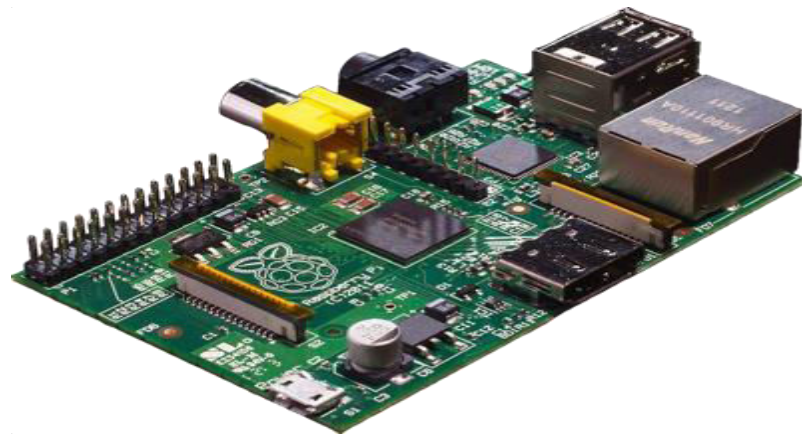


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Raspberry pi*

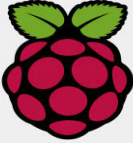
*Raspberry Pi*, sering disingkat dengan nama *Raspi*, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) berukuran kecil seperti kartu kredit yang memiliki input output digital port sehingga dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan, komputer, dan sebagai pemutar media video yang beresolusi tinggi .[4] *Raspberry Pi* memiliki dua model: model A dan model B. Secara umum *Raspberry Pi* Model B memiliki kapasitas penyimpanan RAM sebesar 512 MB. Perbedaan model A dan B terletak pada modul penyimpanan yang digunakan. Model A menggunakan penyimpanan sebesar 256 MB dan penyimpanan model B sebesar 512 MB.



**Gambar 2.1** *Raspberry pi*

Sumber : <https://www.raspberrypi.org/products/>

. Dibawah ini adalah spesifikasi jenis jenis *Raspberry pi* yang sudah dikeluarkan.

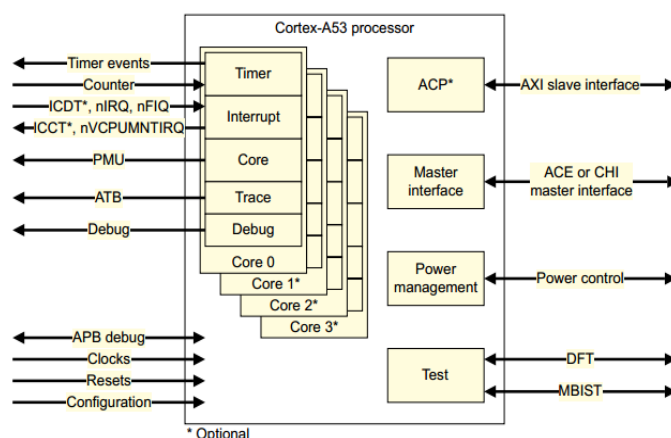
	Raspberry Pi 3 Model B	Raspberry Pi Zero	Raspberry Pi 2 Model B	Raspberry Pi Model B+
				
Introduction Date	2/29/2016	11/25/2015	2/2/2015	7/14/2014
SoC	BCM2837	BCM2835	BCM2836	BCM2835
CPU	Quad Cortex A53 @ 1.2GHz	ARM11 @ 1GHz	Quad Cortex A7 @ 900MHz	ARM11 @ 700MHz
Instruction set	ARMv8-A	ARMv6	ARMv7-A	ARMv6
GPU	400MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV	250MHz VideoCore IV
RAM	1GB SDRAM	512 MB SDRAM	1GB SDRAM	512MB SDRAM
Storage	micro-SD	micro-SD	micro-SD	micro-SD
Ethernet	10/100	none	10/100	10/100
Wireless	802.11n / Bluetooth 4.0	none	none	none
Video Output	HDMI / Composite	HDMI / Composite	HDMI / Composite	HDMI / Composite
Audio Output	HDMI / Headphone	HDMI	HDMI / Headphone	HDMI / Headphone
GPIO	40	40	40	40
Price	\$35	\$5	\$35	\$35

