

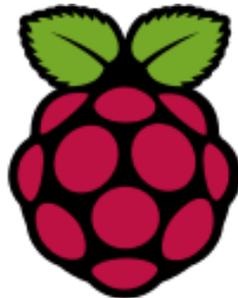
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Raspberry Pi

##### 2.1.1 Pengertian Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (*single-board computer*) seukuran kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation dengan tujuan untuk belajar pemrograman.



**Gambar 2.1** Ilustrasi dari Raspberry Pi

(Sumber : <https://www.raspberrypi.org/>, diakses pada 30 Juli 2021)

Raspberry Pi pertama kali dikembangkan di laboratorium Komputer Universitas Cambridge oleh Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft. Mereka kemudian mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada tahun 2009. Pada tahun 2012, Raspberry Pi Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, Raspberry Pi Foundation mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris.

Nama Raspberry Pi diambil dari nama buah, yaitu buah Raspberry, sedangkan Pi diambil dari kata Python, yaitu nama dari sebuah bahasa pemrograman. Python dijadikan bahasa pemrograman utama dari Raspberry Pi,

namun tidak tertutup kemungkinan untuk menggunakan bahasa pemrograman lain pada Raspberry Pi. Keunggulan python dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain adalah kode kode lebih mudah ditulis dan dibaca, dan juga banyak terdapat modul modul yang beragam. Adapun kekurangannya adalah tidak realtime, sehingga untuk akan kesusahan untuk melakukan pekerjaan yang mempunyai delay, akibatnya tingkat presisi juga tidak tinggi.

Raspberry Pi memiliki komponen yang hampir serupa dengan komputer pada umumnya. Seperti CPU, GPU, RAM, Port USB, Audio Jack, HDMI, Ethernet, dan GPIO. Untuk tempat penyimpanan data dan sistem operasi Raspberry Pi tidak menggunakan harddisk drive (HDD) melainkan menggunakan Micro SD dengan kapasitas paling tidak 4 GB, sedangkan untuk sumber tenaga berasal dari micro USB power dengan sumber daya yang direkomendasikan yaitu sebesar 5V dan minimal arus 700 mA.

Raspberry Pi dapat digunakan layaknya PC konvensional, seperti untuk mengetik dokumen atau sekedar *browsing*. Namun Raspberry Pi juga dapat digunakan untuk membuat ide-ide inovatif seperti membuat robot yang dilengkapi dengan Raspberry Pi dan kamera, atau mungkin dapat membuat sebuah super komputer yang dibuat dari beberapa buah Raspberry Pi. Kelengkapan Raspberry Pi di antaranya memiliki port atau koneksi untuk display berupa TV atau monitor serta koneksi USB untuk keyboard serta mouse.<sup>[1]</sup>

### **2.1.2 Fungsi dan Penggunaan Raspberry Pi**

Terdapat beberapa fungsi Raspberry Pi yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai penggunaan, antara lain yaitu :

#### **1. Sebagai Komputer Desktop Mini**

Fitur dan penggunaannya bisa dimanfaatkan layaknya komputer desktop.

#### **2. Sebagai *File Server***

Kita dapat berbagi file film, dokumen, musik atau foto-foto lain dimana saja dan kapan saja.

### 3. Sebagai *Download Server*

Dengan Raspberry, penggunaanya bisa melakukan pengontrolan dan pengelolaan file yang di download via *web*, baik *web browser* desktop, *smartphone* ataupun *tablet*.

### 4. Sebagai *Access Point*

Raspberry yang kita miliki saat ini bisa dijadikan sebagai *access point* dengan menancapkan *Server DNS* adapter Wi-Fi yang kompatibel.

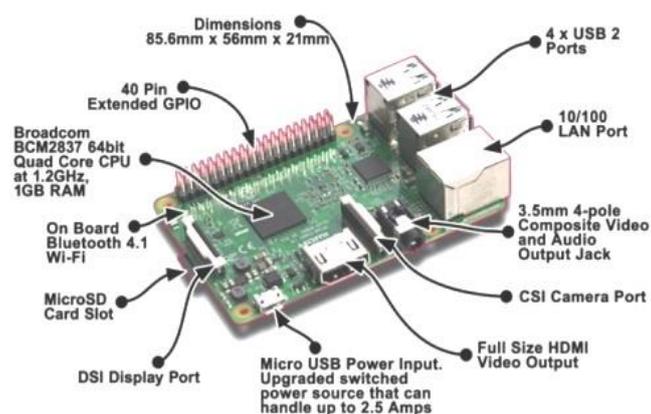
### 5. Sebagai

Kita bisa menjadikan *server DNS* pada Raspberry Pi sebagai pengganti *server DNS ISP* yang melambat dengan bantuan aplikasi seperti BIND9.

