebutuhan akan sistem kendali jarak jauh semakin meningkat sejalan dengan era globalisasi. Perpindahan dan pergerakan manusia yang semakin luas dan cepat memerlukan suatu sistem pengontrolan jarak jauh yang mampu mengontrol suatu piranti dari mana saja.Suatu jaringan komputer merupakan solusi untuk menghubungkan antara pengontrol dengan piranti yang dikontrol.

Konsep Lan nirkabel (*Wifi*) digunakan sebagai metode untuk menghubungkan antara dua buah komputer atau lebih. Komputer *server* menggunakan sebuah mini PC *Raspberry Pi* sebagai komputer kontrol yang dapat mengontrol piranti dengan menggunakan program pengontrolan.Dengan bantuan jaringan nirkabel (*Wifi*) komputer *server* ini dapat diakses dari *client* dengan menggunakan bahasa *scripting* PHP melalui suatu *web browser*.Dengan metode ini suatu piranti dapat dikontrol melalui suatu jaringan komputer secara nirkabel.

2.2 Router

Router adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan atau *network*, misalnya menghubungkan jaringan dengan topologi bus, topologi ring atau topologi star.Karena *router* ini menghubungkan beberapa jaringan tentunya *router* berbeda dengan *switch*. Perangkat *switch* hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer sehingga membentuk LAN, sedangkan *router* adalah perangkat yang menghubungkan satu LAN dengan banyak LAN lainya.

Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga kadang digunakan untuk menghubungkan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari *Ethernet* ke *Token Ring*.

Router umumnya dipakai untuk jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, router jenis ini dinamakan IP *Router*. *Internet* merupakan contoh utama dari jaringan yang memiliki IP *Router*.

Umumnya *router* ada dua jenis, yaitu *router* statis dan *router* dinamis, *Router* statis atau *static router* merupakan *router* yang memiliki tabel *routing statis* yang di-*setting* dengan cara manual oleh para *administrator* jaringan. Sedangkan *router* dinamis atau *dynamic router* merupakan *router* yang memiliki dan membuat tabel *routing* dinamis dengan membaca lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan *router* lainnya.

2.3 *Access Point* dan wireless router

Access point digunakan untuk melakukan pengaturan lalulintas jaringan dari *mobile radio* ke jaringan kabel atau dari *backbone* jaringan *wireless client/server*.Biasanya berbentuk kotak kecil dengan 1 atau 2 antena kecil. Peralatan ini merupakan *radio based*, berupa *receiver* dan *transmiter* yang akan terhubung dengan LAN kabel atau *broadband ethernet*. Saat ini beredar di

pasaran adalah *access point* yang telah dilengkapi dengan *router* di dalamnya yang biasa disebut *wireless router*.

*Wireless router*selain sebagai penghubung (*access point*) untuk jaringan *local* bisa berfungsi mem-*forward* IP di luar dalam jaringan *local*. Sebagai contoh kita mempunyai IP 192.168.0.1 untuk jaringan *local* kita sedangkan kita ingin jaringan 192.168.0.1 kita tidak tersentuh oleh orang luar dari jaringan *local* itu. Dari *wireless router* itu kita bisa setting sebagai contoh menjadi IP 10.50.10.xxx. Otomatis *clien*t yang mendapat IP dari 10.50.10.1 itu tidak bisa masuk ke jaringan 192.168.0.1. Inilah fungsi maksimal dari *router* yaitu untuk mem-*protect* jaringan lokal kita sehingga resiko data diambil oleh orang luar lebih sedikit. Jadi kesimpulannya *wireless router* adalah sebuah *access point* yang berfungsi meneruskan IP Local kita sedangkan *Router* berfungsi meneruskan IP local kita menjadi IP yang kita inginkan.

Proses bergabungnya *client* baik *mobile phone* maupun PC ke suatu jaringan *Wireless* LAN diawali dengan proses *scanning*.Proses *scanning* ada 2 jenis yaitu *scanning* secara pasif dan secara aktif. Pada proses *scanning* pasif, *access point* mengirim *beacon* dan *client* melakukan *scanning* karakteristik *beacon*. *Client*akan bergabung ke *access point* yang memiliki sinyal paling kuat diantara *access point* yang lainnya. Sedangkan *scanning* secara aktif, *client*akan mengirimkan *probe* permintaan kepada *access point*. *Probe* permintaan tersebut berisi SSID (*service set identifier*)suatu kelompok jaringan *wireless*. Setelah melakukan *scanning client*akan mengirim *Extensible Authentication Protocol* (EAP) sebagai titik awal ke *access point* (AP). Kemudian *access point* mengirimkan pesan berisi identitas access point ke *EAP-request*. *EAP-response* dari *client* mengirimkan kembali paket dengan identitas *client* ke dalam *Authentication Server*. *Authentication Server* menjawab dengan memperbolehkan atau menolak *client* masuk dalam jaringan *Wireless* LAN. Jika diperbolehkan, maka *server*akan mengirim kembali identitas dan ijin ke *client* melalui *authenticator*. Jika tidak, maka akan ada pemberitahuan penolakan dari *server*. *Authenticator* memberikan pemberitahuan kepada *client* jika klien diberi hak atas penggunaan jaringan.*Client* mendapatkan akses untuk menggunakan jaringan.

2.4 LAN NIRKABEL

Local Area Network adalah suatu jaringan komputer yang mencakup wilayah kecil, salah satunya jaringan komputer pada rumah. Kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbps. Saat ini teknologi 802.11b (*wifi*) juga sering digunakan untuk membentuk LAN. Lokasi yang menyediakan koneksi LAN dengan teknologi *wifi* biasa disebut *hotspot*.

LAN nirkabel merupakan suatu jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi radio untuk komunikasi antara perangkat komputer dan akhirnya titik akses merupakan dasar dari *transiver radio* dua arah yang tipikalnya bekerja di *bandwith* 2,4 GHz (802.11b, 802.11g) atau 5 GHz (802.11a). Kebanyakan peralatan mempunyai kualifikasi *Wifi*, IEEE 802.11b atau akomodasi IEEE 802.11g dan menawarkan beberapa level keamanan seperti WEP atau WPA.

2.5 Pendahuluan Wifi (*Wireless Fidelity*)

Komunikasi nirkabel atau tanpa kabel telah menjadi kebutuhan dasar atau gaya hidup baru masyarakat umum. LAN nirkabel yang lebih dikenal dengan *wifi* menjadi teknologi alternatif untuk diimplementasikan diruang lingkup yang kecil. Instalasi perangkat jaringan *wifi* lebih flexibel karena tidak membutuhkan penghubung kabel antar PC.[9]

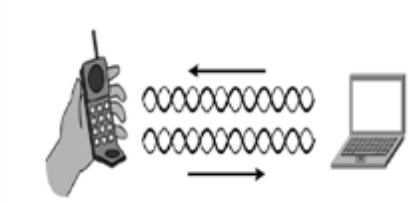


Gambar 2.1 Hirarki konektivitas antar jaringan nirkabel

Penjelasan singkat kategori jaringan wireless berdasarkan jangkauan area yaitu:

- WPAN (*Wireless Personal Area Network*)

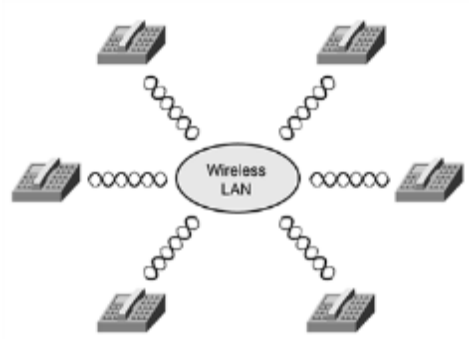
  Hanya menjangkau area yang sangat dekat seperti didalam sebuah ruangan umumnya jaukauan sekitar 10 - 16 meter.Dengan performansi cukup baik, dikecepatan data mencapai 2MBps. Sebagai standarisasi untuk *Bluetooth*, IEEE 802.15, IrDa. WPAN biasa digunakan untuk bertukar sebagai contoh: data antara PDA ke Laptop, koneksi ke printer, *wireless headset* dan lain-lain.[9]



Gambar 2.2 Komunikasi WPAN[9]

- WLAN (*Wireless Local Area Network*)

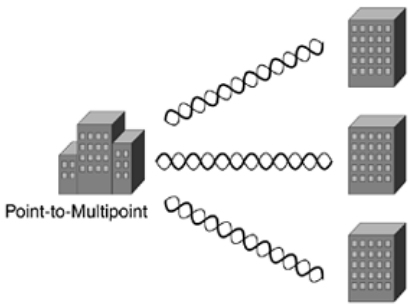
  Biasa digunakan dalam satu gedung perkantoran, kampus, rumah, dan lain-lain. Dengan performansi berada pada kecepatan transfer data bisa mencapai 54 Mbps. Sebagai *standarisasi*untuk *Wi-fi* IEEE 802.11, *HiperLAN*. Penggunaan WLAN sama seperti pada jaringan kabel LAN, WLAN bisa digunakan untuk bertukar data, akses suatu aplikasi di komputer lain dalam suatu kantor atau *public hotspot*.[9]



Gambar 2.3 Komunikasi WLAN

- WMAN (*Wireless Metropolitan Area Network*)