**Gambar 2.2** Spesifikasi Jenis – Jenis *Raspberry pi*

Sumber : <https://www.raspberrypi.org/products>

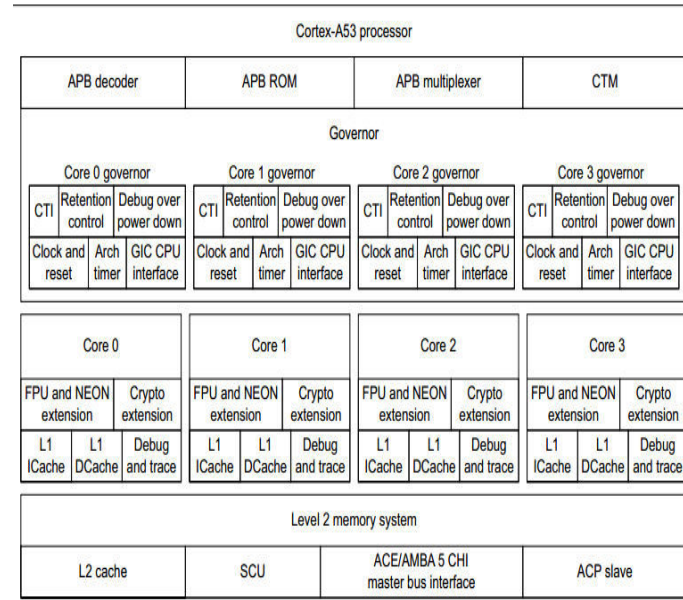
## 2.2 Processor ARM Cortex-A53

Prosesor *Cortex-A53* adalah prosesor *mid-range, low-power* yang mengimplementasikan ARMv8-A Arsitektur. Prosesor *Cortex-A53* memiliki satu sampai empat inti, masing-masing dengan sistem memori L1 dan satu L2 *cache* bersama. Gambar 2.3 dibawah ini merupakan contoh konfigurasi Cortex-A53 MPCore dengan empat core dan keduanya ACE atau antarmuka CHI.



**Gambar 2.3** Konfigurasi *Cortex-A53* MPCore

Selain itu, pada ARM *Cortex-A53* ini juga terdapat beberapa fungsi komponen yang ada didalam processor ini, yaitu :



**Gambar 2.4** Komponen pada ARM *Cortex-A53*

### 1. *Instruction Fetch Unit.*

*Instruction Fetch Unit* (IFU) berisi instruksi cache controller dan yang terkait penyangga linefill Cache instruksi *Cortex-A53MPCore* adalah asosiatif dan asosiatif 2 arah Hampir diindeks secara Fisik Tagged (VIPT) baris cache memegang sampai 16 instruksi A32, 16 Instruksi 32-bit T32, instruksi 16 A64, atau sampai 32 instruksi 16-bit T32

### 2. *Data Processing.*

Unit Pengolahan Data (DPU) memegang sebagian besar keadaan program prosesor yang terlihat seperti itu sebagai register tujuan umum dan register sistem. Ini menyediakan konfigurasi dan kontrol sistem memori dan hubungannya dengan fungsi. Ini menerjemahkan dan menjalankan instruksi, beroperasi pada data yang

tersimpan di register sesuai dengan arsitektur ARMv8-A. Instruksi diumpangkan ke DPU dari IFU. DPU mengeksekusi instruksi yang membutuhkan data ditransfer ke atau dari sistem memori dengan berinteraksi dengan Data Cache Unit (DCU), itu mengelola semua operasi beban dan penyimpanan.

### 3. *Advanced SIMD and floating-point Extensionon*

Alat Ekstensi SIMD dan floating-point opsional opsional:

- A. Teknologi ARM NEON, media, dan arsitektur pemrosesan sinyal yang menambahkan instruksi yang ditargetkan audio, video, grafis 3-D, gambar, dan pengolahan ucapan. Petunjuk SIMD tingkat lanjut tersedia di negara AArch64 dan AArch32.
- B. Arsitektur floating-point mencakup file *register floating-point* dan register status. Ini melakukan operasi floating-point pada data yang tersimpan dalam *register floating point* mengajukan.

### 4. *Cryptography Extensionon*

Kriptografi Kriptografi *Cortex-A53* MPCore opsional mendukung Kriptografi ARMv8. Ekstensi Extension Kriptografi menambahkan instruksi A64, A32, dan T32 yang baru SIMD tingkat lanjut yang mempercepat Enkripsi dan dekripsi enkripsi Enkripsi Lanjutan.

- A. Algoritma Secure Hash (SHA) berfungsi SHA-1, SHA-224, dan SHA-256.
- B. Aritmatika bidang hingga digunakan dalam algoritma seperti Galois Counter Mode dan Elliptic Curve Kriptografi.



