

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Image Processing*

*Image processing* atau pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang dapat digunakan untuk memproses citra atau gambar dengan jalan memanipulasinya menjadi suatu data gambar yang diisikan untuk mendapatkan suatu informasi tertentu mengenai obyek yang sedang diamati.

Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk-bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudan dapat bermacam – macam, mulai dari gambar perwujudannya dapat bermacam – macam, mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh bermacam – macam factor yang mengakibatkan citra penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisik nyatanya faktor – faktor tersebut merupakan efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras benda yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi geometric kekaburan (blur), kekaburan akibat objek citra yang bergerak 9 motion blur, noise atau gangguan yang disebabkan oleh interferensi pembuat citra, baik itu pembuat transduser, peralatan elektronik maupun peralatan optik. karena pengolahan citra digital dilakukan dengan computer digital, maka citra yang akan diolah terlebih dahulu ditransformasikan kedalam bentuk besaran – besaran diskrit dari nilai tingkat keabuan pada titik element citra. bentuk dari citra ini disebut citra digital. element-element citra digital apabila ditampilkan dalam layar monitor akan menempati sebuah ruang yang disebut Pixel (*picture element*). Teknik dan proses untuk mengurangi atau menghilangkan efek degradasi pada citra meliputi teknik perbaikan atau peningkatan citra (*image enhancement*), restorasi citra (*image restoration*) dan transformasi spesial (*special transformation*), subjek lain dari pengolahan citra digital diantaranya adalah pengkodean citra, segmentasi citra (*image*

*segmentation*), representasi dan diskripsi citra (*image representation and discription*).

### 2.1.1. Model Citra

Citra disini merupakan matrik dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya, karena itu referensi citra menggunakan dua variabel yang menunjuk posisi pada bidang dengan sebuah fungsi intensitas cahaya yang dapat dituliskan se-bagai berikut  $f(x,y)$ . karena cahaya merupakan salah satu bentuk energi yang dalam persamaan di bawah ini :

$$0 < f(x) < \sim$$

Citra yang dilihat sehari-hari merupakan cahaya yang direfleksikan sebuah obyek. fungsi  $f(x,y)$  dapat dilihat sebagai fungsi dengan dua unsur, pertama merupakan besarnya sumber cahaya yang melengkapi pandangan kita terhadap obyek (*illumination*), kedua merupakan besaran cahaya yang difleksikan oleh obyek dalam pandangan kita (*reflectance component*). keduanya dituliskan fungsi yang berturut – turut  $i(x,y)$  dan  $r(x,y)$ . merupakan kombinasi perkalian untuk membentuk fungsi  $f(x,y)$  yang dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$f(x,y) = i(x,y)r(x,y)$$

$$0 < i(x,y) < \sim$$

$$0 < r(x,y) < 1$$

Persamaan diatas menandakan bahwa nilai kerefleksian dibatasi oleh nilai 0 (*total absorbtion*) dan nilai satu (*total reflectance*) fungsi  $i(x,y)$  yang sudah didiskritkan baik koordinat spesial maupun tingkat kecerahannya. kata *continue* disini dijelaskan bahwa indek x dan y bernilai bulat .kita dapat menganggap citra digital (berikutnya akan disingkat dengan citra) sebagai matrik dengan ukuran  $M \times N$  yang baris dan kolomnya menunjukkan titik – titiknya yang diperlihatkan pada persamaan matrik berikut:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1,N-1) \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

#### Gambar 2.1. Persamaan Matrik

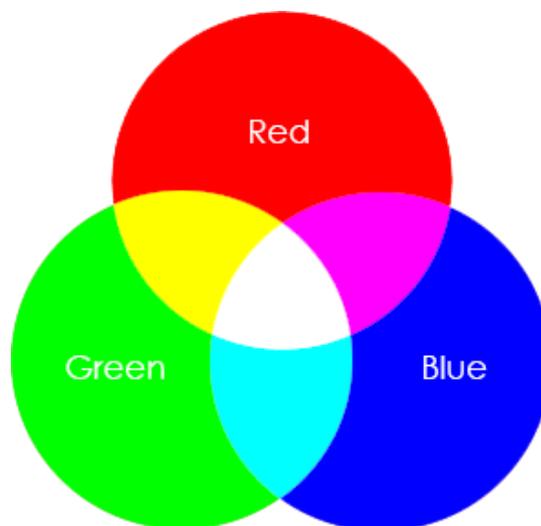
(sumber : <https://media.neliti.com/media/publications/224400-pengolahan-citra-dengan-menggunakan-web-ca28e73a.pdf>)