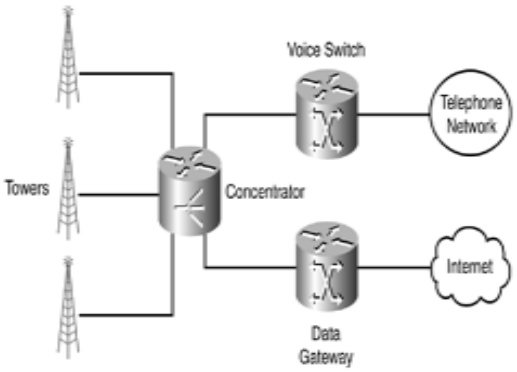
  Mencakup area dalam satu kota, maksimal mencapai 50 kilometer. Dengan kecepatan data transfer bisa mencapai 70 MBps. *Standarisasi* untuk *wimax* 802.16. biasa digunakan sebagai koneksi antar gedung dalam sebuah kota.[9]



Gambar 2.4 Komunikas WMAN[9]

- WWAN (*Wireless Wide Area Network*)

  Mencakup area yang sangat luas, seperti koneksi antar negara atau benua. Dengan performansi kecepatan data hanya mencapai 170 Kbps, dan biasanya hanya 56 Kbps, hampir sama dengan koneksi dial up telepon atau modem. Sebagai *standarisasi* CDPD, cellular 2G, 3G.[9]



Gambar 2.5 Komunikasi WWAN[9]

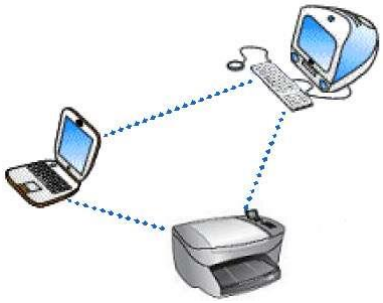
2.6 Teknologi jaringan *Wifi*

Teknologi jaringan *wifi* adalah suatu jaringan komputer dengan udara sebagai media transmisinya.Berbeda dengan jaringan LAN konvensional yang

menggunakan sinyal dengan media transmisi kabel.Pemanfaatan jaringan wireless LAN sudah banyak dijumpai diberbagai tempat, sebagai fasilitas penunjang untuk kenyamanan akses setiap pengunjung atau konsumen. Jaringan *wifi* juga memiliki konfigurasi seperti *Ethernet* LAN, diantaranya :

1. Jaringan *peer to peer / ad Hoc Wifi*

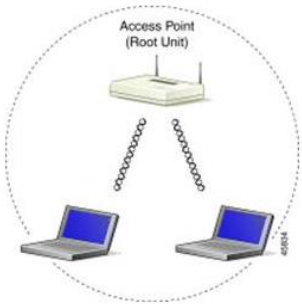
   Jaringan *ad hoc wifi* adalah mode jaringan wifi yang memungkinkan dua atau lebih *device*(komputer atau router) untuk saling berkomunikasi satu sama lain secara langsung (dikenal dengan istilah *peer to peer*) tanpa melalui *central wireless router* atau *access point* (AP). Setiap komputer terhubung berdasarkan SSID (*service set identifier*). SSID adalah nama identitas dari setiap komputer yang memiliki komponen nirkabel.



Gambar 2.6 *Ad hoc wifi*

2. Jaringan *server base / wireless Infrastructure*

   Jaringan wifi yang menggunakan sebuah *acces point router* untuk menghubungkan antara semua *client* dengan sumberdaya jaringan lainnya.



Gambar 2.7 *Access point*

Pada implementasinya, sebagian besar produk *wifi* bekerja pada frekuensi 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu mengijinkan operasi

berjalan dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut :

1. *Channel* 1 – 2,412 MHz
2. *Channel* 2 – 2,417 MHz
3. *Channel* 3 – 2,422 MHz
4. *Channel* 4 – 2,427 MHz
5. *Channel* 5 – 2,432 MHz
6. *Channel* 6 – 2,437 MHz
7. *Channel* 7 – 2,442 MHz
8. *Channel* 8 – 2,447 MHz
9. *Channel* 9 – 2,452 MHz
10. *Channel* 10 – 2,457 MHz
11. *Channel* 11– 2,462 MHz

Ke 11 kanal yang tersedia diatas telah sesuai dengan regulasi yang ditetapkan oleh *federation Communication Commission* (FCC).

Keunggulan jaringan *wifi* diantaranya :

- *Wifi* dikembangkan tanpa kabel dan menggunakan gelombang radio dengan frekuensi 2,4 GHz. Selain itu *Wifi* dapat mengirim dan menerima sampai 54 Mbps.
- *Wifi* menggunakan jalur akses jaringan/*hotspot* yang dapat berkomunikasi ke semua komputer dan laptop. *Wireless client* : PCMACIA / PC *Card. Gateway server, modem, router* dan *proxy.*
- Memungkinkan LAN untuk digunakan tanpa kabel,biasanya mengurangi biaya penyebaran jaringan dan ekspansi. Ruang di mana kabel tidak dapat dijalankan, seperti *area outdoor*.
- Harga *Wifi* turus menurun, membuat *wifi* merupakan pilihan yang sangat ekonomis.
- *Wifi* jaringan dukungan *roaming*, dimana sebuah stasiun *clientmobile* seperti laptop dapat berpindah dari satu jalur akses ke jalur akses yang lainnya.
- *Wifi* mudah dan cepat digunakan dalam membangun suatu jaringan *wireless*

- Protocol baru untuk kualitas layanan *Wi-fi multimedia* (WMM) dan mekanisme *power saving* (WMM *Power Save*) membuat *wifi* lebih sesuai untuk aplikasi yang *latency-sensitif* (seperti suara dan video)

Kekurangan jaringan *wifi* diantaranya:

- Adanya kelemahan yang terletak pada konfigurasi dan jenis enkripsi. Kelemahan tersebut diakibatkan karena terlalu mudahnya membangun sebuah jaringan *wireless*.
- *Wired Equivalent Privacy* (WEP) yang menjadi standard keamanan *wireless* sebelumnya dapat mudah dipecahkan dengan berbagai *tools* yang tersedia gratis di internet.
- Penyaluran gelombang dan keterbatasan operasional yang tidak konsisten di seluruh dunia.
- Konsumsi *power* yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan beberapa standar lainnya, membuat masa pakai baterai berkurang dan panas.
- Jaringan *wifi* memiliki rentang yang terbatas.
- *Wifi* menggunakan spectrum 2,4GHz tanpa izin, yang menyebabkan tabrakan dengan perangkat lain seperti *Bluetooth, oven microwave*, telepon tanpa kabel atau perangkat pengirim video dan lain-lain. Hal-hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kinerja *wifi*.
- Intervensi pada jalur akses tertutup atau dienkripsi dengan jalur akses terbuka yang lainnya pada saluran yang sama atau dekat dapat mencegah akses ke jalur akses terbuka oleh orang lain di daerah tersebut. Ini menimbulkan masalah di daerah dengan kepadatan tinggi seperti blok apartemen besar yang memiliki banyak penduduk mengoperasikan *access poin wifi*.

2.6.1 Protokol TCP/IP

Dalam arti yang sederhana TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) adalah namakeluarga protokol jaringan. Protokol adalah sekelompok aturan yang harus diikuti oleh perusahaan-perusahaan dan produk-produk *software* agar dapat saling berkomunikasai antara satu dengan yang lainnya. Pada awalnya internet memang sudah dibuat dengan menggunakan

TCP/IP yang memungkinkan sistem apapun yang terhubung ke dalamnya bisa berkomunikasi dengan sistem lain tanpa memperdulikan bagaimana masing-masing sistem bekerja. Istilah TCP/IP mengacu kepada seluruh keluarga protokol yang dirancang untuk mentransfer informasi sepanjang jaringan.Dan dirancang untuk menjadi komponen perangkat lunak dari suatu jaringan.TCP/IP merupakan dua protokol yang berbeda, dimana TCP bertanggung jawab memecah informasi ke dalam beberapa paket, sedangkan IP bertanggung jawab untuk mentransfer paket-paket tersebut sesuai tujuannya. Kemudian TCP yang ada pada tujuan akan menyatukan kembali paket-paket tersebut menjadi untai yangsebenarnya. Layanan dalam TCP/IP yang berbeda dikelompokkan menurut fungsi-fungsinya. Protokol-protokoltransport mengendalikan pergerakan data antara dua mesin, dan mencakup :

1. TCP (*Transmisi Control Protokol*)

Protokol ini bersifat *Connection-based*, artinya kedua mesin pengirim dan penerima tersambung dan berkomunikasi satu sama lain sepanjang waktu.

2. UDP (*User Datagram Protokol*)

penerima dan pengirim saling berhubungan. Dan kita juga tidak dapat mengetahui apakah data / pesan tersebut telah atau belum atau tidak sampai ke penerima.Di samping itu ada pula protokol-protokol *routing* untuk menangani pengalamatan *(addressing)* data dan menentukan jalur terbaik untuk mencapai tujuan.Protokol-protokol tersebut juga bertanggung jawab memecah informasi yang berukuran besar dan menyusunnya kembali pada tujuan. Protokol protokol tersebut antara lain :

- IP (*Internet Protokol*) menangani transmisi data yang sebenarnya.
- ICMP (*Internet Control Message Control Protokol*) menangani informasi status untuk IP, seperti *error* dan perubahan-perubahan dalan perangkat keras jaringan yan mempengaruhi *routing* (penentuan jalur)
- RIP (*Routing Information Protokol*) dan OSPF (*Open Shortest-Path First*), yaitu satu dari berbagai protokol yang menentukan metode *routing* terbaik untuk menyampaikan data

2.6.2 DHCP

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) adalah protokol yang berbasis arsitektur *client/server* yang dipakai untuk memudahkan pengalokasian alamat IP dalam satu jaringan.Sebuah jaringan lokal yang tidak menggunakan DHCP harus memberikan alamat IP kepada semua komputer secara manual. Jika DHCP dipasang di jaringan lokal, maka semua komputer yang tersambung di jaringan akan mendapatkan alamat IP secara otomatis dari *server* DHCP. Selain alamat IP, banyak parameter jaringan yang dapat diberikan oleh DHCP, seperti default *gateway* dan DNS *server.*

Cara kerja :

Karena DHCP merupakan sebuah protokol yang menggunakan arsitektur *client/server*, maka dalam DHCP terdapat dua pihak yang terlibat, yakni DHCP *Server* dan DHCP *Client*.