## 5. *Translation Lookaside Bufferon*

*The Translation Lookaside Buffer* (TLB) berisi TLB dan utama menangani semua terjemahan operasi meja berjalan untuk prosesor. Entri TLB disimpan di dalam 512-entry, 4-way set-asosiatif RAM. Jika konfigurasi proteksi cache diimplementasikan, RAM TLB dilindungi oleh paritas bit. Bit paritas memungkinkan setiap kesalahan bit tunggal terdeteksi. Jika error terdeteksi, masuk merah dan diambil lagi.

## 6. *Data side memory systemon.*

Pada Data Side memory systemon bagian ini menjelaskan hal berikut:

### A. Unit Cache Data.

Unit Cache Data Data Cache Unit (DCU) terdiri dari sub-blok berikut:

1. Kontroler *cache* data Level 1 (L1), yang menghasilkan sinyal kontrol untuk yang terkait tag tertanam, data, dan RAM kotor, dan arbitrase antara sumber yang berbeda meminta akses ke sumber daya memori *Cache* data adalah *associative* set 4 arah dan menggunakan secara fisik *Indexed*, Fisik *Tagged* (PIPT) skema untuk pencarian yang memungkinkan manajemen alamat yang tidak ambigu dalam system.
2. Pipa beban / toko yang terhubung dengan DPU dan TLB utama. • Pengontrol sistem yang melakukan operasi pemeliharaan cache dan TLB secara langsung *cache* data dan *cache* instruksi melalui antarmuka dengan IFU.

3. Antarmuka untuk menerima permintaan koherensi dari Unit Kontrol Snoop (SCU).

## **7. Menyimpan Bufferon**

The Store Buffer (STB) memegang operasi toko saat mereka meninggalkan jalur penyimpanan / penyimpanan dan telah dilakukan oleh DPU. STB dapat meminta akses ke cache RAM di DCU, mintalah BIU untuk melakukan linefill, atau mintalah BIU untuk menulis data tentang tulisan eksternal saluran. Data eksternal yang ditulis adalah melalui SCU.

## **8. Unit Antarmuka Bus dan antarmuka SCU**

Bus *Interface* Unit (BIU) berisi antarmuka SCU dan *buffer* untuk memisahkan antarmuka dari cache dan STB. Antarmuka BIU dan SCU selalu beroperasi pada frekuensi prosessor.

## **9. L2 memory systemon**

Sistem memori *Cortex-A53* L2 berisi pipa L2 *cache* dan semua logika yang dibutuhkan menjaga koherensi memori antara inti cluster.

## **10. Cache protectionon**

Prosesor *Cortex-A53* mendukung perlindungan tembok dalam bentuk ECC atau paritas pada semua RAM. Contoh dalam prosesor menggunakan dua opsi implementasi terpisah:

- Perlindungan cache SCU-L2.

- Perlindungan cache CPU.

Pilihan ini memungkinkan prosesor *Cortex-A53* untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan satu bit pada RAM manapun dan mendeteksi kesalahan dua bit pada beberapa RAM.

## **11. *Debug and traceon***

Prosesor *Cortex-A53* mendukung ketentuan tembok dalam bentuk ECC atau paritas pada semua RAM. Contoh dalam prosesor menggunakan dua pilihan implementasi terpisah, antara lain:

- Perlindungan cache SCU-L2.
- Menghemat cache CPU.

Pilihan ini memungkinkan prosesor *Cortex-A53* untuk tersusun dan memperbaiki satu bit pada RAM manapun dan beberapa bit pada beberapa RAM.

## **2.3 Pengertian dan Cara Kerja Webcam**

### **2.3.1 Pengertian Webcam**

Webcam merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengambil suatu objek menjadi gambar hasil dari sistem lensa. Pada kamera kita bisa dapat mengetahui ribuan titik pada elemen tersebut. Semakin tinggi jumlah Megafixel akan semakin tinggi juga resolusi gambarnya. Dalam fixel yang menyusun sebuah foto akan dapat menentukan warna, kekuatan warna foto, serta terang warna yang dapat ditampilkan pada webcam tersebut. Dalam Webcam digital memiliki dua jenis sensor sebagai berikut:[4]



**Gambar 2.5** Webcam M-Tech

**a.** Sensor CCD ( *Charged- coupled device* )

Sensor CCD ( *Charge coupled device*) Merupakan suatu sensor yang digunakan untuk menangkap cahaya dan mengubahnya menjadi gambar, yang terdiri dari sirkuit terintegrasi berisi larikan kondensator yang berhubungan, atau berpasangan. Teknologi yang digunakan CCD adalah teknologi yang telah digunakan dalam waktu yang lama sebagai sensor cahaya. Cara kerja sensor ini ialah ketika cahaya mengenai sensor, dengan masing-masing pixel sensor menghasilkan muatan listrik yang kemudian dikonversi menjadi tegangan.

