

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengenalan *Raspberry Pi*

Raspberry Pi (juga dikenal sebagai RasPi) adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar disekolah-sekolah. *Raspberry Pi* menggunakan *system on a chip* (SoC) dari *Broadcom* BCM2835 hingga BCM 2837 (*Raspberry Pi 3*), juga sudah termasuk *prosesor* ARM1176JZF-S MHz bahkan 1.2GHz 64-bit *quad-core* ARMv8 CPU untuk *Raspberry Pi 3*, GPU VideoCore IV dan kapasitas RAM hingga 1 GB (Astri,2016). Tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses booting dan penyimpanan data jangka-panjang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Raspberry Pi*

(Sumber: <https://www.raspberrypi.org>)

2.2 *Raspberry Pi 3*

Raspberry Pi 3 adalah generasi ketiga dari *Raspberry Pi*, menggantikan *Raspberry Pi 2 Model B* pada Februari 2016. *Raspberry Pi3* memiliki bentuk

yang identik dengan *Raspberry Pi 2* sebelumnya (dan *Pi 1 Model B +*) dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan *Raspberry Pi 1* dan *2*. Pada perangkat terbarunya ini *Raspberry* menambahkan fitur *built-in wireless* dan *processor* yang lebih bertenaga yang belum pernah dimiliki pada versi sebelumnya spesifikasi tabel yang dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi *Raspberry Pi Model B*

Spesifikasi	Keterangan
Soc	BCM2837
Procesor	1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
Memory /RAM	1 GB SDRAM 400MHz
GPU	VideoCore IV 3D graphics core
Wireless Adapter/LAN	802.11n Wireless LAN
Bluetooth	Bluetooth 4.1 (built in), Bluetooth Low Energy(BLE)
GPIO	40 Pin
Port USB	4 USB Ports
Card Storage	Micro SD card slot (now push-pull rather than push-push)
Jaringan	Ethernet Port
External Audio and Video	Full HDMI port, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), Combined 3.5mm audio jack and composite video
Sistem Operassi	Debian GNU/Linux, Fedora, Arch Linux ARM, RISC OS

Selain penjelasan spesifikasi diatas **Raspberry Pi** ini juga memiliki kelebihan dan kelemahan yaitu sebagai berikut :

- **Kelebihan Raspberyy Pi :**

- Raspberyy Pi ini menggunakan Micro SD Card untuk menyimpan data, baik itu data *Operating System* ataupun untuk media penyimpanan data jangka panjang.
- Memiliki keunggulan pada grafis 3D dan tampilan Blu-ray pada video.
- Mendukung *overclock* dan *overvolting* dengan cara mengedit *file config.txt*
- Dapat menjalankan program - program perkantoran

- **Kelemahan Raspberyy Pi :**

- Raspberry Pi ini cukup *sensitive* dengan listrik statis sehingga jika ingin menggunakan perangkat ini harus berhati – hati dalam memegangnya.
- Jika mengedit *file config.txt* untuk membuat Raspberry Pi agar bisa *overclock* dan *overvolting* maka dapat memperpendek usia perangkat SoC (*System On Chip*)

2.2.1 Arsitektur *Raspberry Pi 3*

Arsitektur *Raspberry Pi* didasarkan seputar SoC (*System-on-a-chip*) *Broadcom BCM2837*, yang telah menanamkan prosesor 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8, VideoCore IV 3D *Graphics Core GPU*, dan 1 *Gigabyte* RAM. Penyimpanan data didesain tidak untuk menggunakan hard disk atau *solid-state drive*, melainkan mengandalkan kartu SD (SD memory card) untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Arsitektur *Raspberry Pi* Model B

Keterangan:

1. : Pin GPIO (40 Pin)
2. : On Board Bluetooth 4.1 and BCM 43143 Wi-fi
3. : DSI Display Port
4. : BCM2837 1.2GHz -64-bit quad-core ARMv8 CPU dan 1GB RAM
5. : Micro USB Power Input Up to 2.5A
6. : HDMI Video Output
7. : CSI Camera Port
8. : 3.5 mm 4-pole Composite Video and Audio Output Jack
9. : Ethernet Port
10. : 4 Usb Por