Citra yang tidak berwarna atau hitam putih dikenal juga sebagai citra dengan derajat keabuan (citra grey level /greyscale). Derajat keabuan yang dimiliki ini bias beragam mulai dari dua derajat keabuan yaitu (0 dan 1) yang dikenal juga sebagai citra monokrom. 16 derajat keabuan dan 256 derajat keabuan. Dalam sebuah citra monokrom, sebuah pixel diwakili oleh 1 bit data yang berisikan data tentang derajat keabuan yang dimiliki oleh pixel tersebut. data akan berisi 1 apabila pixel berwarna putih dan akan berisi 0 bila pixel berwarna hitam.

Citra yang dimiliki 16 derajat keabuan (mulai dari 0 mewakili warna hitam sampai 15 yang mewakili warna putih) dipresentasikan oleh 4 bit data. Sedangkan citra dengan 256 derajat keabuan (nilai 0 mewakili hitam sampai dengan 256 yang mewakili warna putih ) dipresentasikan oleh 8 bit data.

Dalam citra berwarna, jumlah warna bisa beragam mulai dari 16,256,65536 atau 16 juta warna yang masing – masing dipresentasikan oleh 4,8,16 atau 24 bit data untuk setiap pixelnya. warna yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu merah (*red*), nilai hijau (*green*), dan nilai biru (*blue*).

### 2.1.2. Warna RGB



**Gambar 2.2. Warna RGB**

(Sumber : <https://serupa.id/teori-warna/>)

RGB adalah suatu model warna yang terdiri atas 3 buah warna: merah(*red*), hijau(*green*), dan biru(*blue*), yang ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam-macam warna.

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.

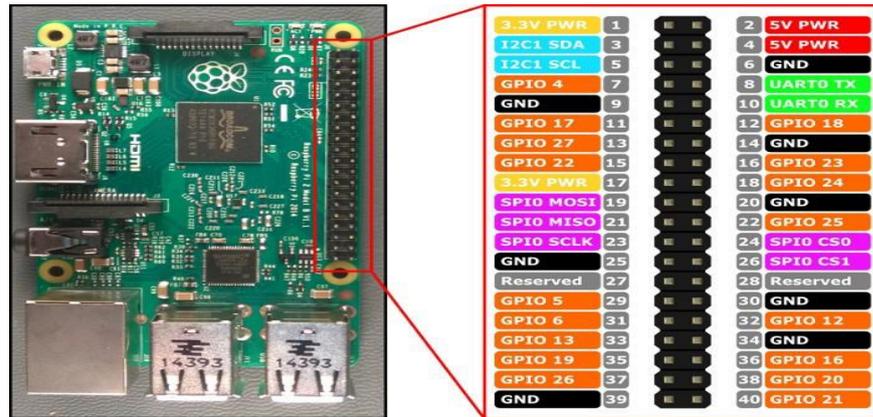
Seperti yang diketahui bahwa RGB atau Red, Green, Blue merupakan sistem pewarnaan untuk digital appearance dan banyak sekali digunakan untuk monitor komputer, video, layar ponsel dll. Sistem warna RGB terdiri dari 100% Red, 100% Green dan 100% Blue yang menghasilkan 100% putih. Tidak ada hitam di RGB. 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.

### **2.1.3. Template Matching**

Pelacakan titik-titik ciri khas sebuah gambar dengan menggunakan sudut-sudut yang terdapat pada gambar dapat menjadi solusi pencarian pola dari sebuah gambar. Pendeteksian sudut-sudut tersebut dipetakan untuk memudahkan perancangan pola gambar. Sudut-sudut tersebut menjadi menarik karena memiliki dua dimensi yang menjadi ciri yang secara akurat dapat di batasi setiap akurasi sub-pixel.

Template matching merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam mengelompokkan sekumpulan objek dengan melakukan perbandingan bagian gambar dengan gambar lainnya. Template matching digunakan secara luas untuk memproses sebuah gambar dan citra. Pemilihan pencocokan pola dilakukan secara saling bergantung pada sifat alami dari sebuah gambar.