1. DHCP *server*

   merupakan sebuah mesin yang menjalankan layanan yang dapat "menyewakan" alamat IP dan informasi TCP/IP lainnya kepada semua klien yang memintanya. Beberapa sistem operasi jaringan seperti *Windows NT Server, Windows 2000 Server, Windows Server 2003*, atau GNU/*Linux* memiliki layanan seperti ini.

2. DHCP *client*

   merupakan mesin klien yang menjalankan perangkat lunak klien DHCP yang memungkinkan mereka untuk dapat berkomunikasi dengan DHCP *Server*. Sebagian besar sistem operasi klien jaringan (*Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional, Windows XP, Windows Vista*, atau *GNU/Linux*) memiliki perangkat lunak seperti ini.

DHCP *server* umumnya memiliki sekumpulan alamat yang diizinkan untuk didistribusikan kepada *client*, yang disebut sebagai DHCP *Pool*. Setiap klien kemudian akan menyewa alamat IP dari DHCP *Pool* ini untuk waktu yang ditentukan oleh DHCP, biasanya hingga beberapa hari. Manakala waktu penyewaan alamat IP tersebut habis masanya, klien akan meminta kepada *server* untuk memberikan alamat IP yang baru atau memperpanjangnya.

DHCP *Client* akan mencoba untuk mendapatkan "penyewaan" alamat IP dari sebuah DHCP *server* dalam proses empat langkah berikut:

1. DHCPDISCOVER

   DHCP *client* akan menyebarkan *request* secara *broadcast* untuk mencari DHCP *Server* yang aktif.
2. DHCPOFFER

   Setelah DHCP *Server* mendengar *broadcast* dari DHCP *Client*, DHCP *server* kemudian menawarkan sebuah alamat kepada DHCP *client*.
3. DHCPREQUEST

   Client meminta DCHP server untuk menyewakan alamat IP dari salah satu alamat yang tersedia dalam DHCP *Pool* pada DHCP *Server* yang bersangkutan.
4. DHCPACK

   DHCP *server*akan merespons permintaan dari klien dengan mengirimkan paket *acknowledgment*. Kemudian, DHCP Server akan menetapkan sebuah alamat (dan konfigurasi TCP/IP lainnya) kepada klien, dan memperbarui basis data *database* miliknya. Klien selanjutnya akan memulai proses binding dengan tumpukan protokol TCP/IP dan karena telah memiliki alamat IP, klien pun dapat memulai komunikasi jaringan.

Kelebihan DHCP :

1. Mudah dalam transfer data dari PC *server* ke PC *client*
2. DHCP menyediakan alamat-alamat IP secara dinamis dan konfigurasi lain. DHCP ini di-*design* untuk melayani *network* yang besar dan konfigurasi TCP/IP yang kompleks.
3. DHCP memungkinkan suatu *client* menggunakan alamat IP *reusable*, artinya alamat IP tersebut bisa dipakai oleh *client* yang lain jika *client* tersebut tidak sedang menggunakanya.
4. DHCP memungkinkan suatu client menggunakan satu alamat IP untuk jangka waktu tertentu dari *server*.
5. DHCP akan memberikan satu alamat IP dan parameter-parameter konfigurasi lainnya kepada *client*.

Kelemahan DHCP :

Terhubungnya komputer yang tidak diinginkan masuk pada jaringan komputer.Sehingga komputer atau laptop yang tidak diinginkan tersebut dapat mengakses sumber daya yang ada pada jaringan.Untuk menghindari hal tersebut, setiap *client* komputer yang ingin terhubung ke jaringan harus di identifikasi keabsahannya.dengan menerapkan MAC address yang dimiliki oleh setiap NIC, dapat diketahui keabsahan komputer tersebut. sehingga jika ada MAC *address* yang tidak terdaftar di komputer DHCP *server*, maka komputer tersebut tidak dapat mengakses jaringan.

2.6.3 *Client/server*

Client/server biasa digunakan pada suatu jaringan dimana komputer *client* bertugas melakukan permintaan data dan *server* bertugas melayani permintaan tersebut.

- *Client*

  User akan membuat permintaan melalui *software client.* Aplikasi ini berfungsi:

  - Membuat *interface* bagi user untuk melakukan *jobs*.
  - Form *request* data ke bentuk yang dapat dimengerti oleh *server*.
  - Menampilkan hasil yang diminta pada layar.

  Komputer *client* menerima instruksi dari *user* melalui *interface* yang disediakan, merubah format instruksi ke bentuk yang dapat dimengerti oleh *database server*, dan mengirimkannya melalui jaringan ke *server* yang dituju. Server kemudian akan mengeloh *request*, memilih informasi yang sesuai dan mengirimkan kembali data hasil pengolahan ke *client*. *Client* kemudian mengolah data yang diterima untuk ditampilkan sebagai informasi yang berguna melalui *interface* yang tersedia.

- *Server*

  Pada jaringan *client/server*, *server* khusus digunakan untuk pemrosesan, penyimpanan dan manajemen data.*Server* bertugas menerima *request* dari *client*, mengolahnya dan mengirimkan kembali hasilnya ke *client*.

Untuk itu, *server* membutuhkan komputer khusus dengan spesifikasi *hardware* yang jauh lebih baik dan bertenaga dibandingkan *hardware* untuk *client* karena komputer harus mampu melayani *request* secara simultan dalam jumlah besar, aktivitas manajemen jaringan dan menjamin keamanan pada *resource* jaringan.

2.7 HTTP (Hyper Text Transfer Protokol)

HTTP merupakan terobosan baru yang berkembang sehingga memungkinkan pengguna internet hanya tinggal mengklikkan tombol *mouse*-nya pada *link-link hypertext* yang ada untuk lompat ke dokumen lain di berbagai lokasi di internet. *Link-link* tersebut dapat mengacu kepada dokumen *web, server FTP (File Transfer Protokol), e-mail,* dan lain-lain.

HTTP dibuat khusus agar *server* dan *browser web* dapat berkomunikasi satu sama lain dan untuk menangani permintaan-permintaan dari browser untuk mengakses server. HTTP bisa dianggap sebagai sistem bermodel *client-server*, dimana *browser* sebagai *client* yang meminta informasi kepada *server web* sedangkan *server web*akan memenuhi permintaaan *client* tersebut. Semua dokumen dikirim sebagai teks biasa Sewaktu *browser* mengirimkan permintaan kepada *server web*, ia akan mengirimkan sedikit informasi mengenai dirinya dan apa yang bisa dibaca olehnya. Informasi ini akan digunakan oleh *server web* untuk menentukan apakah dokumen yang diminta bisa dikirimkan ke *browser* atau tidak.

HTTP bekerja di atas TCP yang menjamin sampainya data ke tempat tujuan dalam urutan yang benar. Bila terdapat kesalahan pada proses pengiriman, pihak pengirim akan mendapatkan pemberitahuan bahwa telah terjadi kesalahan. Karenanya *server* dan *client* tidak harus menyediakan mekanisme untuk memeriksa kesalahan transmisi data, yang berarti mempermudah pekerjaan pemrograman. Akan tetapi HTTP tidak memiliki apa yang disebut *session*, seperti halnya FTP yang dapat menjaga hubungan antara *server* dan *client* secara konsisten. HTTP dinamai *protocol hit* and *run* yang artinya adalah "Setiap halaman web yang akan dikirim akan mengakibatkan terjadinya proses penyambungan antara *server* dan *client*, baru kemudian data ditransfer. Setelah

pentransferan data selesai dilakukan maka hubungan antara *server* dan *client* tersebut akan diputus".

2.8 Web browser

*Web browse*r memiliki tugas sebagai penterjemah informasi yang diterima dari *web server* dan menampilkannya pada layar komputer kendali (pengguna).Pada umumnya *web browser* menerima data dalam bentuk HTML. HTML ditampilkan ke mesin tata letak *browser*, dan akan diubah dari *markup* ke dokumen interaktif

Aplikasi *web* merupakan suatu aplikasi perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa yang didukung penjelajah *web* (seperti HTML, *JavaScript*, AJAX, *Java*, *php*, dll) dan bergantung pada penjelajah tersebut untuk menampilkan aplikasi.

Server web mengenali halaman *web* dari ekstensi *file* halaman tersebut. Seperti pada halaman *web* statis yang mempunyai ekstensi *file* .*hmtl* dan *htm*. Atau pada halaman *web* dinamis yang berbasis *server* memiliki suatu ekstensi khusus, seperti *.asp, .php, .cgi* dan lain-lain. Ekstensi file ini berbeda-beda tergantung pada teknologi *server* aplikasi yand digunakan

2.9 Pemrograman Shell

Semua sistem operasi memiliki paling sedikit sebuah penerjemah perintah atau yang biasa disebut sebagai *command interpreter*. Pada *Unix*dan turunannya, perangkat lunak yang berfungsi seperti itu lebih dikenal dengan istilah *Shell*. *Shell* linux yang umum digunakan saat ini adalah BASH, merupakan pengembangan dari *Bourne Shell (Sh)*, ciptaan Bill Joy dari *California University of Berkeley*. Jenis *shell* ini merangkum sejumlah fasilitas yang tersedia pada jenis *shell* lainnya dan bahkan membuatnya menjadi lebih menarik.[1]

Beberapa kelebihan yang ditawarkan *Bash* diantara lain:

- Peningkatan kinerja yang lebih baik.
- Fasilitas penyuntingan baris perintah.
- Fasilitas sejarah perintah.
- Fasilitas untuk memanipulasi string.