### 6. Sebagai *Multimedia Player*

Kita bisa memanfaatkan RaspPi sebagai media player untuk menonton film, mendengarkan musik, melihat foto, menonton youtube atau bermain media sosial.<sup>[2]</sup>

#### 2.1.3 Bagian-bagian Raspberry Pi



**Gambar 2.2** Bagian-bagian Raspberry Pi

(Sumber : <https://www.kajianpustaka.com/2020/12/Raspberry-Pi.html>, diakses pada 30 Juli 2021)

### **1. CPU (*Central Processing Unit*) dan GPU (*Graphics Processing Unit*)**

Raspberry Pi menggunakan Broadcom BCM2836 System on Chip yang terdiri dari unit 900 MHz quad-core ARM Cortex A7. Untuk pengolahan grafis, Raspberry Pi dilengkapi dengan Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz.

### **2. GPIO pins (*General Purpose Input/Output*)**

Raspberry Pi model 2 memiliki pin GPIO sebanyak 26 buah yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. GPIO merupakan salah satu dari komponen Raspberry Pi yang paling menarik karena GPIO ini bisa kita hubungkan ke berbagai perangkat hardware mikrokontroler, sensor, LED, dan lain-lain. GPIO adalah penghubung antara Raspberry-Pi dengan dunia luar yang membuat Raspberry Pi sangat cocok digunakan sebagai bagian dari proyek IoT. Tujuh Belas (17) dari dua puluh enam (26) pin konektor itu adalah pin GPIO, sedangkan yang lainnya adalah pin *power* atau *ground*.

### **3. RAM (*Random Access Memory*)**

Agar pemrosesan memori dalam sistem dapat berjalan optimal, Raspberry Pi memerlukan RAM yang cukup besar. Raspberry Pi model 4 dilengkapi dengan RAM sebesar 2 GB.

### **4. Penyimpanan data**

Raspberry Pi menggunakan kartu memori SD (*SD card*) sebagai tempat penyimpanan sekaligus sebagai memori internal. Memori internal digunakan sebagai memori utama untuk menyimpan file-file sistem operasi Raspberry Pi, sisanya dapat digunakan untuk menyimpan data pengguna, seperti file media, file dokumen dan lainnya. Ukuran minimum memori internal adalah 4 GB karena untuk menyimpan sistem operasi saja membutuhkan sekitar 1,8 GB. Sebagai catatan bahwa setiap SD card memiliki kelas, dimana nomor-nomor kelas tersebut mengindikasikan kecepatan read/write, semakin tinggi kelas maka semakin baik.

### **5. Video output**

Video *output* berfungsi untuk menampilkan display Raspberry Pi di layar/monitor. Raspberry Pi memiliki dua port output video, yaitu port HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*) dan RCA. Kedua port ini tidak bisa digunakan secara bersamaan.

#### **6. USB port (*Universal Serial Bus*)**

Raspberry Pi 4 memiliki 4 port USB yang dapat digunakan untuk menghubungkan keyboard, mouse, modem USB, WiFi *dongle*, dan lain-lain.

#### **7. Ethernet LAN (*Local Area Network*) port**

Ethernet LAN port dapat kita gunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi ke jaringan lokal dan/atau internet dengan kecepatan maksimal 100 Mbps. Port ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan PC/Laptop secara langsung (*Peer to Peer*) menggunakan kabel dengan konektor RJ45.

#### **8. Tegangan Kerja**

Tegangan input yang dibutuhkan oleh Raspberry Pi 4 adalah sebesar 5V (DC) micro USB. Besar arus yang dibutuhkan tergantung dari banyaknya perangkat yang terhubung pada Raspberry Pi. Power Supply Unit (PSU) yang tersambung dianjurkan memiliki arus keluaran minimal sebesar 1.8 Ampere.<sup>[1]</sup>

### **2.1.4 Sistem Operasi Raspberry Pi**

Raspberry Pi memiliki 11 Sistem Operasi yang dapat diinstal untuk komputasi secara umum. Berikut adalah daftar sistem operasi Raspberry Pi :

#### **1. Raspbian**

Raspbian merupakan sebuah OS gratis berbasis Debian yang dioptimalkan untuk perangkat Raspberry Pi. Raspbian dilengkapi dengan semua aplikasi dasar dan utilitas yang pasti kamu harapkan ada dari sebuah sistem operasi untuk penggunaan umum. Didukung secara resmi oleh Raspberry foundation, OS ini populer karena kinerja yang cepat dan dukungan untuk lebih dari 35 ribu paket yang tersedia. Cara termudah untuk menginstal Raspbian di Pi

adalah dengan menempatkan file “image” pada SD Card. Raspbian menggunakan desktop LXDE yang ringan untuk grafis yang user-friendly. Membutuhkan 8 GB kartu SD untuk memuat versi terbaru Raspbian.