## 2.2. Raspberry Pi



**Gambar 2.3. Pin out Dan Diagram Pinout Raspberry Pi 3 Model B**

(Sumber : [https://www.researchgate.net/figure/Raspberry-Pi-3-Model-B\\_fig3\\_323719416](https://www.researchgate.net/figure/Raspberry-Pi-3-Model-B_fig3_323719416))

Raspberry Pi adalah komputer mikro berukuran seperti kartu kredit yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris. Komputer single board ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah di seluruh dunia. Meskipun mikrokontroler yang memiliki fisik seperti Arduino dimana lebih dikenal untuk proyek-proyek prototyping, tidak demikian dengan Raspberry Pi yang sangat berbeda dari mikrokontroler kebanyakan, dan sebenarnya, lebih seperti komputer daripada Arduino.

Raspberry Pi terdiri dari banyak bagian perangkat keras yang penting dengan beberapa fungsi yang penting. Bagian utama dari Raspberry Pi adalah processornya. Setiap Raspberry Pi memiliki BCM2835 Chip Broadcom yang mewujudkan suatu CPU inti ARM1176JZF-S. Chip ini memiliki clock speed 700MHz dan merupakan sistem 32-bit. A Raspberry Pi memiliki slot kartu SD untuk kartu SD yang bertindak sebagai media penyimpanan yang semuanya termasuk sistem operasi dan file lainnya disimpan dalam kartu SD. Port HDMI digunakan sebagai audio dan video output. Sebuah HDMI ke DVI (Digital Visual Interface) converter dapat digunakan untuk mengkonversi sinyal HDMI ke DVI yang biasanya digunakan oleh monitor. Raspberry Pi membutuhkan catutan tegangan 5V DC melalui microUSB. Perangkat ini juga memiliki konektor video komposit RCA untuk output video serta jack stereo 3,5

mm untuk output audio. Raspberry Pi memiliki 26 GPIO pin yang membantu untuk terhubung ke peripheral tingkat rendah dan expansion boards. Ada beberapa macam model Raspberry Pi yaitu :

1. Raspberry Pi dengan model A Merupakan perangkat yang paling dasar dimana hanya ada satu buah USB port serta SDRAM hingga 256MB. Tidak ada USB port ekstra pada model raspberry pi yang satu ini sehingga menggunakan konsumsi daya yang lebih kecil dari B/B+.
2. Raspberry Pi dengan model A+, Perangkat yang satu ini dilengkapi dengan 40 GPIO pin, 256MB SDRAM, satu buah USB board, tanpa Ethernet, *form factor* lebih kecil jika dibandingkan dengan model yang lain yaitu hanya memiliki panjang 65 mm.
3. Raspberry Pi dengan model B Nah, untuk raspberry pi yang satu ini memiliki dua port USB serta RAM dengan kapasitas hingga 512 MB SDRAM. Hal ini berbeda pada raspberry pi model pertama yaitu hanya memiliki RAM sebesar 256 MB. Dua port USB yang dimiliki oleh model yang satu ini merupakan satu buah Ethernet dan satu buah port USB.
4. Raspberry Pi dengan model B+ Model yang dirilis pada juli 2014 ini rupanya merupakan pembaharuan dari revisi B. Mempunyai 4 USB port, 40 *pin header*, memiliki sirkuit *power supply* yang memungkinkan memerlukan daya yang besar pada perangkat USB saat digunakan untuk *Raspberry mode hot-plugged*.
5. Model *Computer Modul* Untuk model yang satu ini hanya diperuntukkan dalam bidang industri. Dilengkapi dengan BCM2835, 4GB eMMC flash memori, *form factor* yang berukuran kecil, serta 512MB SDRAM.
6. Raspberry Pi2 dengan model B+ Jenis raspberry pi ini menggunakan prosesor A 900MHz quad-core ARM Cortex-A7 CPU, 1GB RAM, 4 USB ports, 40 GPIO pins, Full HDMI port, Ethernet port, *Combined 3.5mm audio jack and composite video*, *Camera interface (CSI)*, *Display interface (DSI)*, Micro SD card slot dan Video Core IV 3D graphics core. Karena menggunakan prosesor jenis ARMv7, maka model ini mampu menjalankan banyak distribusi sistem operasi berbasis ARM GNU/Linux

seperti Raspbian yang berbasis Debian, Ubuntu Mate, OSMC, Windows 10 IoT Core, *OpenElec*, dan lain-lain.

7. Raspberry Pi3 dengan model B+ Model ini menggunakan prosesor A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU, mendukung 802.11n Wireless LAN sehingga kita tidak perlu lagi menggunakan tambahan modul USB Wireless LAN, sudah terintegrasi dengan Bluetooth 4.1 dan Bluetooth Low Energy (BLE).