- Fasilitas aritmatika.

Dalam membuat *file script* yang menggunakan perintah *shell* dapat digunakan *utilitas vi, editor pico, editor nano*. Berkaitan dengan jenis *shell* yang digunakan maka pengguna dapat menggunakan perintah *echo $shell* untuk mengetahui jenis *shell* yang digunakan. Lebih lanjut pengguna dapat menggunakan perintah *–version* untuk mengetahui versinya, contoh dalam penggunaan Bash shell maka digunakan perintah *bash - -version.*

Untuk mengeksekusi *file* skrip yang telah dibuat, dapat menggunakan perintah sebagai berikut :*bash nama_file.sh*

Ataupun dengan memakai metode *executable* pada *shell*, dengan terlebih dahulu menaikkan atribut akses file dengan peritah *chmod +x nama_file*, dan mengeksekusinya dengan "./" .[1]

2.10 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa pemrograman (*scripting*) yang menyatu dengan HTML dan berada pada *server*.Artinya *sintaks* dan perintah-perintah yang diberikan sepenuhnya dijalankan di *server* namun disertakan pada halaman web biasa. Tujuan dari bahasa pemrograman PHP adalah untuk membuat aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada *web*, dalam hal ini seluruh proses dijalankan seluruhnya pada *server* yang kemudian hasil proses tersebut dikirimkan dan ditampilkan pada web *browser*.

Php5 merupakan kelanjutan dari evolusi yang berjalan pada PHP.Walaupun pada PHP 4 sudah banyak *library* yang ditambahkan. PHP 5 menawarkan dari fungsionlitas dan penambahan beberapa fitur, antara lain:

1. Peningkatan dari kemampuan pemrograman berorientasi objek
2. Exception handling, yang menstandarisasi logika atas pembertahuan kesalahan pemrograman.
3. Peningkatan terhadap penanganan string
4. Peningkatan dukungan terhadap XML dan *Web Service*, yang menggunakan *libxml2*.
5. Dukungan terhadap *SQLite database Server*
6. PHP versi 5 daat membuat *file swf* dan *applet java*

Salah satu kelebihan *php5* adalah *php5* dapat menangani OOP (*Object Oriented Programming*) lebih baik dari pendahulunya. Beberapa keunggula php lainnya sebagai berikut :

- Eksekusi *scripting* dilakukan sangat cepat sehingg meningkatkan *throughput* dari *server*.
- *Simplisitasinya* menjadikan penulisan program PHP lebih pendek dan sederhana sekaligus mudah dipahami
- Dukungan koneksinya hampir ke semua *database* yang ada saat ini termasuk *mySQL, PostgreSQL, mSQL, Sybase, Informix, Interbase, Oracle, SQL Server, Ms Access, Dbase* dan lain-lain.
- Selain menggunakan ODBC, *php* mempunyai *native API* untuk koneksi ke *database*, sehingga akses ke *database* akan lebih cepat karena mengakses langsung ke *database*-nya (tidak melalui ODBC terlebih dahulu).
- *Php* dapat dipasang di beberapa *web server* seperti PWS, IIS, *Apache*, *Xitami*, *Netscap Enterprise*, *AOL server* dan *Oreilly wesite Pro*. PHP juga dapat dipasangkan dengan mode CGI atau ISAPI.
- PHP dapat berjalan diberbagai *platform* seperti *windows* dan *unix*. Ini memungkinkan *programmer* misalnya melakukan *development* di *windows* untuk kemudian di pasang di *Linux*.
- PHP adalah *software open-source* yang gratis dan bebas didistribusikan kembali di bawah lisensi GPL (*GNU Public License*). Source PHP dan file binernya didapatkan secara bebas di *internet*, dengan mengakses situs resminya http://www.php.net. Pengembangan PHP yang begitu cepat sehingga *bug* PHP dapat secara cepat dilaporkan dan diatasi hanya dalam hitungan hari bahkan hitungan jam.

2.11 Apache

Apache merupakan hal umum digunakan sebagai *Web server* pada sistem *linux.Server web* yang digunakan untuk melayani halaman *web* yang diminta oleh komputer klien.Klien meminta dan melihat halaman *Web* menggunakan aplikasi *Web Browser* seperti *Firefox, Opera* atau *googlecrome*.Pengguna memasukkan *Uniform Resouce Locator* (URL) untuk menunjuk ke *server web* dengan *Fully*

Qualified Domain Name (FQDN) dan jalan menuju sumber daya yang diperlukan. Misalnya, untuk melihat halaman home dari situs *web Raspberry Pi*, pengguna akan memasukkan haya FQDN.

Protokol yang paling umum digunakan untuk mengakses/mentransfer halaman web adalah *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP). Protokol seperti *Hyper Text Transfer Protocol Over Secure Sockets Layer* (HTTPS), dan *File Transfer Protocol* (FTP), sebuah protokol untuk meng-*upload* dan *download file*.

Apache Web server yang sering digunakan dalam kombinasi dengan mesin *My SQL database*, bahasa pemrograman *HyperText Preprocessor* (PHP) dan bahasa pemrograman popular lainnya seperti *Python* dan *Perl*.Konfigurasi ini disebut dengan LAMP (*Linux, Apache, MySQL, dan Perl/Python/PHP*) dan membentuk platform yang kuat dan kokoh untuk pengembangan dan penyebaran aplikasi berbasis *Web*.

2.12 Mysql

Mysql adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multi thread* dan *multi user*. *Mysql* juga termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*), itulah sebanya istilah seperti tabel, baris, dan kolom digunakan pada *Mysql*.

Mysql dalam operasionalnya menggunakan arsitektur *client-server*. Salah satu komputer akan bertindak sebagai *Server dabase MySql* (tempat seluruh *database* disimpan), dan computer lainnya sebagai *Client* yang akan mengakses *database* dalam *computer server* tersebut, namun untuk dapat juga dijalankan kedua proses tersebut dalam satu komputer saja.

2.13 Phpmyadmin

PhpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi *MySQL* melalui protokol WWW (*Word Wide Web*).*PhpMyAdmin* mendukung berbagai operasi *MySQL*, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain).

Pada dasarnya, mengelola basis data dengan *MySQL* harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (*database*), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data. Jika seseorang menghapus tabel, ketikkan baris perintah yang sesuai untuk menghapus tabel. Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu.

Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam *MySQL*, salah satunya adalah *PhpMyAdmin*. Dengan *PhpMyAdmin*, seseorang dapat membuat *database*, membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya.

PhpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data *MySQL* yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka *web browser* lalu ketikkan alamat *http://localhost/phpmyadmin,* maka akan muncul halaman *PhpMyAdmin*. Pada alamat tersebut sebuah *database* baru dibuat (*create*) basis data baru, dan mengelolanya.

2.14 Perangkat server MINI PC (*Raspberry Pi*)

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Yayasan *Raspberry Pi* dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah.

Raspberry Pi diproduksi melalui lisensi manufaktur yang berkaitan dengan elemen 14/*Premier Farnell* dan RS komponen. Perusahaan ini menjual *Raspberry Pi online*.

Raspberry Pi memiliki sistem *Broadcom BCM2835 chip* (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz *processor* (*firmware* termasuk sejumlah mode "*Turbo*" sehingga pengguna dapat mencoba *overclocking*, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dibuat dengan 256 *megabyte* RAM, kemudian *upgrade* ke 512MB.Termasuk *built-in hard disk* atau *solid-state drive*, akan tetapi menggunakan *SD Card* untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. Yayasan ini bertujuan untuk menawarkan dua versi, dengan harga US$ 25 dan US$ 35.

Yayasan ini memberikan *Debian* dan *Arch Linux ARM* untuk di-*download*. Juga mendukung *Python* sebagai bahasa pemrograman utama, dengan dukungan untuk BBC BASIC,(melalui gambar RISC OS atau *clone "Brendybasic"* untuk *Linux), C,* dan *Perl*.[5]

Pada 17 Desember 2012 *Yayasan Raspberry Pi*, bekerjasama dengan *IndieCity* dan *Velocix*, membuka "*Store Pi*", sebagai "*one-stop shop* untuk semua kebutuhan *Raspberry Pi* (perangkat lunak)". Dengan menggunakan aplikasi termasuk dalam *Raspbian*, pengguna dapat menelusuri beberapa kategori dan men-*download* apa yang mereka inginkan. Perangkat lunak juga dapat di-*upload* untuk moderasi dan rilis.[5]

Spesifikasi :