2.2.2 Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi

Jumlah pin GPIO berbeda untuk Raspberry Pi dengan Raspberry Pi 2 dan 3. Raspberry Pi 1 memiliki 26 pin, sedangkan Raspberry Pi 2 dan 3 memiliki 40 pin. Berikut Konfigurasi Pin GPIO pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi 3 Model B

Beberapa istilah yang harus diperhatikan antara lain:

- Pin 3.3V dan 5V : Pin ini merupakan pin yang berfungsi untuk memberikan tegangan ke komponen seperti sensor, led, motor dan relay. Pin ini dihubungkan ke pin vcc pada komponen.
- Pin GND atau Ground, pin ini dihubungkan ke pin ground atau negatif (-) pada led, sensor, motor maupun relay.
- Pin GPIO : Pin ini yang akan kita control melalui bahasa pemrograman *Python*. Dengan *Python* kita dapat mengatur apakah pin ini aktif atau mati maupun nyala berdasarkan kondisi tertentu dengan program yang dibuat.

2.2.3 Sistem Operasi Raspberry Pi

Sistem operasi yang digunakan oleh *Raspberry Pi* biasa disebut Rasbian. Adalah sistem operasi bebas berbasis Debian GNU / LINUX dan dioptimalkan untuk perangkat keras *Raspberry Pi* (arsitektur prosesor ARMHF). Rasbian dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak *precompiled* paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada *Raspberry Pi*.

Awal di rilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun Debian menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, *Rasbian* hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang digunakan pada *Raspberry Pi* (ARMv7 CPU-A dan vs *Raspberry Pi* ARMv6 CPU yang lebih tinggi).

2.3 Pengertian Webcam

Webcam (singkatan dari *web camera*) adalah sebutan bagi kamera *real-time* (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui *World Wide Web*, program *instant messaging*, atau aplikasi *video call*. Istilah webcam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata web terkadang diganti dengan kata lain yang mendeskripsikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya StreetCam yang memperlihatkan pemandangan jalan (Rafael dan Richard, 2002).

Webcam ini berfungsi untuk memudahkan kita dalam mengolah pesan cepat seperti chat melalui video dan bertatap muka melalui video secara langsung dan webcam ini berfungsi sebagai alat untuk mentransfer sebuah media secara langsung. Seperti yang tertera pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Webcam (Web Camera)

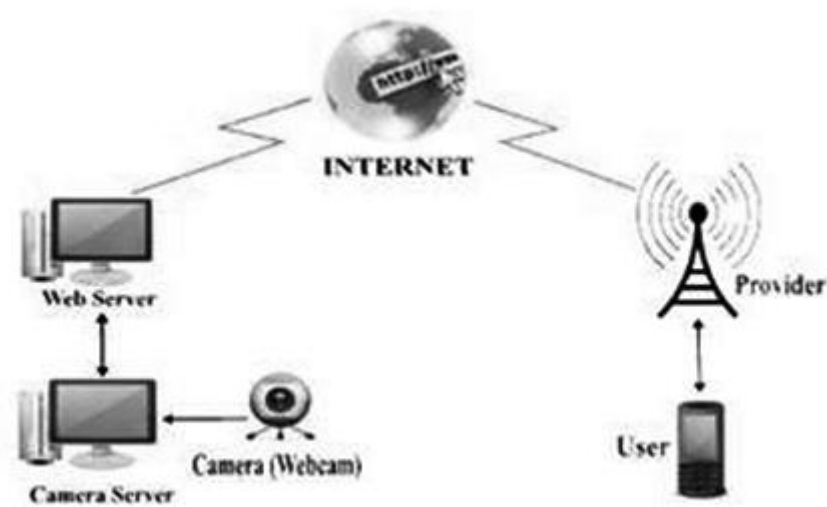
2.3.1 Cara Kerja Webcam

Sebuah webcam yang sederhana terdiri dari: sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar, casing (cover), termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar, kabel support yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki connector, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang kamera web.

Sebuah webcam biasanya dilengkapi dengan software, software ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu dan menyiarkannya melalui koneksi internet. Ada beberapa metode penyiaran, metode yang paling umum adalah hardware mengubah gambar ke dalam bentuk file JPG dan menguploadnya ke web server menggunakan File Transfer Protocol (FTP).