### 2.3. Webcam



**Gambar 2.4. Webcam**

(Sumber: *Bhinneka.com*)

Kamera Video Konferensi yang juga dikenal dengan Kamera Web (Webcam) adalah kamera yang dirancang penggunaannya pada World Wide Web. Kamera Web sekarang harganya turun dengan cepat yang menjadikannya sebagai suatu produk pasar massa. Pada kamera web Xcam2 yang bentuknya kecil, tetapi mempunyai kemampuan kamera video yang dapat diletakkan di mana saja dan dapat mentransmisikan video berwarna ke TV, VCR atau pada PC (Personal Computer). Webcam secara sederhana terdiri atas kamera digital yang tersambung dengan komputer. Webcam terintegrasi dengan komputer melalui port USB (sebelumnya kamera terhubung ke komputer melalui port paralel). Cara kerja webcam tidak jauh berbeda dengan cara kerja kamera tradisional yang berbasis

film, yaitu memilih obyek yang akan direkam dengan menggunakan jendela pengintai.

## 2.4. Sound Card

Sound Card atau Kartu Suara adalah suatu perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengeluarkan suara dan merekam suara. definisi sound card yang lain yaitu perangkat keras (hardware) di komputer yang mempunyai fungsi utama sebagai pengolah data keluaran audio atau suara. Pada saat mendengarkan lagu atau berbicara dengan headset yang tersambung dengan laptop/PC, maka suara tersebut merupakan hasil pengolahan dari sound card.

Kartu suara ini terhubung dengan sebuah slot ISA atau PCI, Namun seiring terus berkembangnya teknologi, saat ini sudah tersedia sound card USB yang bisa ditancapkan di port usb pada perangkat komputer/laptop.



**Gambar 2.5. Usb Sound Card**

(Sumber : <https://www.jakartanotebook.com/taffware-usb-7.1-channel-sound-card-adapter#>)

### 2.4.1. Jenis Jenis Sound Card

1. Sound Card Onboard adalah jenis sound card yang sudah dipasang menempel di motherboard komputer/laptop. Sound card ini memiliki bentuk seperti chipset yang memang dari perusahaan sudah dipasang.
2. Sound Card Offboard adalah jenis sound card yang memiliki slot ISA atau PCI sehingga bisa ditancapkan pada motherboard komputer. Saat ini sound

card ini lebih dikenal dengan PCI Sound Card karena slot yang beredar lebih banyak PCI.

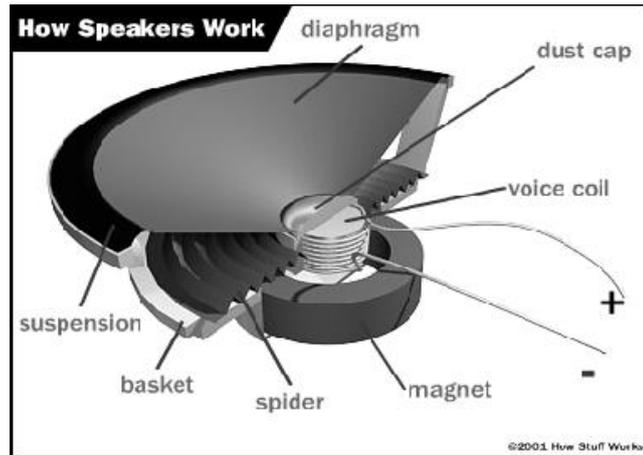
3. Sound Card Usb, Sound card USB atau sound card eksternal adalah jenis kartu suara yang dicolokkan ke komputer atau laptop melalui USB Port. Ini adalah jenis sound card terbaru yang banyak digunakan untuk mengatasi jika yang onboard atau offboard error. Selain itu juga bisa digunakan untuk perekamana suara.

## **2.5. Speaker**

*Speaker* merupakan perangkat keras *output* yang memiliki fungsi mengeluarkan suara dari pemrosesan CPU. *Speaker* disebut juga alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti *MP3 player*, *DVD player* dan lain sebagainya. *Speaker* memiliki fungsi sebagai alat untuk mengubah gelombang listrik yang awalnya dari perangkat penguat suara menjadi gelombang getaran yaitu berupa suara itu sendiri. Proses dari perubahan gelombang elektromagnet menuju ke gelombang bunyi tersebut bermula dari aliran listrik yang ada pada penguat suara, kemudian dialirkan ke dalam kumparan. Pada kumparan terjadilah pengaruh gaya magnet sesuai dengan kuat-lemahnya arus listrik, dan getaran yang dihasilkan akan mempengaruhi membran.