## **2. Ubuntu MATE**

Ubuntu MATE merupakan salah satu OS yang stabil dan sederhana. Ubuntu MATE sangat baik untuk perangkat hardware dengan spesifikasi minimal, sehingga cocok untuk perangkat Raspberry Pi yang tidak dapat menjalankan *composite* desktop. desktop MATE dilengkapi dengan aplikasi penting seperti file manager, editor teks, *image viewer*, sistem monitor, *document viewer* dan terminal. Tidak seperti Snappy Ubuntu, Ubuntu MATE merupakan Ubuntu asli dengan APT package manager dan Ubuntu Software Center. Ubuntu MATE juga dapat digunakan untuk remote workstation solutions seperti X2Go dan LTSP. Ubuntu MATE juga dilengkapi dengan *theme* dan *artworks* yang mirip dengan Ubuntu. Untuk memuat versi terbaru pada Raspberry Pi, pengembang merekomendasikan SD Card dengan kapasitas 4GB.

## **3. Snappy Ubuntu**

Snappy Ubuntu merupakan versi ringan dari OS populer Ubuntu yang ditujukan untuk *cloud* dan *device*, Core dari Snappy Ubuntu menggunakan image server yang minimal dengan sistem library yang sama dengan Ubuntu. Aplikasi akan berjalan lebih cepat dan lebih stabil dan aman karena adanya sistem manajemen transaksional (seperti Docker), maka dari itu OS ini dinamakan “Snappy“. Tidak seperti MATE Ubuntu, Snappy Ubuntu merupakan perubahan dari OS Ubuntu dimana terdapat perbedaan dalam aplikasi dan update instalasi. Untuk instalasi Snappy Ubuntu menyediakan pendekatan yang lebih sederhana dengan fasilitas rollback. Core Snappy Ubuntu adalah salah satu OS yang direkomendasikan untuk dijalankan pada chip. Image terbaru untuk Snappy Ubuntu tersedia untuk di-download dan dapat dimuat pada SD Card 4 GB.

## **4. Pidora**

Pidora adalah *remix* dari sistem operasi terkenal Fedora yang dikhususkan untuk Raspberry Pi. Dirancang dari *build* terbaru Fedora dengan arsitektur ARMv6, Pidora memungkinkan peningkatan kecepatan yang lebih signifikan, dan tetap lebih dari 20 paket aplikasi dan komponen dari Fedora. Distribusi Linux ini juga dilengkapi dengan aplikasi lain disamping aplikasi penting yang disediakan oleh Raspberry Pi Foundation untuk pengaksesan perangkat. Daya tarik utama Pidora adalah dari sekumpulan fitur “mode Headless” yang memungkinkan kamu mengatur OS di perangkat Pi tanpa monitor atau layar.

## 5. Linutop

Linutop merupakan OS yang dapat dengan cepat dikonfigurasi pada Raspberry Pi, Linutop menggunakan Raspbian-base dengan *XFCE graphical environment* yang klasik dan ringan. Linutop ini dapat digunakan untuk penggunaan profesional yang menuntut tingkat keamanan yang tinggi seperti Kiosk atau di *embedded* dalam sistem perangkat elektronik. Linutop dapat dikonfigurasi dengan cepat untuk setiap tujuan dan proses booting hanya memerlukan 30 detik atau kurang. Fitur keamanan di Linutop termasuk “read-only” di mana setiap perubahan tidak akan disimpan kecuali kamu memasukan password, dimana ini akan mencegah rendering virus dan hack. Linutop berjalan dengan baik pada perangkat dengan spesifikasi minimal (800 MHz dengan RAM 512MB).

## 6. SARPi

SARPi merupakan singkatan dari “*Slackware ARM on a Raspberry Pi*”. Sarpi OS dikembangkan oleh komunitas penggemar *Slackware* Linux. Dianggap sebagai salah satu OS terbaik untuk Raspberry Pi, SARPi dapat diinstal pada SD Card GB. Meskipun versi ARM tidak mendukung semua aplikasi, tapi kebanyakan aplikasi (termasuk aplikasi penting) telah di porting untuk bisa dijalankan pada arsitektur ARM Slackware sangat mudah digunakan bahkan jika kamu tidak terbiasa dengan cara kerja Linux. Hal ini yang menyebabkan kenapa Sarpi adalah pilihan yang baik untuk pemula Raspberry Pi.

## 7. Arch Linux ARM

Sebuah versi Arch Linux yang di porting untuk komputer ARM, Arch Linux ARM menawarkan versi 6 dan 7 untuk Raspberry Pi dan Raspberry Pi 2. Filosofi dari desain yang digunakan menitikberatkan pada kesederhanaan dan user sebagai fokus utama untuk memastikan pengguna Linux memiliki kendali penuh terhadap sistem. Setiap paket/modul yang terdapat pada OS ini di tandai dengan *build system*, dan dapat diupdate harian melalui serangkaian pake-paket kecil, dimana ini sangat berbeda dengan OS lain yang menerapkan paket besar dalam sekali update. Sebagian besar paket diupdate untuk memberikan kinerja terbaik walaupun dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi rendah.