Frame rate mengindikasikan jumlah gambar sebuah software dapat ambil dan transfer dalam satu detik. Untuk streaming video, dibutuhkan minimal 15 frame per second (fps) atau idealnya 30 fps. Untuk mendapatkan frame rate yang tinggi, dibutuhkan koneksi internet yang tinggi kecepatannya. Sebuah kamera web tidak harus selalu terhubung dengan komputer, ada kamera web yang memiliki software webcam dan web server built-in, sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet. Kamera web seperti ini dinamakan network camera. Kita juga bisa menghindari penggunaan kabel dengan menggunakan hubungan radio, koneksi Ethernet ataupun WiFi.

Pada perancangan aplikasi webcam untuk digunakan pada mikroskop digital, webcam akan dihubungkan ke PC untuk menampilkan hasil gambar yang terlihat. Untuk mengatur pencahayaan dan fokus, webcam tersebut dibantu dengan arduino uno. Webcam berfungsi sebagai lensa yang digunakan di mikroskop digital. Cara kerja webcam dapat dilihat seperti gambar 2.5



Gambar 2.5 Cara Kerja Webcam

2.4 Pengolahan Citra Digital



Gambar 2.6 pengolahan citra digital

Pada gambar 2.6 citra atau Image merupakan istilah lain dari gambar, yang merupakan informasi berbentuk visual. Suatu citra diperoleh dari penangkapan kekuatan sinar yang dipantulkan oleh objek. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindera optik, misalnya mata manusia, kamera,

scanner dan sebagainya. Bayangan objek tersebut akan terekam sesuai intensitas pantulan cahaya. Ketika alat optik yang merekam pantulan cahaya itu merupakan mesin digital, misalnya kamera digital, maka citra yang dihasilkan merupakan citra digital. Pada citra digital, kontinuitas intensitas cahaya dikuantisasi sesuai resolusi alat perekam.

Suatu citra adalah fungsi intensitas 2 dimensi $f(x, y)$, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan f pada titik (x, y) merupakan tingkat kecerahan (brightness) suatu citra pada suatu titik. Citra digital adalah citra $f(x,y)$ yang telah dilakukan digitalisasi baik koordinat area maupun brightness level. Nilai f di koordinat (x,y) menunjukkan brightness atau grayness level dari citra pada titik tersebut.

Citra Digital adalah representasi dari sebuah citra dua dimensi sebagai sebuah kumpulan nilai digital yang disebut elemen gambar atau piksel. Piksel adalah elemen terkecil yang menyusun citra dan mengandung nilai yang mewakili kecerahan dari sebuah warna pada sebuah titik tertentu. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segienam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya piksel sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat.

Setiap piksel memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap piksel juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh piksel tersebut. Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah Citra Biner (monokrom), Citra Skala Keabuan (gray scale), Citra Warna (true color), dan Citra Warna Berindeks.

Pengolahan citra adalah sebuah proses pengolahan yang inputnya adalah citra. Outputnya dapat berupa citra atau sekumpulan karakteristik atau parameter yang berhubungan dengan citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum

didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu. Pengolahan citra memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah:

1. Digunakan sebagai proses memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau komputer.
2. Digunakan untuk Teknik pengolahan citra dengan mentrasformasikan citra menjadi citra lain. Contoh : pemampatan citra (image compression) Sebagai proses awal (preprocessing) dari komputer visi.

Pengolahan citra dapat dibagi kedalam tiga kategori yaitu :

1. Kategori rendah melibatkan operasi-operasi sederhana seperti pra-pengolahan citra untuk mengurangi derau, pengaturan kontras, dan pengaturan ketajaman citra. Pengolahan kategori rendah ini memiliki input dan output berupa citra.
2. Pengolahan kategori menengah melibatkan operasi-operasi seperti segmentasi dan klasifikasi citra. Proses pengolahan citra menengah ini melibatkan input berupa citra dan output berupa atribut (fitur) citra yang dipisahkan dari citra input. Pengolahan citra kategori melibatkan proses pengenalan dan deskripsi citra.
3. Pengolahan kategori tinggi ini termasuk menjadikan objek-objek yang sudah dikenali menjadi lebih berguna, berkaitan dengan aplikasi, serta melakukan fungsi-fungsi kognitif yang diasosiasikan dengan vision.