**b.** Sensor CMOS ( Complementary metal–oxide–semiconductor )

- *Webcam M-Tech*

### **2.3.2** Cara Kerja Webcam

*Webcam* terdiri dari sebuah lensa standar yang dipasang pada sebuah papan sirkuit untuk menangkap gambar, cover dan kabel supply. Webcam dilengkapi dengan software yang mengambil gambar dari *Webcam* secara terus

kontinyu atau interval waktu tertentu dan disiarkan melalui koneksi internet. Frame rate mengindikasikan jumlah gambar sebuah *software* yang dapat diterima dan dikirim dalam setiap detik.

#### **2.4 Komponen Citra Digital**

Pengolahan citra merupakan suatu pengolahan dan analisis citra yang melibatkan persepsi visual. Proses ini memiliki ciri data masukan dan informasi keluaran dalam bentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum dapat didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Citra digital mempunyai macam karakteristik, yaitu ukuran pada citra, resolusi dan format nilai. Pada citra digital memiliki bentuk persegi panjang yang memiliki panjang dan lebar tertentu. Ukuran yang terdapat pada citra digital ini dinyatakan dalam banyak titik atau biasa disebut dengan pixel, sehingga ukuran citra bernilai bulat. Nilai yang terdapat pada biner bernilai 0 atau 1. Objek yang didapat dalam kombinasi biner dengan pencitraan dalam format tertentu pada citra digital tersebut. Warna dari citra yang diolah dalam nilai data digital dalam penampilan secara *visual*. [1].

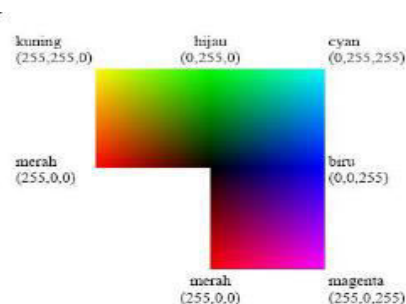
#### **2.5 Model Warna Citra Digital**

Model Warna ialah cara untuk menspesifikasikan suatu warna, dengan mengartikan suatu sistem koordinat 3D, dan suatu ruang bagian yang mengandung semua warna sehingga dapat dibentuk ke dalam suatu model tertentu. Suatu warna yang dapat dispesifikasikan menggunakan suatu model akan menghubungkan dari suatu titik tunggal dalam suatu ruang bagian yang

didefinisikannya. Masing-masing warna ditujukan ke salah satu standard hardware tertentu (RGB, CMY, YIQ), atau aplikasi pengolahan citra (HSI).

## 2.6 Model Warna RGB

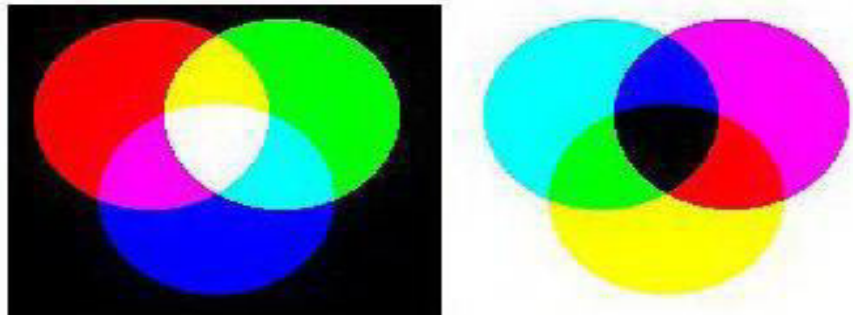
Model *RGB* terdiri dari tiga citra yang saling lepas, dimana masing-masing terdiri atas warna utama antara lain: merah, hijau dan biru. Setiap warna memiliki susunan warna yang luas. Nilai rentang paling kecil pada citra ini adalah 0 dan nilai yang paling besar 255. Ada beberapa warna campuran sebanyak  $256 \times 256 \times 256 = 16777216$  jenis warna. Suatu warna dispesifikasikan sebagai campuran sejumlah komponen warna utama. Gambar dibawah menunjukkan bentuk geometri dari model warna *RGB* untuk menspesifikasikan warna menggunakan sistem koordinat Cartesian. Pada warna RGB misalnya merah, hijau, dan biru. Pada warna tersebut memiliki warna dasar dengan nilai maksimum 255 ( 8 bit). Dan warna putih memiliki nilai RGB (255,255,255). Dengan warna hitam dengan nilai RGB ( 0,0,0). Untuk warna kuning kombinasi dari warna merah dan hijau sehingga mendapatkan nilai RGB 255 255 0. Dibutuhkan data 3 byte untuk setiap titik pada setiap citra warna[1].