## 8. Gentoo Linux

OS open source berbasis Linux, Gentoo Linux mengkompilasi *source code* secara lokal sesuai dengan pengaturan yang ditetapkan oleh pengguna untuk meningkatkan kinerja. Karena alasan ini, build dari Gentoo Linux sering dioptimalkan untuk jenis komputer tertentu seperti Raspberry Pi. Selain penyesuaian yang hampir tanpa batas, distro Linux ini menggunakan *Portage software management* untuk meningkatkan keamanan dan kinerja. Gentoo Linux mudah untuk diinstal dan diupdate, dan bahkan build paket kustom dari yang sudah ada.

## 9. FreeBSD

FreeBSD merupakan sebuah OS komputer yang digunakan untuk server, *embedded system* seperti komputer. FreeBSD menawarkan fitur jaringan, keamanan dan penyimpanan yang canggih. Layanan jaringan yang kuat membuatnya menjadi platform pilihan untuk server Internet atau Intranet dimana menjamin waktu respon yang cepat dan manajemen memori yang kuat. Versi ARM dari FreeBSD mendukung Raspberry Pi dan Raspberry Pi 2, dan “Image” dari versi terbaru dapat tempatkan pada SD Cara 512 MB. Dengan kapasitas

ukuran yang kecil dan kinerja yang cepat membuatnya menjadi pilihan yang cocok untuk diinstal pada chip Pi.

## 10. Kali Linux

Kali Linux adalah “platform untuk pengetesan” canggih dan mempunyai versi yang dirancang untuk Raspberry Pi. Kali Linux pada dasarnya adalah distribusi Linux berbasis Debian, OS ini memiliki beberapa aplikasi untuk operasi keamanan informasi seperti pengujian penetrasi, forensik, dan *reverse engineering*. Tidak terbatas pada operasi-operasi seperti yang disebutkan sebelumnya, Kali Linux juga cocok untuk OS dengan tujuan penggunaan umum. Kali Linux bisa dikatakan OS BackTrack Linux yang di dibangun kembali. Kali Linux adalah platform gratis dalam pengembangan berkelanjutan yang dilengkapi dengan dukungan komprehensif untuk perangkat dan jaringan dimanam enawarkan penyesuaian yang sangat luas sampai ke tingkat kernel.

## 11. RISC OS Pi

RISC OS Pi adalah versi terbaru dari OS RISC yang dirancang untuk Raspberry Pi. RISC OS Pi membawa lingkungan desktop alternatif dan sekumpulan aplikasi berat untuk Pi.<sup>[3]</sup>

### 2.1.5 Bahasa Pemrograman Raspberry Pi

Raspberry Pi dengan OS (Operating System) raspbian atau OS (Operating System) yang berbasis Linux lainnya mendukung beberapa pemrograman, yang paling populer adalah PERL dan phyton. Adapun penjelasan dari kedua jenis bahasa pemrograman tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Bahasa Pemrograman PERL

PERL merupakan singkatan dari *Practical Extraction and Report Language* adalah sebuah bahasa interpreter sekaligus kompiler. Dalam hal ini PERL akan mendeteksi setiap baris untuk mencari *syntax error* sebelum program dijalankan (run). PERL diciptakan oleh Larry Wall pada tahun 1986, awalnya hanya beroperasi pada sistem operasi UNIX, namun saat ini PERL telah

diterapkan pada berbagai platform seperti Windows, OS/2, Macintosh dan Linux. PERL adalah sebuah bahasa pemrograman yang menggabungkan kemampuan dari bahasa C, *utilitas sed* dan *awk* bahkan fitur *shell*. PERL juga mirip dengan bahasa C sehingga programmer C pun mampu mempelajari PERL dengan cepat dan mudah.

## 2. Bahasa Pemrograman Phyton

Python merupakan bahasa pemrograman yang *freeware* atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. Lengkap dengan *source code*-nya, *debugger* dan *profiler*, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya. Python dapat digunakan dalam beberapa sistem operasi, seperti kebanyakan sistem UNIX, PCs (DOS, Windows, OS/2), Macintosh, dan lainnya. Pada kebanyakan sistem operasi linux, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya.<sup>[1]</sup>

### 2.1.6 Raspberry Pi 4

Raspberry Pi 4 merupakan produk terbaru dari SBC Raspberry Pi.