2.5 Opencv

Dunia opensource seakan-akan tidak berhenti berinovasi dan menunjukkan eksistensinya diberbagai bidang ilmu didunia. Salah satu produk opensource itu adalah openCV (Open Computer Vision) yang merupakan sebuah API (Application Programming Interface) Library yang sudah sangat familiar pada Pengolahan Citra Computer Vision. OpenCV sendiri direlease dalam lisensi BSD

dan bebas digunakan untuk keperluan akademik maupun komersial. Produk ini mendukung interface C/C++, python dan java serta bisa berjalan diberbagai platform seperti Windows, Linux, Mac OS, iOS dan Android.

Computer Vision itu sendiri adalah salah satu cabang dari Bidang Ilmu Pengolahan Citra atau dikenal sebagai Image Processing yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi, dan mengenali terhadap suatu objek. Beberapa pengembangan dan project-project dari produk ini adalah Face Recognition, Face Detection, Face/Object Tracking, Road Tracking, dll.

OpenCV memiliki segudang fitur yang bisa kita manfaatkan dalam melakukan riset atau pekerjaan kita yang berhubungan dengan computer vision (image processing, video processing dll) diantaranya :

1. Manipulation data citra (alokasi, copying, setting, konversi).
2. Citra dan video I/O (file dan kamera based input, image/video file output).
3. Manipulasi Matriks dan Vektor beserta aljabar linear (products, solvers, eigenvalues, SVD).
4. Data struktur dinamis (lists, queues, sets, trees, graphs).
5. Pemroses Citra fundamental (filtering, edge detection, corner detection, sampling and interpolation, color conversion, morphological operations, histograms, image pyramids).
6. Analisis struktur (connected components, contour processing, distance transform, various moments, template matching, Hough transform, polygonal approximation, line fitting, ellipse fitting, Delaunay triangulation).
7. Kalibrasi kamera (calibration patterns, estimasi fundamental matrix, estimasi homography, stereo correspondence).
8. Analisis gerakan (optical flow, segmentation, tracking).
9. Pengenalan obyek (eigen-methods, HMM).

10. Graphical User Interface (display image/video, penanganan keyboard dan mouse handling, scroll-bars).

11. Pelabelan citra (line, conic, polygon, text drawing)

Didalam openCV terdapat 3 library utama yang bisa dipakai sesuai kebutuhan kita yakni :

1. CV : untuk algoritma Image processing dan Vision
2. Highgui : untuk GUI, Image dan Video I/O
3. CXCORE : Untuk struktur data, support XML dan fungsi-fungsi grafis.

Selain itu OpenCV juga dilengkapi dengan *Machine Learning library* yang memiliki algoritma berikut :

1. Naive Bayes classifier
2. k-nearest neighbor algorithm
3. Support Vector Machine
4. Decision Trees
5. Boosting
6. Random forest
7. Expectation Maximization
8. Neural Networks

Library ini bisa di-compile dengan Visual C++ 6.0, Visual C++.Net 2003/2005/2008 baik Standard, Professional maupun express edition ataupun menggunakan varian linux (hampir semua distribusi linux mendukung produk ini).

2.6 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah sebuah bahasa pemrograman yang bisa digunakan pada beberapa *platform (multiplatform)*, dan berifat sumber perangkat bebas terbuka (*opensource*), pertama kali dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 di CWI, Belanda. Bahasa ini dikategorikan sebagai bahasa tingkat tinggi (*very-high-level language*) dan merupakan bahasa berorientasi objek yang dinamis (*object-oriented-dynamic language*).

Hal utama yang membedakan *Python* dengan bahasa lain adalah dalam hal aturan penulisan kode program. *Python* memiliki aturan yang berbeda dengan bahasa lain, seperti indentasi, tipe data, *tuple*, dan *dictionary*. Python adalah bahasa pemrograman dinamis yang mendukung pemrograman berorientasi obyek. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti *Linux*, *Windows*, *Unix*, *Symbian* dan masih banyak lagi. *Python* merupakan salah satu bahasa pemrograman favorit saat ini, karena *Python* menawarkan banyak fitur seperti:

1. Kepustakaan yang luas, menyediakan modul-modul untuk berbagai keperluan.
2. Mendukung pemrograman berorientasi objek.
3. Memiliki tata bahasa yang mudah dipelajari.
4. Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis.
5. Arsitektur yang dapat dikembangkan (*extensible*) dan ditanam (*embeddable*) dalam bahasa lain, misal *objek oriented Python* dapat digabungkan dengan modul yang dibuat dengan C++.