**Gambar 2.6** Representasi Warna RGB Pada Citra Digital

Warna ditampilkan dalam suatu sinar tambahan agar terbentuknya warna baru, dan berhubungan untuk membentuk sinar campuran. Citra pada gambar 2.7

bagian sebelah kiri menunjukkan warna campuran dengan menambahkan warna utama merah, hijau, dan biru seperti membentuk warna sekunder kuning cyan magenta dan putih. Model warna RGB sering dipakai untuk monitor komputer .



**Gambar 2.7** Penambahan Campuran Warna Merah Hijau dan Biru.

Empat warna baru tersebut terdiri dari tiga warna sekunder dan satu warna tersier. Warna sekunder adalah warna yang dibentuk dari dua warna primer, sedangkan warna tersier dibentuk dari tiga warna primer. Irisan dari dua warna primer pada Gambar 2.7 merupakan warna sekunder yang dihasilkan dari paduan dua warna primer pembentuknya. Tiga warna sekunder tersebut adalah cyan, magenta, dan yellow. Warna sekunder yang didapat dari kombinasi dua warna primer ditunjukkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Kombinasi Tiga Warna Primer.

Kombinasi Warna Primer	Warna Sekunder
Green+Blue	Cyan
Red+Blue	Magenta
Red +Green	Yellow

Setiap warna sekunder adalah komplemen dari satu warna primer. Gabungan dari dua warna primer merupakan komplemen dari warna primer yang

lain, yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Pada Gambar 2.7 dapat dilihat bahwa warna primer dan komplemennya terletak saling berseberangan. Gabungan dari tiga warna primer atau sebuah warna primer dengan komplemennya menghasilkan warna tersier, yaitu white. Warna white pada Gambar 2.7 dapat dilihat dari irisan ketiga warna primer

**Tabel 2.2** Komplemen Warna Primer

Warna Sekunder	Kombinasi Warna Primer
<b>Cyan</b>	<b>Red</b>
<b>Magenta</b>	<b>Green</b>
<b>Yellow</b>	<b>Blue</b>

Cyan Red Magenta Green Yellow Blue Dengan mengombinasikan tiga warna primer RGB maka dapat dihasilkan empat warna baru, sehingga total warna yang tersedia ada tujuh, yaitu red, green, blue, cyan, magenta, yellow, dan white.

## 2.7 Ruang warna HSV

Ruang warna merupakan suatu metode yang dipakai untuk menunjukkan kembali warna menjadi suatu bentuk yang dapat diperhitungkan dengan angka. Dalam model atau ruang warna HSV mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue*, *Saturation*, *Value*. *Hue* menyatakan jenis warna sebenarnya, seperti merah, *violet*, kuning atau corak warna tempat warna tersebut ditemukan dalam spectrum warna. *Hue* merupakan sudut dari 0 sampai 360 derajat, 0 derajat ialah warna merah, 60 derajat yaitu warna kuning, 120 derajat adalah warna hijau, 180 derajat merupakan warna *cyan*, 240 derajat ialah warna biru dan 300 derajat adalah

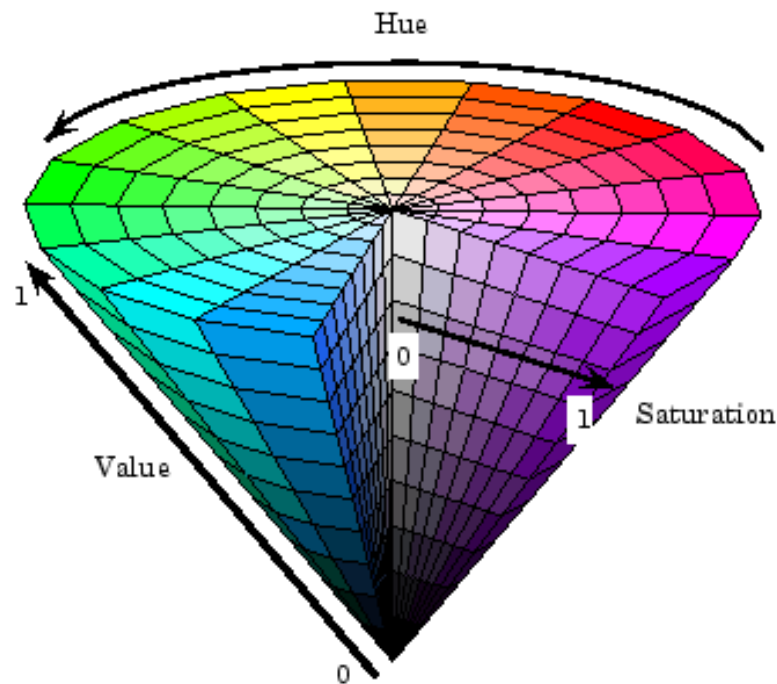


warna *magenta*. *Hue* berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya yang terdapat pada warna dominan yang diterima oleh penglihatan mata manusia.