Berikut merupakan kelebihan, kekurangan, dan spesifikasi dari Raspberri Pi 4 :

#### 1. Kelebihan Raspberry Pi 4

- a. Prosesor baru dengan peforma superior
- b. RAM lebih kencang dengan pilihan kapasitas beragam
- c. Upgrade GPU, peforma grafis lebih cepat
- d. Jaringan lebih lengkap
- e. USB 3.0
- f. Mendukung dual monitor 4k *output*
- g. Catu daya optimal dengan USB Type C

#### 2. Kekurangan Raspberry Pi 4

- a. Mengalami panas berlebihan
- b. Konsumsi daya lebih tinggi

### 3. Spesifikasi Raspberry Pi 4

- a. Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- b. 2GB, 4GB or 8GB LPDDR4-3200 SDRAM (*depending on model*)
- c. 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE
- d. Gigabit Ethernet
- e. 2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports.
- f. Raspberry Pi standard 40 pin GPIO header (*fully backwards compatible with previous boards*)
- g. 2 × micro-HDMI ports (*up to 4kp60 supported*)
- h. 2-lane MIPI DSI *display port*
- i. 2-lane MIPI CSI *camera port*
- j. 4-pole stereo audio and composite video port
- k. H.265 (4kp60 decode), H264 (1080p60 decode, 1080p30 encode)
- l. OpenGL ES 3.1, Vulkan 1.0
- m. Micro-SD *card slot for loading operating system and data storage*
- n. 5V DC via USB-C *connector* (minimum 3A\*)
- o. 5V DC via GPIO *header* (minimum 3A\*)
- p. *Power over Ethernet (PoE) enabled (requires separate PoE HAT)*
- q. *Operating temperature: 0 – 50 degrees C ambient*

## 2.2 Proyektor

### 2.2.1 Pengertian Proyektor

Menurut para ahli proyektor adalah perangkat yang dapat mengintegrasikan sumber cahaya, sistem optik, elektronik dan *display* dengan tujuan untuk memproyeksikan gambar atau video ke layar/ dinding dan membuatnya terlihat lebih besar.

Dengan kata lain, pengertian proyektor adalah alat untuk membantu menampilkan gambar, video maupun data-data lainnya dari komputer atau laptop ke sebuah layar (bisa juga ke permukaan datar seperti tembok).

Proyektor sangat bermanfaat untuk membantu seseorang dalam hal presentasi dan memaparkan penjelasan atau presentasi dalam bentuk teks, gambar, animasi, atau bahkan video, kepada audiens agar lebih mudah dimengerti.<sup>[4]</sup>



**Gambar 2.3** Proyektor

(Sumber : <https://www.dutasarana.com/>, diaskes pada 30 Juli 2021)

### **2.2.2 Fungsi Proyektor**

Mengacu pada pengertian proyektor, fungsi proyektor adalah untuk menampilkan objek atau data (teks, gambar, video) yang ada di dalam komputer/laptop pada sebuah layar atau dinding. Proyektor dapat menampilkan obyek dalam ukuran yang lebih besar dengan mudah serta fleksibilitasnya tinggi.

Berikut ini beberapa fungsi proyektor berdasarkan penggunaannya:

#### **1. Alat Presentasi**

Penggunaan proyektor dalam memaparkan presentasi akan membuat penjelasan menjadi lebih mudah dan lebih atraktif. Tampilan teks, gambar, atau animasi pada presentasi membuat audiens lebih mengerti maksud dan isi dari presentasi tersebut.

#### **2. Media Informasi**

Proyektor dapat menampilkan suatu obyek atau data pada perangkat komputer menjadi terlihat lebih besar. Hal ini membuatnya menjadi media informasi yang sangat efektif dan efisien.

### **3. Media Hiburan**

Memiliki proyektor di rumah dapat memberikan keuntungan tersendiri karena bisa digunakan sebagai media hiburan. Misalnya menonton video dalam ukuran yang jauh lebih besar layaknya di bioskop.<sup>[4]</sup>

#### **2.2.3 Cara Kerja Proyektor**

Seperti pada pengertian proyektor dimana fungsinya untuk menampilkan gambar dari komputer ke layar, maka secara singkat cara kerja proyektor yaitu berdasarkan prinsip pembiasan cahaya. Dimana cahaya tersebut dapat dihasilkan dari 3 panel LCD yang dipisahkan berdasarkan 3 warna dasar seperti *Red*, *Green* dan *Blue*.

Seperti yang sudah disebutkan, proyektor bekerja berdasarkan prinsip pembiasan cahaya. Panel-panel LCD (*Liquid Crystal Display*) atau Layar Kristal Cair yang terdapat pada proyektor akan menghasilkan cahaya.

Panel-panel pada proyektor tersusun atas tiga panel yang terpisah berdasarkan tiga warna dasar, yaitu *Red*, *Green*, *Blue* (RGB). Pembiasan dari ketiga panel tersebut akan memancarkan cahaya dari proyektor.