Python telah digunakan pada berbagai aplikasi saat ini, contohnya adalah BitTorrent, Yum, Civilization 4, bahkan saat ini *Python* merupakan bahasa resmi dari *Raspberry Pi*. Kata “Pi” dalam *Raspberry Pi* merujuk pada kata *Python*. *Python* mendukung beberapa modul khusus untuk *Raspberry Pi* seperti modul *picamera*, dan modul *gpio*.

2.7 Definisi Warna

Berikut ini adalah definisi warna menurut para ahli:

1. Teori Sir Isaac Newton

Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat dalam suatu cahaya sempurna berwarna putih (Nugroho, 2007).

2. Albert H. Munsell

Warna merupakan elemen penting dalam semua lingkup disiplin seni rupa, bahkan secara umum warna merupakan bagian penting dari segala aspek kehidupan manusia (Prayoga, 2015).

3. Albert Stuart

Dalam seni rupa, warna bisa berarti pantulan tertentu dari cahaya yang dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat di permukaan benda (Aziz, 2012).

4. Henry Dreyfuss

Warna menurut ilmu bahan, adalah sembarang zat tertentu yang memberikan warna. Warna memegang peran sebagai sarana untuk lebih mempertegas dan memperkuat kesan atau tujuan dan mempunyai fungsi untuk memperkuat aspek identitas (Hermawati, 2012).

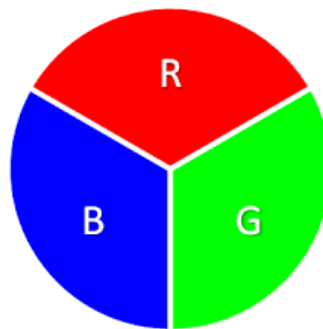
5. J. Linschoten dan Drs. Mansyur

Warna menurut psikologis, warna-warna itu bukanlah suatu gejala yang hanya dapat diamati saja, warna itu mempengaruhi kelakuan, memegang peran penting dalam penilaian estetis dan turut menentukan suka tidaknya kita akan bermacam-macam benda. Dari pemahaman diatas dapat dijelaskan bahwa warna, selain hanya dapat dilihat dengan mata ternyata mampu mempengaruhi perilaku seseorang, mempengaruhi penilaian estetis dan turut menentukan suka tidaknya seseorang pada suatu benda (Anugrah, 2012).

2.8 Model Warna RGB

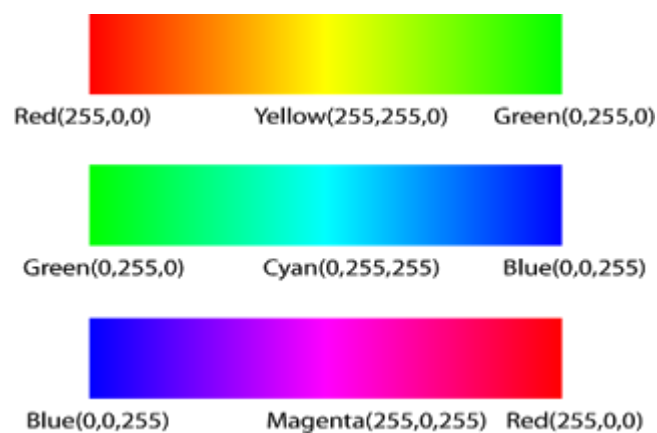
Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu Red, Green dan Blue. Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut adalah gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata kita atau RGB (0,0,0). Apabila

kita menambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255,0,0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya kita ganti dengan hijau atau biru. Gambar 2.7 dibawah ini merupakan warna RGB.