Tabel 2.1 Spesifikasi *Raspberry Pi*

	Model A	Model B
harga :	*US$ 25*	*US$ 35*
SoC :	*Broadcom BCM2835(CPU, GPU, DSP,SDRAM* dan *single USB port)*	
CPU :	*700 MHz ARM1176JZF-S core (ARM11 family)*	
GPU :	*Broadcom VideoCore IV* *OpenGL ES 2.0 (24 GFLOPS)* *MPEG-2 and VC-1 (*dengan *license), 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC* *High-profile decoder and encoder*	
Memory (SDRAM) :	*256 MB (shared with GPU)*	*512 MB (share with GPU)*
USB 2.0 ports :	*1 (direct from BCM2835 chip)*	*2 (via the built in integrated 3-port USB hub)*
Video outputs :	*Composite RCA (PAL and NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4), raw LCD panels via DSI* *14 HDMI* dengan resolusi mulai dari *640x350* sampai *1920x1200 plus various PAL* dan *NTSC* standar.	
Audio outputs :	*3.5 mm jack, HDMI, and as of revision 2 boards, I^2S audio (also potentially for audio input)*	
Onboard storage :	*SD / MMC / SDIO card slot (3,3 V card power support only)*	
Onboard network :	*None*	*10/100 Ethernet (8P8C) USB adapter on the third port of the USB hub*
Low-level peripherals :	*8 x GPIO, UART, I^2C bus, SPI bus with two chip selects, I^2S audio +3.3 V, +5V, ground*	
Power ratings :	*300 mA (1.5 W)*	*700 mA (3.5 W)*
Power source :	*5 volt via microUSB or GPIO header*	
Size :	*85.60 mm x 53.98 mm (3.370 in x 2.125 in)*	
Weight :	*45 g (1.6 oz)*	
Operating systems :	*Debian GNU/Linux, Raspbian OS, Fendora, Arch Linux ARM, RISC OS, FreeBSD, Plan 9*	

Keterangan :

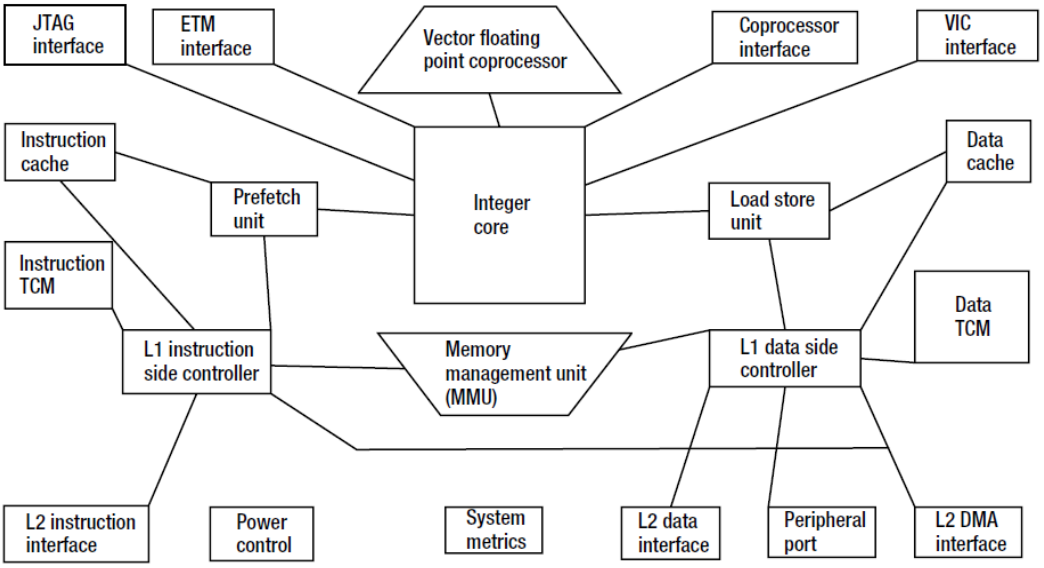
1. Model A dan Model B adalah model asli Inggris pendidikan BBC mikro komputer, dikembangkan oleh *Acorn komputer*, yang awalnya dikembangkan ARM prosesor (arsitektur *Raspberry Pi*) dan sistem operasi RISC OS, yang juga akan dapat dijalankan pada *Raspberry Pi* (versi 5.17).
2. Pada *board beta* model B, 128 MB ini dialokasikan secara *default* untuk GPU, meninggalkan 128 MB untuk CPU. Pada saat rilis 256 MB pertama (model B dan Model A), tiga perbedaan perpecahan yang memungkinkan. *Default* perpecahan itu yaitu 192 MB (CPU RAM), yang harus cukup untuk *standalone* 1080p *decoding* video, atau untuk 3D sederhana, tapi mungkin tidak untuk keduanya secara bersama-sama. 224 MB hanya untuk Linux, dengan hanya *framebuffer* 1080p, dan cenderung terjadi kegagalan untuk setiap video 3D. 128 MB adalah *heavy*3D, mungkin juga dengan *video decoding* (misalnya XBMC). Relatif Nokia 701 menggunakan 128 MB untuk *Broadcom VideoCore IV*. Untuk model baru B dengan 512MB RAM awalnya ada memori standar baru *file split* dirilis (*arm256_start.elf, arm384_start.elf, arm496_start.elf*) untuk 256MB, 384MB dan 496MB CPU RAM (dan 256MB, 128MB dan 16MB video RAM). Tapi kemudian RPF merilis versi baru dari *start.elf* yang bisa membaca entri baru dalam *config.txt (gpu_mem = xx)* dan secara dinamis dapat menetapkan jumlah RAM (dari 16 hingga 256MB dalam langkah 8MB) untuk GPU, jadi metode yang lebih tua dari pembagian memori menjadi absolut, dan *start.elf* tunggal bekerja sama untuk 256 dan 512 MB Pis.
3. Tingkat 2 *Cache* adalah 128 kB, digunakan terutama oleh GPU, tidak CPU.
4. ARM11 didasarkan pada versi 6 dari arsitektur ARM (ARMv6), yang karena umurnya tidak lagi didukung oleh beberapa versi *Linux* yang populer, termasuk *Ubuntu* yang menjatuhkan dukungan untuk prosesor di bawah ARMv7 pada tahun 2009.
5. *Raspberry Pi* (model B) juga mengandung 15-pin MIPI kamera antarmuka (CSI) konektor, yang pada saat ini belum mendukung, tetapi Yayasan berencana untuk melepaskan modul kamera untuk itu, dalam waktu dekat.

6. Dukungan untuk LCD panel tersedia di *hardware* melalui konektor DSI tersedia dari *Aliansi Mobile industri prosesor interface* (MIPI). *Software* pendukungan yang direncanakan.
7. Didukung resolusi video digital adalah: 640 × 350 EGA; VGA 640 × 480; SVGA 800 × 600; XGA 1024 × 768; 1280 × 720 720 p HDTV; Varian WXGA 1280 × 768; Varian WXGA 1280 × 800; SXGA 1280 × 1024; Varian 1366 × 768 WXGA; 1400 × 1050 SXGA +; UXGA 1600 × 1200; 1680 × 1050 WXGA +; HDTV 1080p 1920 × 1080; 1920 × 1200 WUXGA.[78] Untuk didukung adalah generasi 576i dan 480i sinyal video komposit untuk PAL-BGHID, PAL-M, PAL-N, NTSC dan NTSC-J
8. Awalnya port USB *on-board* dirancang untuk perangkat USB yang menggunakan salah satu "*unit load*" (100 mA) saat ini. Perangkat menggunakan lebih dari 100 mA yang bertentangan dengan *Raspberry Pi*, dan untuk itu *self-powered* USB hub diperlukan. Namun, karena umpan balik pengguna, RPF, pada akhir Agustus 2012, memutuskan untuk menghapus *polyfuses* USB yang sebagian besar disebabkan perilaku ini. Namun, arus maksimum yang dapat dikirimkan ke port USB pada board diubah sebatas kemampuan catu daya yang digunakan, dan main A 1.1.*poly fuse* terjadi kerugian dari cara memodifikasi dilakukan, bahwa tidak mungkin untuk *hot-plug* perangkat USB langsung ke PI, ketika *hotplugging* diperlukan dapat dilakukan di pusat.
9. Versi *firmware* berisi lima pilihan *presets overclock* ("turbo") yang bila diaktifkan mencoba untuk mendapatkan kinerja yang paling baik dari SoC tanpa merusak masa Pi. Hal ini dilakukan oleh pemantauan suhu inti chip, dan beban CPU, dan secara dinamis menyesuaikan kecepatan *clock* dan tegangan inti. Jadi ketika ada permintaan yang rendah pada CPU, atau sudah terlalu panas, kinerja menjadi terhambat, tetapi jika CPU memiliki banyak yang harus dilakukan, dan memungkinkan *chip's temperatur*, kinerja sementara meningkat, dengan jam kecepatan hingga 1 GHz, tergantung pada setiap *board* individu, dan di mana pengaturan "*turbo*" digunakan. Lima pengaturan :
   - "None"; 700 MHz ARM, 250 MHz core, 400 MHz SDRAM, 0 overvolt,
   - "Modest"; 800 MHz ARM, 250 MHz core, 400 MHz SDRAM, 0 overvolt,

- "Medium"; 900 MHz ARM, 250 MHz core, 450 MHz SDRAM, 2 overvolt,
- "High"; 950 MHz ARM, 250 MHz core, 450 MHz SDRAM, 6 overvolt,
- "Turbo"; 1000 MHz ARM, 500 MHz core, 600 MHz SDRAM, 6 overvolt

2.14.1 Arsitektur *Raspberry Pi*

Raspberry Pi menggunakan sistem operasi berbasis *kernel Linux*.*Raspbian* merupakan Sistem operasi berbasis *Debian* yang dapat bebas dioptimalkan untuk perangkat keras *Raspberry Pi*, yang dirilis pada bulan Juli 2012.[2]



Gambar 2.8 Diagram blok arsitektur *Raspberry Pi*

GPU *hardware* diakses melalui gambar firmware yang di-load ke GPU saat boot dari SD-card. Gambar *firmware* dikenal sebagai kumpulan biner, sementara *driver Linux* yang terkait adalah sumber tertutup (*closed source*). Aplikasi perangkat lunak menggunakan panggilan ke sumber tertutup *run-time library* yang pada gilirannya menjadi panggilan *open source driver* dalam *Linux kernel*. API *driver kernel* spesifik untuk perpustakaan tersebut bersifat tertutup. Aplikasi video menggunakan *OpenMAX*, aplikasi 3D menggunakan *OpenGL ES* dan 2D aplikasi menggunakan *OpenVG* yang pada nantinya menggunakan EGL. *OpenMAX* dan EGL menggunakan *open source kernel driver*.