Semua cahaya melewati panel dan berpadu melalui prisma di dalam perangkat proyektor. Kemudian perpaduan cahaya tersebut dipancarkan ke layar proyeksi atau media pantul yang rata, sehingga obyek pada perangkat komputer/laptop dapat diproyeksikan di layar dengan baik.<sup>[4]</sup>

#### **2.2.4 Jenis-jenis Proyektor**

Proyektor memiliki beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan fungsinya yaitu diantaranya:

##### **1. Proyektor Digital**

Proyektor ini dapat mengkonversi data dalam bentuk gambar secara langsung dari PC ke layar dengan sistem lensa. Biasanya digunakan untuk pembentukan sistem *home theater*. Teknologi yang digunakan oleh proyektor ini adalah Intensitas tinggi CRT, LCD proyektor, Teknologi DLP.

## **2. Proyektor LCD**

Jenis proyektor yang lebih modern yang dikembangkan dari pendahulunya yaitu Overhead Projector (OHP) dimana OHP masih menggunakan tulisan di kertas bening.

## **3. Proyektor CRT**

Digunakan pada mesin TV konvensional pada beberapa dekade terakhir dengan memanfaatkan proyektor berbentuk tabung gambar.

## **4. Proyektor DLP**

Gambar dihasilkan dari kaca kecil mikroskopis yang disusun matrix di atas chip semikonduktor atau umum dikenal sebagai *Digital Micromirror Device*.

## **5. Proyektor LCOS**

Jenis ini merupakan pembaruan dari LCD dan DLP dimana diproduksi dengan lebih ringan dan resolusi yang dihasilkan lebih baik.

### **2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan Proyektor**

Penggunaan proyektor secara umum memberikan keuntungan tersendiri bagi penggunaannya. Namun, proyektor juga memiliki kekurangan, berikut penjelasannya:

#### **1. Kelebihan Proyektor**

Jika dilihat dari pengertian proyektor sebelumnya, maka penggunaan proyektor dalam presentasi memiliki beberapa keuntungan yaitu:

##### **1) Mudah untuk dioperasikan**

Meskipun proyektor LCD tergolong baru, namun dalam penggunaannya sangat mudah dan sistem pemakaiannya juga tidak rumit. LCD memiliki cara

kerja yang sederhana, yaitu dapat secara langsung menampilkan layar komputer ke latar, sehingga tak heran jika alat ini selalu digunakan untuk presentasi.

### **2) Materi bisa tersampaikan dengan jelas**

Dengan menggunakan proyektor LCD maka materi yang disampaikan dapat mudah tersampaikan kepada audiens. Apalagi jika materi presentasi membutuhkan ilustrasi gambar-gambar atau video maka menggunakan proyektor bisa memudahkan presentasi Anda.

### **3) Memudahkan proses interaksi**

Proyektor mendukung selama proses presentasi mulai dari pemaparan hasil hingga sesi tanya jawab atau diskusi. Hal ini menguntungkan saat melakukan presentasi dimana tujuannya agar terjadi diskusi dua arah.

### **4) Mendapatkan perhatian audiens**

Mau tidak mau, audiens akan memperhatikan apa yang Anda tampilkan melalui layar LCD. Apalagi jika materi yang Anda sampaikan semakin menarik maka akan semakin menarik minat audiens untuk mendengarkan apa yang Anda sampaikan.

## **2. Kekurangan Proyektor**

Selain memiliki kelebihan, penggunaan proyektor juga terdapat kekurangan. Berikut ini beberapa kekurangan proyektor:

- 1) Harga proyektor biasanya mahal
- 2) Beberapa jenis proyektor memiliki pengaturan yang rumit
- 3) Penggunaan proyektor menambah biaya listrik
- 4) Proyektor menghasilkan radiasi yang cukup tinggi
- 5) Biaya perbaikan proyektor biasanya mahal karena spare part nya masih jarang

## **2.3 Komputer Tablet**

### **2.3.1 Pengertian Komputer Tablet**

Tablet PC atau singkatan dari Tablet Personal Computer adalah Komputer Portable seukuran buku yang hampir seluruh bagian depannya adalah layar, memiliki teknologi layar sentuh yang memungkinkan user menggunakan ujung

jari atau pena digital menggantikan tombol Keyboard dan Mouse. Walaupun konsep dasarnya telah lama dikembangkan oleh para ahli komputer, istilah Tablet PC pertama kali dipopulerkan oleh Microsoft di tahun 2001 dengan hadirnya Windows XP Tablet Edition.