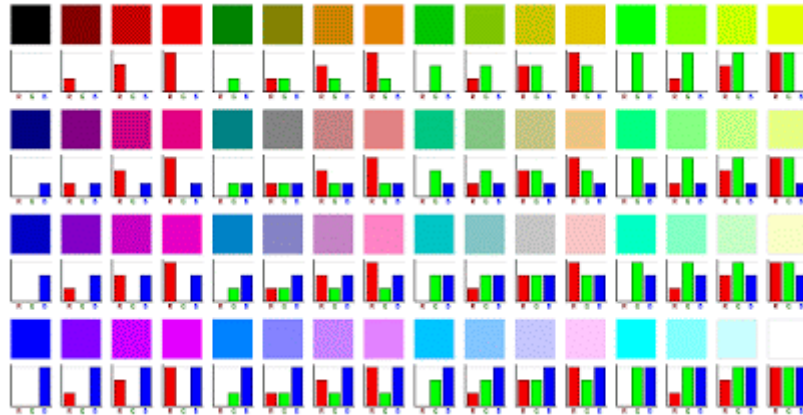
Gambar 2.7 Warna RGB

Apabila kita melanjutkan percobaan memberikan 2 macam cahaya primer dalam ruangan tersebut seperti (merah dan hijau), atau (merah dan biru) atau (hijau dan biru), maka ruangan akan berubah warna masing-masing menjadi kuning, atau magenta atau cyan. Warna-warna yang dibentuk oleh kombinasi dua macam cahaya tersebut disebut warna sekunder gambar 2.8.



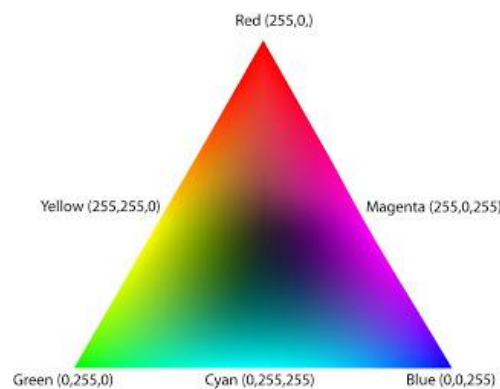
Gambar 2.8 Warna Sekunder

Lihatlah gambar 2.9 kombinasi warna RGB di bawah ini:



Gambar 2.9 Kombinasi Warna RGB

Warna Tersier adalah warna yang hanya dapat terlihat apabila ada tiga cahaya primer, jadi apabila kita non-aktifkan salah satu cahaya, maka benda tersebut berubah warna. Contoh warna tersier seperti abu-abu, putih. Pada perhitungan dalam program-program komputer model warna direpresentasi dengan nilai komponennya, seperti dalam RGB (Red Green Blue) masing-masing nilai antara 0 hingga 255 sesuai dengan urusan masing-masing yaitu pertama Red, kedua Green dan ketiga adalah nilai Blue dengan demikian masing-masing komponen ada 256 tingkat. Apabila dikombinasikan maka ada $256 \times 256 \times 256$ atau 16.777.216 kombinasi warna RGB yang dapat dibentuk.



Gambar 2.10 Nilai Warna RGB

Konsep Model Warna RGB kita jumpai di peralatan seperti:

- 1 Televisi
- 2 Camera Foto
- 3 Pemindai Warna

2.9 Buta Warna

Penglihatan warna merupakan salah satu fungsi penglihatan yang penting dalam kehidupan sehari - hari. Pekerjaan tertentu sangat membutuhkan kemampuan pembeda warna yang baik. Akan tetapi, tidak semua orang dikaruniai kemampuan penglihatan warna yang normal. Salah satunya adalah penderita defisiensi penglihatan warna atau lebih dikenal dengan istilah buta warna.

Buta warna adalah suatu kelainan yang disebabkan ketidak mampuan sel-sel kerucut mata untuk menangkap suatu spektrum warna tertentu akibat faktor genetis. Kebanyakan orang pasti berpikir bahwa 'Dunia' penderita Buta Warna itu ada dua warna membosankan, yaitu hitam dan putih, ternyata ini salah. Karena penderita buta warna berbeda jenisnya. Berikut jenis – jenis penderita buta warna.

2.9.1 Trikromasi

Yaitu mata mengalami perubahan tingkat sensitivitas warna dari satu atau lebih dari sel kerucut pada retina. Jenis buta warna inilah yang sering dialami oleh orang – orang. Ada tiga klasifikasi turunan pada trikromasi: protanomali, seorang buta warna lemah mengenali merah. Deuteromali, warna hijau akan sulit dikenali oleh penderita Trinomali (low blue), kondisi dimana warna biru sulit dikenali penderita.