Pada 19 Februari 2012, Yayasan *Raspberry Pi* merilis bukti konsep kartu SD *image* yang dapat dimuat ke *SD Card* untuk menghasilkan sebuah sistem operasi yang pertama. *Image* didasarkan pada *Debian 6.0* dengan LXDE *desktop* dan *Midori browser*, ditambah berbagai alat pemrograman. *image* tersebut berjalan pada QEMU yang memungkinkan *Raspberry Pi* akan ditiru pada berbagai platform lainnya.[2]

2.14.2 Software system *Raspberry Pi*

Pada 8 Maret 2012 Yayasan *Pi Raspberry* merilis *Raspberry Pi Fedora Remix* direkomendasikan sebagai distribusi *Linux*, yang dikembangkan di *Seneca College* di Kanada. Yayasan ini berniat untuk membuat situs *Web App Store* bagi orang untuk program pertukaran.

Slackware ARM (secara resmi *ARMedslack*) versi 13.37 dan kemudian berjalan pada *Raspberry Pi* tanpa modifikasi. 128–496 MB dari memori yang tersedia di *Raspberry Pi* adalah dua kali minimum 64 MB yang diperlukan untuk menjalankan *Slackware Linux* pada sistem ARM atau i386. (Sementara *Slackware* dapat memuat dan menjalankan GUI, yang dirancang untuk dijalankan dari *shell*). *Fluxbox window manager* berjalan di bawah *X Window System* memerlukan tambahan 48 MB RAM.

Selain itu, pekerjaan yang sedang dilakukan pada distribusi *Linux* seperti *IPFire,OpenELEC, Raspbmc* dan XBMC membuka sumber digital media *center*.

Eben Upton secara terbuka mendekati RISC OS pada bulan Juli 2011 untuk menanyakan tentang bantuan dengan port potensial. Adrian Lees di *Broadcom* sejak itu bekerja pada port, dengan karyanya yang disebutkan dalam sebuah diskusi tentang driver grafis.

Pada 24 Oktober 2012 Yayasan *Raspberry Pi* mengumumkan bahwa "semua kode driver VideoCore yang berjalan pada ARM" telah dirilis sebagai perangkat lunak bebas di bawah lisensi BSD-style, membuat "multi media pertama berbasis ARM multimedia SoC dengan banyak-fungsional, *vendor* menyediakan (sebagai lawan dari parsial, reverse rekayasa) sepenuhnya *open-source driver*", meskipun klaim ini tidak diterima secara universal.[5]

2.14.3 Sistem Operasi *Raspberry Pi*

Ini adalah daftar sistem operasi yang berjalan pada *Raspberry Pi*.

1. *Full OS :*
   - *AROS*
   - *Haiku*
   - *Linux :*
     - *Android : Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)*
     - *Arch Linux ARM*
     - *R_Pi Bodhi Linux*
     - *Debian Squeeze*
     - *Firefox OS*
     - *Gentoo Linux*
     - *Google Chrome OS : Chromium OS*
     - *PiBang Linux*
     - *Raspberry Pi Fedora Remix*
     - *Raspbian (Debian Wheezy port with faster floating point support)*
     - *Slackware ARM (formerly ARMslack)*
     - *QtonPi a cross-platform application framework based Linux distribution based on the Qt framework*
     - *WebOS : Open webOS*

   - *Plan 9 from Bell Labs*
   - *RISC OS*
   - *Unix :*
     - *FreeBSD*
     - *NETBSD*
2. *Multi-purpose light distributions:*
   - *Moebius*, ARMHF distribusi berdasarkan *Debian*. Menggunakan *repositori Raspbian*, cocok di kartu 1 GB *microSD*. Ini memiliki layanan hanya minimal dan penggunaan memori yang dioptimalkan untuk menjaga *footprint* kecil.

- *Squeezed Arm Puppy*, versi *Puppy Linux (Puppi)* untuk *ARMv6 (sap6)* khusus untuk *Raspberry Pi*.

3. *Single-purpose light distributions:*
   - *IPfire*
   - *OpenELEC*
   - *Raspbmc*
   - *XBMaC*
   - *XBian*

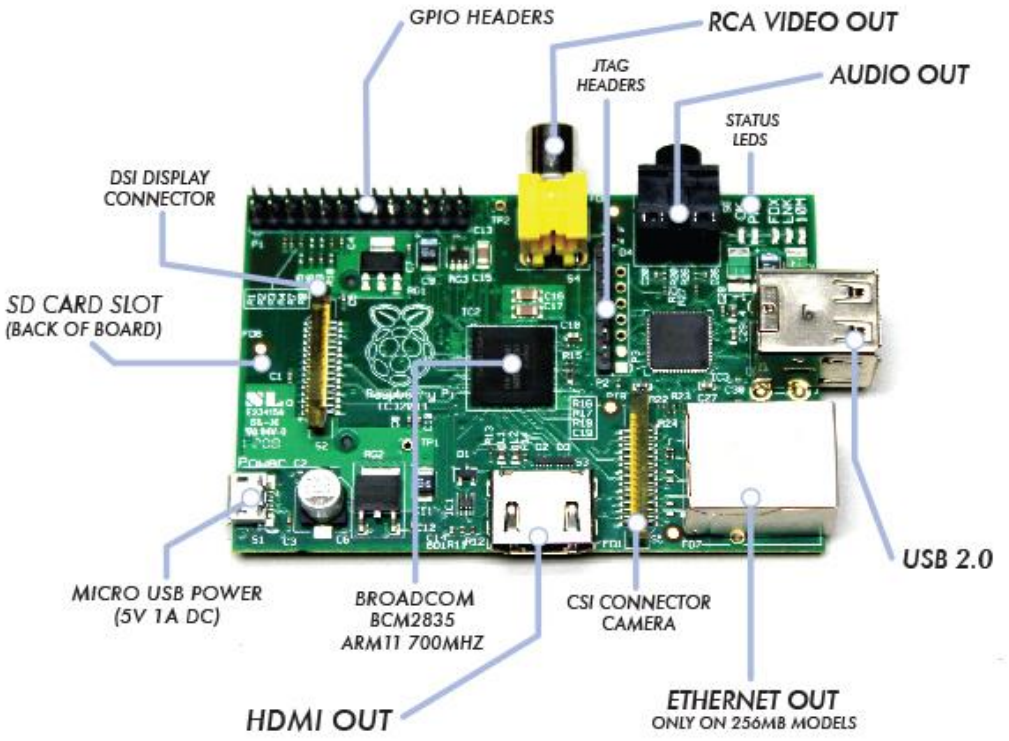
User Applications

Aplikasi berikut dapat dengan mudah diinstal pada *Raspbian* melalui *apt-get:*

- *Asterisk (PBX), Open source PBX* dapat digunakan melalui IP phones atau *WI-FI softphones*
- *BOINC client*; Namun sangat sedikit proyek *BOINC* memberikan ARM *compatible client* paket *software*
- *Minidlna, DLNA kompatibel home LAN multimedia server*
- *Firefly Media Server (new RPiForked-Daapd), server iTunes kompatibel Open source audio*

Membangun dari sumber-sumber :

- *Firefly Media Server (original mt-daapd), an iTunes kompatibel Open source audio server*



Gambar 2.9 *Raspberry Pi* model B rev2

Penjelasan :

- *Broadcom* BCM2835 ARM11 700Mhz

  Merupakan otak dari *Raspberry Pi*
- HDMI out

  HDMI *1.3a-compliant* mendukung sinyal HDMI dan DVI-D
- CSI *connector camera*

  Camera serial interface dengan 15 pin *flat flex* kabel *header*untuk CSI-2 *interface MIPIAliansi*.Standar antarmuka CSI mendefinisikan standar antarmuka serial searah untuk perangkat kamera CSI-*compliant.*
- *Ethernet Out* (hanya dalam model 256 Mb)

  Mendukung fungsi Wakeon-LAN dan TCP / UDP
- USB 2.0

  Fungsi USB disediakan oleh SMSC LAN9512 pada kedua Model A dan Model B. LAN9512 adalah paket menarik dan cara yang sangat baik untuk

menghemat ruang PCB. Port USB pada Pi adalah USB 2.0 dengan maksimum menarik arus yang disarankan 100 mA.

- Status LED

  Memiliki 4 Led sebagai indicator status dari setiap fungsi pada *Raspberry Pi*. D5 menyala hijau menjelaskan system/ akses terkoneksi dengan SD card, D6 menyala merah menjelaskan power terkoneksi, 3.3V. D7 menyala hijau sebagai *full duplex, half duplex* jika LED padam. D8 menyala hijau menjelaskan *Link activitas* untuk LAN

- AUDIO OUPUT

  Sebagai *stereo audio output*.

- JTAG *Header*

  JTAG *interface* digunakan untuk memprogram *chip SoC* dan *chip SMSC* didalam *board*. Pabrikan juga menggunakan JTAG untuk menguji *hardware* pada saat pembuatannya.

- RCA *Video output*

  Sebagai *video output* cadangan pada *Raspberry Pi* apabila fungsi HDMI tidak digunakan.

- GPIO *Header*.