Saat ini Tablet PC telah berkembang pesat, tidak hanya menggunakan *Windows Operating Sistem*, tapi menggunakan Operasi sistem lain yang dikembangkan khusus untuk Tablet PC. Tahun 2011, perusahaan Apple meluncukan versi Tabletnya yang disebut IPAD. Kemudian menyusul awal tahun 2011 Samsung dengan Galaxy Tab-nya. RIM, perusahaan asal Kanada yang lebih dikenal dengan HP Blackberry, juga tidak mau kalah dengan meluncurkan Blackberry Playbook. Motorola meluncurkan Motorola Xoom, dan bahkan Tablet PC china pun sudah banyak kita temui dipasaran dengan mengusung harga murah.<sup>[5]</sup>



**Gambar 2.4** Komputer Tablet

(Sumber : <https://m.tribunnews.com/techno/2019/10/31/harga-dan-spesifikasi-samsung-galaxy-tab-a-101-2019-tablet-ukuran-10>, diakses pada 30 Juli 2021)

### **2.3.2 Piranti Lunak Sistem Komputer Tablet**

Perangkat komputer termasuk Tablet PC, memerlukan sistem operasi (*operating systems*) sering disingkat OS didalamnya supaya bisa dipergunakan. Tak sedikit OS yang tersedia. Mulai waktu tiga puluh tahun yang lalu diawal-awal

komputer masih menjadi barang yang aneh, MS-DOS diperkenalkan. Kemudian PenPoint OS, Palm OS. Berikut adalah daftar piranti lunak sistemnya, yaitu :

### **1. Microsoft Windows**

Setelah mengembangkan *Windows for Pen Computing*, Microsoft mengembangkan dukungan kepada tablet yang bisa menjalankan Windows dengan nama Tablet PC Microsoft. Menurut definisi Microsoft 2001, "Microsoft Tablet PC" berbasis pena dan merupakan PC x86 yang memiliki fungsi tulisan tangan dan pengenalan suara. Tablet PC memakai piranti keras yang sama seperti laptop biasa tetapi menambahkan dukungan kepada *input* pena. Kepada dukungan khusus untuk input pena, Microsoft merilis Windows XP Tablet PC Edition. Saat ini tidak benar versi khusus Windows Tablet namun dukungan didirikan kepada kedua versi Home dan Business Windows Vista dan Windows 7. Tablet yang menjalankan Windows memperoleh fungsi tambahan memakai layar sentuh kepada masukan mouse, pengenalan tulisan tangan, dan dukungan gesture. Setelah Tablet PC, Microsoft mengumumkan inisiatif UMPC pada tahun 2006 yang membawa tablet Windows ke faktor dengan bentuk yang lebih kecil dan berpusat pada sentuhan. Ini diluncurkan kembali pada tahun 2010 sebagai Slate PC, kepada mempromosikan tablet yang menjalankan Windows 7, menjelang peluncuran iPad Apple. Slate PC diharapkan bisa mendapat manfaat dari kemajuan perangkat mobile yang bermula dari keberhasilan netbook.

Sementara jumlah produsen tablet pindah ke arsitektur ARM dengan sistem operasi ringan, Microsoft tetap pada Windows. Meskipun Microsoft memiliki Windows CE kepada dukungan ARM ia telah menjaga target pasarnya kepada industri smartphone dengan Windows Mobile dan Windows baru berbasis Windows CE 6, Windows Phone 7. Beberapa produsen, bagaimanapun, tetap menunjukkan prototipe tablet berbasis Windows CE yang menjalankan kerangka biasa.

Dengan sukseksi Windows Vista, fungsi Tablet PC tidak memerlukan lagi edisi yang terpisah. Dukungan Tablet PC didirikan ke semua edisi Windows Vista dengan pengecualian Home Basic dan edisi Starter. Hal ini meluaskan pengenalan tulisan tangan, koleksi tinta, dan cara input tambahan kepada setiap komputer

yang menjalankan Vista bahkan jika perangkat input adalah digitizer eksternal, layar sentuh, atau bahkan mouse biasa. Vista juga mendukung fungsi multi-sentuh dan gerak tubuh (awalnya dikembangkan kepada versi Microsoft Surface kepada Vista) dan sekarang digunakan oleh publik dengan merilis tablet multi-sentuh. Windows Vista juga secara signifikan meningkatkan fungsi pengenalan tulisan tangan dengan pengenalan personalisasi alat pengenalan tulisan tangan selayaknya alat berupaya bisa tulisan tangan otomatis.

Fungsionalitas tablet tersedia di semua edisi Windows 7 kecuali edisi Starter. Ini memperkenalkan Matematika baru Input Panel yang mengenali ekspresi dan formula matematika tulisan tangan, serta terintegrasi dengan program lain. Windows 7 juga secara signifikan meningkatkan input pena dan handwriting recognition dengan dijadikan lebih cepat, lebih akurat, dan mendukung lebih jumlah bahasa, termasuk sistem penulisan Asia Timur. Kamus kustom yang dipersonalisasi menolong melalui kosakata khusus (seperti istilah medis dan teknis), dan prediksi teks mempercepat bagian input kepada membuat aktivitas mencatat lebih cepat. Teknologi multi-sentuh juga tersedia pada beberapa PC tablet, memungkinkan interaksi yang lebih maju dengan memakai isyarat sentuhan dengan jari-jari Anda seperti memakai mouse. Masalah mungkin timbul dengan fungsi tablet dari OS.