### **2.5.1. Prinsip kerja speaker**

Medan elektromagnet berada pada medan magnet yang konstan berasal dari magnet permanen. Dua magnet ini, yaitu elektromagnet dan permanen magnet saling berinteraksi. Di mana kutub positif pada elektromagnet mendekati kutub negatif pada magnet permanen, dan kutub negatif pada elektromagnet dan magnet permanen saling menjauhi. Dan ketika itu, kutub elektromagnet seolah olah menjadi switch. Pada kondisi ini, arus bolak balik secara langsung mengakibatkan suatu tekanan menjadi naik turun diantara koil suara dan magnet permanen dengan cepat layaknya gerakan piston.

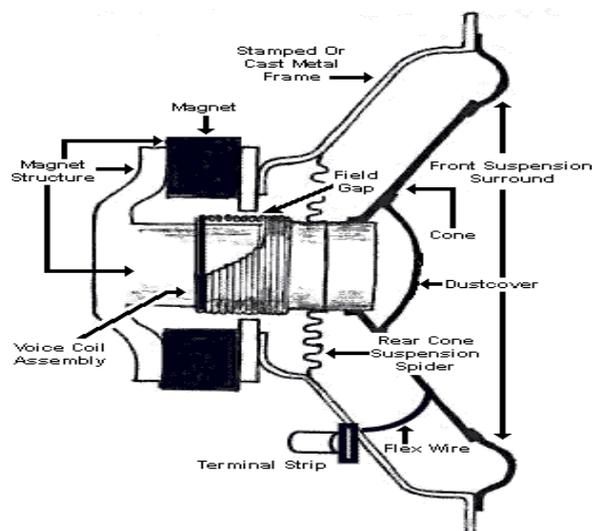


**Gambar 2.6. Speaker**

(Sumber : <https://media.neliti.com/media/publications/231883-alat-pengetesan-kurva-polarisasi-speaker-0409ffca.pdf>)

Didasarkan pada Gambar 2.10. ketika koil bergerak menekan dan menarik pada *cone speaker*, gerakan cepat ini mengakibatkan getaran pada udara yang berada didepan *speaker*, dan menghasilkan suatu gelombang suara.

Berikut ini merupakan gambar skematik dari *speaker*.



**Gambar 2.7. Skematik dari speaker.**

(Sumber : <https://media.neliti.com/media/publications/231883-alat-pengetesan-kurva-polarisasi-speaker-0409ffca.pdf>)

Sinyal audio elektronik ini juga dapat direpresentasikan sebagai suatu gelombang. Frekuensi dan amplitude dari gelombang ini yang menghasilkan gelombang suara murni, menentukan jarak dan ukuran dari gerakan koil. Kondisi ini selanjutnya menentukan frekuensi dan amplitude yang dihasilkan oleh diafragma.

## **2.6. Step Down Voltage Regulator**



**Gambar 2.8. Modul IC LM2596 DC-DC Step Down Voltage Regulator**

(Sumber : <https://vetco.net/products/dc-dc-adjustable-step-down-voltage-regulator-module-1-5-35vdc-output-2a>)

LM2596 Adjustable DC-DC seperti ditunjukkan pada Gambar-6 menggunakan step-down LM2596S regulator untuk menyediakan pasokan listrik yang stabil bagi pengguna. Tegangan output disesuaikan dan dapat memastikan beban arus keluaran sebesar 3A, modul ini tegangan input antara 3V hingga 40V, dengan tegangan output dapat disesuaikan antara 1,5V hingga 35V

Step down converter berfungsi untuk menurunkan atau memperkecil tegangan input dc. Input mengirim arus ke output melalui proses operasi switching pada regulator. Induktor akan menyimpan arus input ketika transistor dalam keadaan ON, kemudian akan meneruskan ke output ketika transistor dalam keadaan OFF.

Ketika transistor dalam keadaan ON, maka arus akan diteruskan ke induktor, kapasitor, dan beban. Pada saat itu, energi listrik akan disimpan pada induktor dan kapasitor. Sisi input induktor akan bermuatan positif dan sisi outputnya bermuatan negatif.

Ketika transistor dalam keadaan OFF, energi yang disimpan pada induktor

akan dialirkan dalam bentuk arus listrik. Pada saat itu, bagian input dari induktor akan menjadi negatif, dan sebaliknya bagian output menjadi positif. Energi pada induktor akan diteruskan dalam bentuk arus listrik menuju beban dan dioda.