*Saturation* menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. *Saturasi* warna merupakan ukuran besar kemurnian dari suatu warna .dengan contoh, suatu warna merah penuh tanpa putih adalah saturasi penuh. Jika warna merah ditambahkan dengan warna putih, maka menghasilkan banyak warna dan warna bergeser dari merah ke merah muda (*pink*). *Hue* masih tetap merah tetapi nilai saturasinya berkurang. Saturasi merupakan ukuran banyaknya cahaya putih yang bercampur pada *hue*. Komponen *Saturation* (*S*) merepresentasikan kejernihan dari sebuah warna, dengan nilai antara 0 hingga 1 atau (0 hingga 255) dan merupakan nilai keabu-abuan, dimana 0 menunjukkan abu-abu dan 1 menunjukkan warna primer murni.

*Value* adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna. *Value / intensitas* (*intensity*), merupakan ukuran besar kecerahan suatu warna atau seberapa besar cahaya datang dari suatu warna. Nilai *value* dari – sampai 255. Suatu warna dengan nilai *value* 0 akan tampak gelap mungkin, dan warna dengan nilai *value* 255 akan tampak secerah mungkin.

Karena model warna HSV merupakan model warna yang diturunkan dari model warna RGB maka untuk mendapatkan warna HSV ini kita harus melakukan proses konversi warna dari RGB ke HSV. Untuk memahami tentang model warna HSV bisa dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



**Gambar 2.8** Ruang warna HSV

Sumber : [https://www.researchgate.net/figure/HSV-color-space-Hue-saturation-value\\_](https://www.researchgate.net/figure/HSV-color-space-Hue-saturation-value_)

Berdasarkan gambar 2.8 ruang warna HSV adalah cara untuk mendefinisikan warna berdasarkan pada roda warna. *Hue* mengukur sudut sekitar roda warna (0 derajat = merah , 120 derajat = hijau, 240 derajat = biru). *Saturation* yang menunjukkan radius roda warna pada garis horizontal akan menunjukkan proporsi diantara gelap (pusat) untuk warna ke putih murni (di luar). *Value* menunjukkan nilai kecerahan pada garis vertikal, dimana jika bernilai 0 terlihat gelap sedangkan jika bernilai 100% akan tampak cerah. *Hue* memiliki nilai antara 0 hingga 360 derajat, *Saturation* dan *Value* berkisar dari 0 hingga 100%.

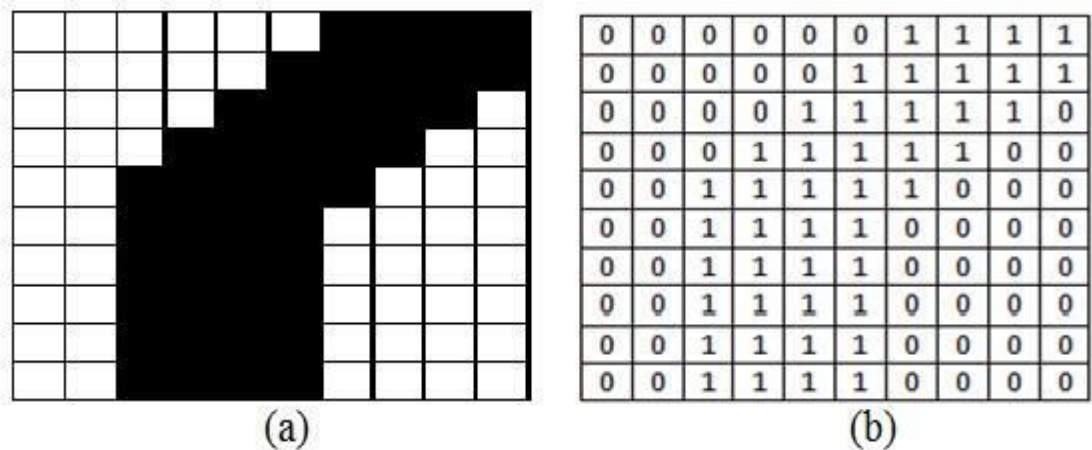
Untuk dapat diproses menjadi model warna HSV, citra RGB harus dikonversi ke model warna HSV. Model warna HSV merupakan bentuk transformasi non linier dari model warna RGB.