  Terdiri dari 26 pin yang berfungsi untuk pengontrolan suatu perangkat yang dikontrol oleh suatu perangat lunak baik dikonfigurasi sebagai pin *input* maupun sebagai pin *output*. Fitur-fitur pada GPIO diantaranya : pin I2C, pin RX TX, pin PWM, pin PPM dan disediakan pin dengan tegangan 5V dan 3.3V. semua pin pada GPIO memiliki tingkat logika 3.3V.

- DSI *Display connector*

  Display Serial Interface dengan 15 pin *flat flex* yang tampak persis dengan *dega CSI-2 interface*, biasanya digunakan untuk display LCD seperti LCD pada ponsel. DSI juga dapat digunakan sebagai I2C.

- SD *card slot*

  Sebagai *slot* untuk *SD card* atau *slot mikro SD*, yang berisikan OS untuk di akses oleh pengguna *Raspberry Pi*.

- *Micro USB power*

  Dengan power input 5V 1A DC untuk memenuhi kebutuhan tegangan dan arus pada *Raspberry Pi*.

2.15 Komunikasi GPIO *Raspberry Pi*

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 26 pin dengan berbagai fungsi diantaranya:

3.3V	1	2	5V
I2C0 SDA	3	4	DNC
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Gambar 2.10 *Raspberry Pi* GPIO pin [8]

- Sumber tegangan : 3.3V , 5V dan 0V
- General purpose digital inputs/outputs – 8 pin
- I2C - 2 pin

  Digunakan ke berbagai antarmuka I2C diantaranya :

  - *Digital to analogue converter*
  - *Analogue to digital converter*
  - *Oscillators*
  - *Output expander*
  - *input expander*
- SPI - 5 pin

  Digunakan untuk antarmuka ke berbagai IC

  - *Flash memory*
  - *Output expander*

- *Input expander*
- *Digital to analogue convertor*
- *Analogue to digital converter*
- *Oscillators*

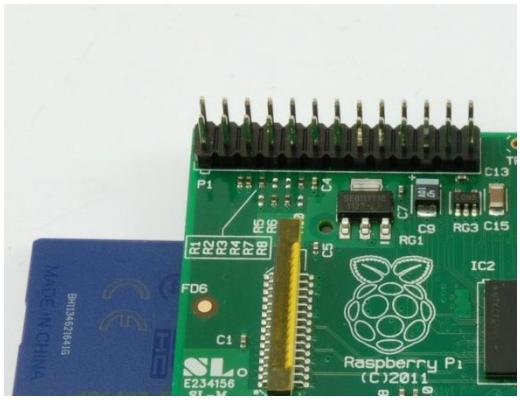
- UART - 2 pin

  Digunakan untuk data *serial input* dan *output* dan komunikasi untuk ke *peripheral external* seperti RS232 atau *modbus*.

- Tidak digunakan - 6 pin

  Jangan pernah menghubungkan apa-apa ke pin yang ditandai tidak digunakan. Pin tersebut disediakan untuk fungsi internal BCM2836 hardware. Apabila menghubungkan hal apapun untuk pin ini akan mengakibatkan kerusakan pada *Raspberry Pi*.

Dengan batas arus maximum < 100 mA di pin 5V dan batas arus maximum < 50 mA di pin 3,3V, pada setiap pin digital baik input/output memiliki logika *high* 3,3V dan logika *low* 0V.Apabila tegangan > 3,3V pada setiap pin mana pun maka dapat mengakibatkan kerusakan.



Gambar 2.11 Header GPIO pada *Raspberry Pi*

Kerusakan permanen pada *Raspberry Pi* dapat disebabkan oleh beberapa indikator diantaranya adalah terhubungnya pasokan tegangan 5v ke pin apapun, terjadinya konstelting pasokan tegangan 3.3v atau 5v ke setiap pin, perangkat lain seperti arduino (5V) terhubung dengan *Raspberry Pi* (3.3V).[3][6]

Tabel 2.2 Pin-pin GPIO [2]

Pin number	*Primary function*	*Alternate function*	*Alternate 1 function*	*Pin number*	*Pin name*	*function*	*Alternate function*
P1-01	3.3V	I^2C SDA		P1-02	5V		
P1-03	GPIO 0	I^2C SCL		P1-04	NC		
P1-05	GPIO 1		GPCLK0	P1-06	GND		
P1-07	GPIO 4			P1-08	GPIO 14	UART0_TXD	ALT5=UART1_TDX
P1-09	NC			P1-10	GPIO 15	UART0_RDX	ALRT5=UART1_RXD
P1-11	GPIO17		ALT3=UART0_RTS	P1-12	GPIO 18		ALT4=SPI1_CEO_N
			ALT5=UART1_RTS				ALT5=PWM0
P1-13	GPIO 21	PCM_DIN	ALT5=GPCLK1	P1-14	NC		
P1-15	GPIO 22		ALT3=SD1_CLK	P1-16	GPIO 23		ALT3=SD1_CMD
			ALT4=ARM_TRST				ALT4=ARM_RCTK
P1-17	NC			P1-18	GPIO 24		ALT3=SD1_DATA0
							ALT4+ARM_TD0
P1-19	GPIO 10	SPI0_MOSI		P1-20	NC		
P1-21	GPIO 9	SPI0_MISO		P1-22	GPIO 25		ALM4=ARM_TCK
P1-23	GPIO 11	SPI0_SCLK		P1-24	GPIO 8	SPI0_CEO_N	

Pada setiap pin digital dapat di set *input* maupun *output*, pada saat pin tersebut dikofigurasi sebagai *output* maka akan mengeluarkan tegangan 3.3V sebagai *high* yang dapat memerintahkan ke sebuah perangkat untuk menyala sebagai contoh perangkat LED. Berikut program kedip *led* :

Program *led python* blink.py :

Import RPi.GPIO as GPIO //setting alias GPIO

From time import sleep //setting timer

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD) //setting setmode (board atau BCM)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT) // setting pin yang digunakan
While true: // perulangan nyala dan padam pada led
        GPIO.output(11, true) // led menyala
        Sleep(2) // delay selama 2 detik
        GPIO.output(11,false) // led padam
        Sleep(2)
```

Konfigurasi pin sebagai input biasanya digunakan sebagai saklar pada pin yang dikonfigurasi. Pin lain akan dikonfigurasi sebagai output sebagai contoh program saklar untuk menyalakan 3 buah led secara bergantian.