Windows 7 yang memiliki kemampuan sentuhan didirikan dengan teknologi Microsoft Surface. Ini adalah sentuhan-sentris gerakan dan UI peningkatan yang bekerja dengan beberapa luhur komputer sentuhan saat ini. Di selang tablet PC pertama kali diluncurkan pada tahun 2010 berdasarkan pada sistem operasi Windows 7 adalah bModo12 dari bModo dan Samsung Galaxy. Windows memiliki sejarah teknologi tablet termasuk Windows XP Tablet PC Edition. Tablet PC Edition merupakan superset dari Windows XP Professional, fungsionalitas tablet perbedaan ini, termasuk input teks alternatif (Tablet PC Input Panel) dan driver dasar kepada mendukung piranti keras tablet PC tertentu. Persyaratan kepada menginstal Tablet PC Edition termasuk digitizer tablet atau perangkat touchscreen, dan tombol kontrol piranti keras termasuk

tombol pintas Ctrl-Alt-Delete, tombol bergulir, dan setidaknya satu tombol aplikasi pengguna-dikonfigurasi.

## 2. Linux

Aib satu implementasi awal dari tablet Linux adalah ProGear oleh FrontPath. ProGear memakai chip Transmeta dan digitizer resistif. ProGear awalnya datang dengan versi Slackware Linux, tetapi selanjutnya bisa dibeli dengan Windows 98. Karena komputer tujuannya adalah IBM PC yang kompatibel, Windows 98 bisa menjalankan jumlah sistem operasi yang berlainan. Namun, perangkat ini tidak lagi Dijual FrontPath telah menghentikan operasi. Penting kepada dicatat bahwa layar sentuh jumlah sub-notebook komputer bisa menjalankan beberapa distribusi Linux dengan sedikit kustomisasi. X.org sekarang mendukung rotasi layar dan input melalui driver Wacom tablet, dan perangkat lunak pengenalan tulisan tangan adun dari Qtopia berbasis Qt dan GTK +-berbasis Internet Tablet OS menyediakan sistem yang menjanjikan bebas sama sekali dan sumber membuka kepada pengembangan di masa mendatang. Open source mencatat software di Linux termasuk aplikasi seperti Xournal (yang mendukung penjelasan file PDF), Gournal (catatan mengambil aplikasi berbasis Gnome), dan Jarnal berbasis Java (yang mendukung pengenalan tulisan tangan sebagai fungsi bawaan). Sebelum kedatangan perangkat lunak tersebut, jumlah pengguna harus bergantung pada papan ketik pada layar dan cara input teks alternatif seperti Dasher. Benar program pengenalan tulisan tangan berdiri sendiri yang tersedia, CellWriter, yang mengharuskan pengguna kepada menulis surat secara terpisah dalam kotak. Sejumlah proyek Linux OS berbasis berdedikasi kepada tablet PC. Karena semua ini adalah open source, mereka tersedia secara bebas sama sekali dan bisa dijalankan atau porting ke perangkat yang berdasarkan dengan desain tablet PC. Maemo (berubah dijadikan MeeGo pada tahun 2010), sebuah Debian Linux lingkungan pengguna berbasis grafik, dikembangkan kepada perangkat Nokia Internet Tablet (770, N800, N810 & N900). Hal ini sedang dalam generasi 5 (5G), dan memiliki susunan yang lebar dari aplikasi yang tersedia di kedua repositori resmi dan didukung pengguna. <sup>[6]</sup>

## 2.4 Pena Digital

Pena digital merupakan *hardware* pulpen digital yang digunakan untuk menulis di layar komputer. Selain digunakan untuk menulis juga berfungsi sebagai kursor. Pulpen digital dapat diaplikasikan pada Microsoft Powerpoint membantu guru untuk menjelaskan materi sebagai pengganti papan tulis dan alat tulis. Dengan fasilitas alat ini kita dapat mempunyai berpuluh-puluh papan tulis yang dapat diatur serta dapat berpindah-pindah layar tanpa harus kehilangan data/tulisan, juga tidak lagi memerlukan kapur atau spidol. Inilah salah satu peran teknologi menanggulangi kerusakan alam. Penyampaian akan lebih menarik lagi jika guru menggunakan graphic tablet pen, guru bebas berkreasi dalam membuat catatan, gambar deskripsi di screen tanpa harus bersusah-payah menghapus setiap layar penuh, karena dengan alat ini guru bisa bergantiganti screen sebarang yang guru mau dan dapat menampilkan kembali ke layar yang telah dibuatnya dengan cukup dua kali sentuh.<sup>[8]</sup>



Gambar 2.5 Pena Digital

(Sumber : <https://www.suara.com/teknologi/2021/02/23/143000/samsung-galaxy-z-fold-3-didukung-stylus-s-pen-meluncur-september-2021>, diakses pada 31 Juli

2021