2.9.2 Dikromasi

Yaitu keadaan ketika satu sel dari tiga sel kerucut tidak ada. Ada tiga klasifikasi turunan: Protanopia, sel kerucut warna merah tidak ada sehingga tingkat kecerahan warna merah atau pepaduannya kurang. Deuteranopia, retina

tidak memiliki sel kerucut yang peka terhadap warna hijau. Tritanopia, sel kerucut warna biru tidak ditemukan.

2.9.3 Monokromasi

Monokromasi sebenarnya sering dianggap sebagai buta warna oleh orang umum. Kondisi ini ditandai dengan retina mata mengalami kerusakan total dalam merespon warna. Hanya warna hitam dan putih yang mampu diterima hal ini jarang terjadi dan kemungkinannya kecil.

2.10 Pengertian Python

Python adalah bahasa pemrograman yang mudah dipelajari dan *powerful*. Python memiliki struktur data tingkat-tinggi yang efisien dan merupakan pendekatan yang sederhana tetapi efektif pada pemrograman yang berorientasi pada objek (*Object-oriented Programming*). Syntax elegan dan *dynamic typing* yang dimiliki oleh python, bersama dengan *interpreted nature* dari Python, menjadikannya bahasa pemrograman yang ideal untuk melakukan '*scripting*' dan pengembangan aplikasi yang pesat dalam banyak area pada kebanyakan platform.

2.10.1 Fitur-Fitur Dari Python

Beberapa fitur yang dimiliki Python adalah:

- 1 memiliki kepastakaan yang luas; dalam distribusi Python telah disediakan modul-modul 'siap pakai' untuk berbagai keperluan.
- 2 memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
- 3 memiliki aturan *layout* kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
- 4 berorientasi objek.
- 5 memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (garbage collection, seperti java)
- 6 modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru; modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.

- 7 memiliki fasilitas pengumpulan sampah otomatis, seperti halnya pada bahasa pemrograman Java, python memiliki fasilitas pengaturan penggunaan ingatan komputer sehingga para pemrogram tidak perlu melakukan pengaturan ingatan komputer secara langsung.
- 8 memiliki banyak fasilitas pendukung sehingga mudah dalam pengoperasiannya.

2.11 Flowchart

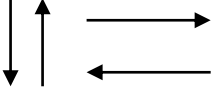
“Bagan alir program (Flowchart) adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir.” (Hartono,2004:662)

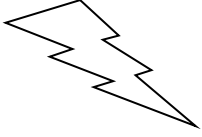
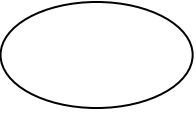
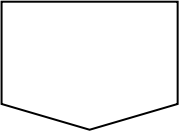
Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analisis dari programmer untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

Flowchart disusun dengan symbol. *Symbol* ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Simbol-simbol yang digunakan dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

1. Flow Direction Symbols

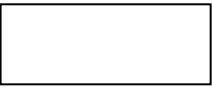

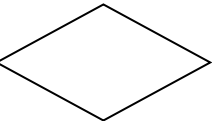
Tabel 2.2 *Flow Direction Symbol*

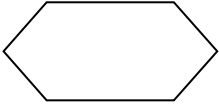

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Garis Alir (Flow Line)	Menyatakan jalannya arus suatu proses

	Communication Link	Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variabel atau counter
	Connector	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama
	Offline Connector	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus pr berbedaoses yang terputus masih dalam halaman yang

2. Processing Symbol


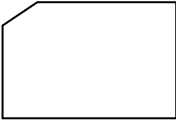
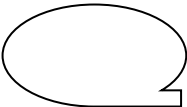
Tabel 2.3 Processing Symbol



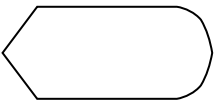
Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Process	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
	Manual	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer
	Decision	Menyatakan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban :

		Ya/tidak
	Predefined Process	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan
	Terminal	Menyatakan pemulaan atau akhir suatu program

3. Input/Output Symbols

Tabel 2.4 *Input/Output Symbols*

	Input/Output	Menyatakan proses input atau output tanpa tergantung pada jenis peralatan
	Punched Card	Menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Magnetic Tape	Menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis

	Disk Storage	Menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
	Document	Digunakan untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
	Display	Digunakan untuk mencetak keluaran dalam layar monitor