Perhitungan konversi RGB menjadi HSV dapat menggunakan persamaan (6) dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 V &= \max(r, g, b) \\
 S &= \begin{cases} 0, & \text{jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(r, g, b)}{V}, & V > 0 \end{cases} \\
 H &= \begin{cases} 0, & \text{jika } S = 0 \\ \frac{60 * (g - b)}{S * V}, & \text{jika } V = r \\ 60 * \left[ 2 + \frac{b - r}{S * V} \right], & \text{jika } V = g \\ 60 * \left[ 4 + \frac{r - g}{S * V} \right], & \text{jika } V = b \end{cases} \\
 H &= H + 360 \text{ jika } H < 0
 \end{aligned} \tag{7}$$

## 2.8 Pengolahan Citra Biner

Pengolahan citra biner merupakan pengolahan citra yang terdapat 2 jenis Warna yaitu *white and black*. atau pengolahan citra monokrom[3]. Yang dibutuhkan dalam 1 bit digunakan sebagai mewakili *pixel* setiap nilai dari pengolahan citra biner tersebut. Pengolahan citra biner seperti pada gambar 2.9.



**Gambar 2.9** (a) Citra Biner, (b) Matriks Citra Biner

## 2.9 Thresholding

Proses pengambangan ini menghasilkan citra biner (0 atau 1), yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan, yaitu hitam dan putih. *Thresholding* merupakan cara untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Dengan *thresholding* maka derajat keabuan dapat diganti sesuai keinginan, contohnya menggunakan derajat keabuan 16, maka nilai derajat keabuan dengan 16. Proses *thresholding* pada dasarnya merupakan proses pengubahan kuantisasi pada citra.

## 2.10 Resize Image

*Resize Image* atau mengubah ukuran citra adalah proses untuk mendapatkan resolusi citra ideal untuk digunakan dalam proses pengolahan citra. Saat proses pengolahan citra setiap *pixel* akan diproses, sehingga semakin besar jumlah *pixel* yang di proses mengakibatkan semakin lama program melakukan eksekusi sehingga proses akan memakan waktu lama. Maka resolusi awal video

yang berukuran 640 x 480 *pixel* di *resize* dengan rasio perbandingan 2 banding 2 menjadi berukuran 300 x 200 *pixel*.

### **2.11 Teknik-teknik pengolahan citra**

Ada macam – macam teknik – teknik pengolahan citra diantaranya sebagai berikut:

1. Pengolahan citra peningkatan merupakan suatu tahapan perbaikan pengolahan citra untuk sebagai meningkatkan tingkat pengolahan citra menjadi baik maupun buruk kontras.
2. Pengolahan citra restorasi merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk memperbaiki bentuk pengolahan citra, biasanya dapat dihubungkan dalam suatu model pengolahan citra yang diinginkan.
3. Pengolahan citra warna merupakan suatu tahapan yang dapat dilibatkan pengolahan citra berwarna baik seperti pengolahan citra peningkatan dan pengolahan citra restorasi.
4. Pengolahan citra multirestorasi merupakan suatu tahapan dapat dinyatakan dalam beberapa resolusi peningkatan.
5. Pengolahan citra kompresi merupakan suatu tahapan yang dapat diperlukab sebagai mengubah ukuran data dalam pengolahan citra.
6. Pengolahan citra secara morfologi merupakan suatu tahapan untuk mendapatkan sebuah informasi yang dapat dinyatakan untuk deskripsi dari suatu bentuk dalam pengolahan citra.
7. Pengolahan citra segmentasi merupakan suatu tahapan yang dapat dibedakan atau dipindahkan dalam sebuah objek-objek yang ada pada

suatu pengolahan citra, seperti memisahkan objek dengan latar belakangnya.

8. Pengolahan citra objek merupakan suatu tahapan dapat dilakukan sebagai mengenali objek-objek apa saja yang ada dalam salah satu pengolahan citra.

## **2.12 Metode Deteksi Warna**

### **2.12.1 Threshold RGB**

Untuk warna dasar, nilai RGB cukup efektif dalam melakukan deteksi. Nilai threshold berdasarkan pola warna atau ditentukan secara intuitif, tetapi rentan terhadap kestabilan cahaya. Aplikasi untuk menentukan nilai threshold terbaik dalam suatu permasalahan dapat dilakukan menggunakan teknik-teknik machine learning.