```
Import RPi.GPIO as GPIO
From time import sleep
GPIO.cleanup()
GPIO.setmode(GPIO.BCM) //setting setmode BCM
LedPins = [17,27,22] // inisialisasi pin sebagai output
buttonPin = 23//inisialisasi pin sebagai input
for a in ledpins:
        GPIO.setmode(a, GPIO.OUT)
GPIO.setup(buttonPin, GPIO.IN)
currentLed = 0 // set mula-mula 0 pada kondisi led padam
while True:
        pin = ledPins[currentLed]
        GPIO.output(pin, True)
        buttonIn = not GPIO.input(buttonPin)
        if buttonIn == true:
                GPIO.output(pin, false)
```

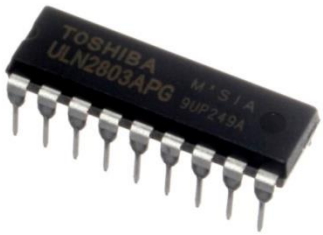
```
If currentLed == 2:
currentLed = 0
else:
currentLed = currentLed + i
sleep(0.1)
```

komunikasi GPIO bekerja dengan mengeluarkan tegangan pin input maupun output sebesar 3.3V sebagai high untuk kondisi "*on*" dan 0V untuk kondisi "*off*".

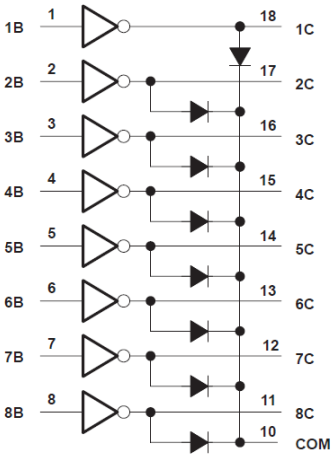
2.16 IC ULN2803APG

IC ULN2803APG merupakan seri IC yang mempunyai impedansi masukan tegangan tinggi dengan arus yang tinggi juga. IC jenis ini biasanya digunakan sebagai driver. Perangkat ini terdiri dari delapan pasangan NPN Darlington, dilengkapi dengan dioda untuk peralihan beban induktif. Arus output (output tunggal) maksimal 500mA .[7]

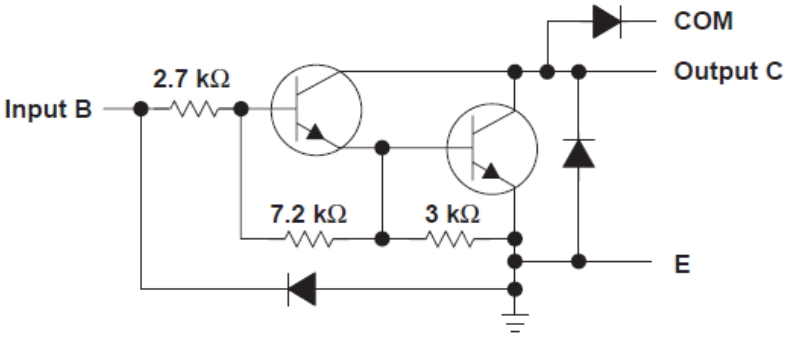
Biasa digunakan sebagai driver relay, driver lampu, display driver. ULN2803A memiliki 2,7 kΩ seri resistor dasar untuk setiap pasangan Darlington untuk operasilangsung dengan TTL atau CMOS 5-V.



Gambar 2.12 IC ULN2803APG [7]



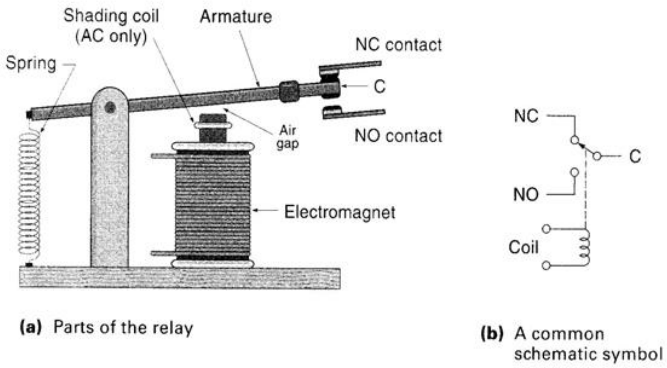
Gambar 2.13 Diagram logic didalam IC ULN2803APG [7]



Gambar 2.14 Schematic masing-masing pin dalam darlington [7]

2.17 RELAY

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar yang dikendalikan oleh arus listrik. Dengan menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar. Relay terdiri dari coil dan contact. Coil adalah gulungan kawat yang terdapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact memiliki 2 jenis kondisi yaitu Normally Open (kondis awal sebelum diaktifkan open) dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close).[10]



Gambar 2.15 Skema relay elektromekanik [10]

Secara sederhana prinsip kerja dari relay : ketika coil mendapat energi listrik (*energizer*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.

Sifat – sifat relay yang diperlukan, jika hendak memilih relay yang baik :

1. Besar hambatan tergantung dari tebal kawat dan banyaknya lilitan yang digunakan. Besarnya harga hambatan ini antara 1 sampai 50KΩ,
2. Daya yang diperlukan oleh relay sama dengan perkalian antara besar tegangan dan arus yang digunakan oleh relay.
3. Besarnya arus yang diperlukan oleh relay biasanya ditentukan oleh pabrik. Relay dengan hambatan kecil memerlukan arus yang besar.
4. Tegangan yang diperlukan oleh relay mengikuti hokum Ohm, V=I.R. Besar tegangan sama dengan perkalian antara besar arus dengan hambatan relay.



Gambar 2.16 Relay

2.18 Lampu pijar

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas dan

menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk masuk sehingga filamen tidak langsung rusak akibat teroksidasi.

Lampu pijar dipasarkan dalam berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan (voltase) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt hingga 300 volt. Energi listrik yang diperlukan lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti lampu pendar dan diode cahaya, maka secara bertahap pada beberapa Negara peredaran lampu pijar mulai dibatasi.

Disamping memanfaatkan cahaya yang dihasilkan beberapa penggunaan lampu pijar lebih memanfaatkan panas yang dihasilkan, contohnya adalah pemanas kandang ayam, dan pemanas inframerah dalam proses pemanasan di bidang industri.[4]

2.18.1 Sejarah lampu pijar

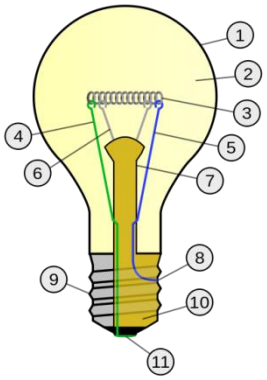
Pengembangan lampu pijar sudah dimulai pada awal abad ke 19. Sejarah lampu pijar dapat dikatakan telah mulai dengan ditemukannya tumpukan volta oleh Alessandro Volta. Pada tahun 1802, Sir Humphry Davy menunjukkan bahwa arus listrik dapat memanaskan seuntai logai tipis hingga menyala putih. Lalu, pada tahun 1820, Warren De La Rue merancang sebuah lampu dengan cara menempatkan sebuah kumparan logam mulia platina di dalam sebuah tabung lalu mengalirkan arus listrik yang dilaluinya. Hanya saja, harga logam platina yang sangat tinggi menghalangi pendayagunaan penemuan ini lebih lanjut. Elemen karbon juga sempat digunakan, namun karbon dengan cepat dapat teroksidasi di udara; oleh karena itu, jawabannya adalah dengan menempatkan elemen dalam vakum.

Pada tahun 1870-an, seorang penemu bernama Thomas Alva Edison dari Menlo Park, Negara bagian New Jersey, Amerika Serikat, mulai ikut serta dalam usaha merancang lampu pijar. Dengan menggunakan elemen platina, Edison mendapatkan paten pertamanya pada bulan April 1879. Rancangan ini relatif tidak praktis namun Edison tetap berusaha mencari elemen lain yang dapat dipanaskan secara ekonomis dan efisien. Pada tahun yang sama, Sir Joseph Wilson Swan juga

menciptakan lampu pijar yang dapat bertahan selama 13,5 jam. Sebagian besar filamen lampu pijar yang diciptakan pada saat itu putus dalam waktu yang sangat singkat sehingga tidak berarti secara komersial. Untuk menyelesaikan masalah ini, Edison kembali mencoba menggunakan untaian karbon yang ditepatkan dalam bola lampu hampa udara hingga pada tangal 19 Oktober 1879 dia berhasil menyalakan lampu yang mampu bertahan selama 40 jam.[4]

2.18.2 Konstruksi lampu pijar

Komponen utama dari lampu pijar adalah bola lampu yang terbuat dari kaca, filamen yang terbuat dari wolfram, dasar lampu yang terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi dan kaki lampu.



Gambar 2.17 lampu pijar [4]

Penjelasan gambar 2.17 :

1. Bola lampu
2. Gas bertekanan rendah (argon, neon, nitrogen)
3. Filamen wolfram
4. Kawat penghubung ke kaki tengah
5. Kawat penghubung ke ulir
6. Kawat penyangga
7. Kaca penyangga
8. Kontak listrik di ulir
9. Sekrup ulir
10. Isolator
11. Kontak listrik di kaki tengah

Bola lampu merupakan selubung gelas yang menutup rapat filament suatu lampu pijar dengan berbagai bentuk dan warna. Lalu bola lampu diisi gas mulia bertekanan rendah seperti argon, neon, krypton dan xenon atau gas yang bersifat tidak reaktif seperti nitrogen sehingga filament tidak teroksidasi. Terdapat dua jenis kaki lampu yaitu kaki lampu berulir dan kaki lampu bayonet yang dapat dibedakan dengan kode huruf E (Edison) dan B (Bayonet), diikuti dengan angka yang menunjukan diameter kaki lampu dalam millimeter seper E27 dan E14.

2.18.3 Operasi lampu pijar

Pada dasarnya filamen pada sebuah lampu pijar adalah sebuah resistor. Saat dialiri arus listrik, filamen tersebut menjadi sangat panas, berkisar antara 2800 derajat Kelvin hingga maksimum 3700 derajat Kelvin. Ini menyebabkan warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu pijar biasanya berwarna kuning kemerahan. Pada temperatur yang sangat tinggi itulah filamen mulai menghasilkan cahaya pada panjang gelombang yang kasatmata. Hal ini sejalan dengan teori radiasi benda hitam.

Indeks renderasi warna menyatakan apakah warna obyek tampak alami apabila diberi cahaya lampu tersebut dan diberi nilai antara 0 sampai 100. Angka 100 artinya warna benda yang disinari akan terlihat sesuai dengan warna aslinya. Indeks renderasi warna lampu pijar mendekati 100.[4]

2.18.4 Lampu putus

Karena temperature kerja filamen lampu pijar yang sangat tinggi, lambat laun akan terjadi penguapan pada filamen. Variasi pada resistansi sepanjang filamen akan menciptakan titik-titik panas pada posisi dengan nilai resistansi tertinggi. Pada titik-titik panas tersebut filamen wolfram akan menguap lebih cepat yang mengakibatkan ketebalan filamen akan semakin tidak merata dan nilai resistansi akan meningkat secara local; ini akan menyebabkan filamen pada titik tersebut meleleh atau menjadi lemah lalu putus. Variasi diameter sebesar 1% akan menyebabkan penurunan umur lampu pijar hingga 25%.

Selain menyebabkan putusnya lampu, penguapan filamen wolfram juga menyebabkan penghitaman lampu. Elemen wolfram yang menguap pada lampu

pijar akan mengendap pada dinding kaca bola lampu dan membentuk efek hitam. Lampu halogen menghambat proses ini dengan proses siklus halogen.[4]

2.18.5 Efisiensi lampu pijar

Efisiensi lampu atau dengan kata lain disebut dengan efikasi luminus adalah nilai yang menunjukkan besar efisiensi pengalihan energi listrik ke cahaya dan dinyatakan dalam satuan lumen per Watt. Kurang lebih 90% daya yang digunakan oleh lampu pijar dilepaskan sebagai radiasi panas dan hanya 10% yang dipancarkan dalam radiasi cahaya kasat mata.

Pada tegangan 120 volt, nilai keluaran cahaya lampu pijar 100W biasanya adalah 1.750 lumen, maka efisiensinya adalah 17,5 lumen per Watt. Sementara itu pada tegangan 230 volt seperti yang digunakan di Indonesia, nilai keluaran bolam 100W adalah 1.380 lumen atau setara dengan 13,8 lumen per Watt. Nilai ini sangatlah rendah bila dibandingkan dengan nilai keluaran sumber cahaya putih "ideal" yaitu 242,5 lumen per Watt, atau 683 lumen per Watt untuk cahaya pada panjang gelombang hijau-kuning di mana mata manusia sangatlah peka. Efisiensi yang sangat rendah ini disebabkan karena pada temperatur kerja, filamen wolfram meradiasikan sejumlah besar radiasi inframerah.[4]