### **2.12.2 Threshold HSV**

Untuk warna natural, nilai HSV cukup efektif dalam melakukan deteksi. Nilai threshold dapat dipelajari berdasarkan pola warna atau ditentukan secara intuitif. Dibandingkan dengan RGB, threshold HSV ini cenderung lebih stabil terhadap perubahan cahaya. Aplikasinya seperti pada threshold untuk warna buah, warna pada pemandangan atau warna-warna pada obyek yang bukan buatan manusia.

### 2.13 Definisi Robot Berkaki 4 (*Quadruped Robot*)

Kata robot berasal dari bahasa *Czech* (ceko), *robota* yang berarti pekerja atau budak. Robot merupakan sebuah alat yang dapat diprogram sehingga dapat bekerja secara otomatis maupun di bawah kendali atau pengawasan manusia secara langsung. Robot dapat digunakan untuk membantu tugas-tugas manusia dalam mengerjakan hal yang sulit atau yang dilakukan manusia secara langsung. [2]*Quadruped robot* atau dikenal robot berkaki empat merupakan sebuah robot yang lebih hebat dalam menghadapi sebuah medan tempuh jika dibandingkan dengan robot beroda untuk kasus kegiatan eksplorasi daratan. Secara fungsional robot berkaki sangat unggul, tetapi robot berkaki ini juga memiliki kekurangannya sendiri yaitu harus tepat dalam memilih metode yang dipikih untuk pergerakan kaki robot ini karena sifatnya yang lebih kompleks..



**Gambar 2.10** Bentuk *Quadruped Robot*

pada robot berkaki empat juga dibutuhkan *gait* atau yang dikenal dengan pola berjalan yang menciptakan sebuah gerak perjalanan pada robot agar lebih optimal. Dalam hal ini akan digunakan pola berjalan *trot gait*. *Trot* adalah pola gerak yang menggunakan 2 kaki pada posisi diagonal sebagai kaki transisi,

sedangkan 2 kaki yang lainnya sebagai kaki penopang, yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan selagi kaki transisi sedang melangkah.

## **2.14 Kabel Power Supply**

Kabel ialah penghantar logam yang dilindungi dengan isolasi. bila jumlah penghantar logam lebih dari satu maka keseluruhan kabel yang terisolasikan dilengkapi dengan selubung pelindung. *Power Supply* adalah sebuah piranti elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk piranti lain, terutama daya listrik. Pada dasarnya pencatu daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa pencatu daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain.

### **2.14.1 Fungsi Warna Kabel pada Power Supply**

1. Warna Merah (+5v) dan Warna Kuning (+12 v) berfungsi sebagai catu daya harddisk dan CD-ROM.
2. Warna Orange(+3.3v) berfungsi sebagai catu daya di Processor.
3. Warna Putih (5v) dan warna Ungu (+5v) berfungsi sebagai Stabilizer.
4. Warna Biru (-12v) berfungsi sebagai Power Off.
5. Warna Hijau(PS on/0v) berfungsi sebagai Power On.
6. Warna Abu-abu (+5v) berfungsi sebagai stabilizer di chipset.
7. Warna Hitam (Ground) = netral





**Gambar 2.11** Kabel power

### **2.15 Bahasa Pemrograman Python**

Python merupakan suatu bahasa pemrograman yang berorientasi terhadap obyek dinamis yang digunakan untuk berbagai macam pengembangan perangkat lunak. Python dapat dijalankan di banyak platform / sistem operasi seperti Windows, Mac OS X, Linux/Unix, Symbian OS, dan lain-lain. Tidak hanya itu saja. Saat ini Python telah memiliki banyak fungsi tambahan yang telah diperluas sehingga bermanfaat untuk pemrograman antarmuka Python dengan perangkat luar yang digunakan dalam 17 pengaplikasian monitoring. Beberapa fungsi library yang digunakan diantaranya adalah :

- Plotly
- Json
- Socket

### **2.16 Library OpenCV**

OpenCV dapat dirancang untuk efisiensi komputasional dan sebagai focus yang kuat secara waktu real. library OpenCV memiliki tujuan untuk menyediakan

infrastruktur visi komputer yang dapat digunakan untuk mempermudah manusia dalam sebuah membangun aplikasi visi yang lebih cepat.

OpenCV adalah *library open source* yang digunakan untuk melakukan pengolahan citra. Berfungsi untuk computer agar memiliki kemampuan yang sama dengan cara pengolahan citra visual pada manusia. [4]