

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Dalam kondisi demikian diperlukan perbaikan citra (*image enhancement*) yang bertujuan untuk mendapatkan tampilan citra dengan bentuk visualisasi yang lebih baik.

Citra yang mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Ketika sebuah citra ditangkap oleh kamera, seringkali tidak dapat langsung digunakan sebagaimana diinginkan karena kualitasnya belum memenuhi standar kebutuhan pengolahan

Permasalahan pada penelitian ini terhadap citra yang memiliki kekurangan kecerahan pada citra, agar dapat membuat citra tersebut memiliki kecerahan dengan pengolahan citra yang bertujuan untuk memanipulasi citra menjadi lebih baik. Dimana saat terjadi pengambilan citra dengan kamera handphone dan kamera digital hasil dari pemotretan, citra memiliki mutu kualitas kontras citra yang kurang baik, maka dibutuhkan sistem aplikasi pengolahan citra untuk dapat mengedit citra menjadi lebih baik secara otomatis (Rajagukguk, 2022)

Perbaikan kualitas citra bisa dilakukan dengan berbagai teknik, salah satunya yaitu dengan peningkatan mutu citra dengan metode kecerahan citra, Peregangan kontras dan penajaman citra. Proses diawali dengan melakukan

penangkapan citra diteruskan dengan melakukan proses-proses penambahan intensitas kecerahan, kontras citra maupun penajaman citra dengan suatu nilai menggunakan operasi aritmatika. Hasil dari pengolahan citra ditunjukkan dengan adanya perubahan citra yang dihasilkan dan perubahan histogram citra (Sari, 2018).

Untuk meningkatkan kualitas citra dari sisi kontras warna maka kita bisa memberikan perlakuan pada histogramnya. Perlakuan yang dimaksud di dalam artikel ini adalah edualization histogram pada citra dalam level ke-abu-an (grayscale). Histogram citra dikatakan baik bila mampu melibatkan semua level atau aras yang mungkin pada level ke-abu-an. Tentu saja tujuannya agar mampu menampilkan detil pada citra sehingga mudah untuk diamati. histogram edualization berfungsi dengan men-stretch histogram, sehingga perbedaan piksel menjadi lebih besar atau dengan kata lain informasi menjadi lebih kuat sehingga mata dapat menangkap informasi yang disampaikan.

*Filter high boost* dapat digunakan untuk menajamkan citra melalui konvolusi. Kernel yang dapat dipakai adalah kernel filter lolos-tinggi dengan nilai di pusat diisi dengan nilai yang lebih besar dari pada nilai pada posisi tersebut untuk filter lolos-tinggi. *Filter high boost* menunjukkan komponen frekuensi yang menampilkan detail dari citra tanpa menghilangkan frekuensi rendahnya seperti halnya menggunakan *high pass filter*.

Metode *filter highpass boost* adalah proses filter high pass umumnya dikomputasi sebagai perbedaan antara citra asli dengan citra hasil highpass filter, Sejenis dengan *filter unsharp masking* adalah *filter high boost*, *Filter high boost* juga dapat dibuat menggunakan *filter identitas* dan *filter perataan*. Secara

matematis operasi ini ditulis sebagai  $f(x, y)' = f(x, y) + b$  (7.3). Jika  $b$  positif, kecerahan gambar bertambah, sebaliknya jika  $b$  negatif kecerahan gambar berkurang. Algoritma perubahan kecerahan gambar ditunjukkan pada Algoritma citra masukan mempunyai 256 derajat keabuan yang nilai-nilainya dari 0 sampai 255. (Fajar, Astuti, 2013).

Penelitian terkait, Endina Putri Purwandari, 2019, tentang High-Boost Filtering yang dilakukan oleh Lorent Oliver Barus mengembangkan implementasi kombinasi Arithmetic Mean Filter dan High Boost Filter untuk memperbaiki kualitas pada citra digital didapat kesimpulan bahwa metode tersebut lebih baik memperbaiki citra pada jenis noise gaussian berdasarkan parameter MSE dan PSNR. Pada penelitian Muhammad Huzaifa mengenai Wiener Filter mengatakan bahwa metode ini lebih baik dalam merestorasi blur dan noise dibandingkan Lucy-Richardson. Serta Siti Aisyah mengenai Adaptive Median Filter mengatakan bahwa metode ini memberikan hasil lebih baik dibandingkan Wiener Filter. Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, maka pada penelitian ini digunakan metode High-Boost Filtering, Wiener Filter dan Adaptive Median Filter untuk memperbaiki kualitas citra. Penelitian ini berfokus untuk menguji metode dalam mereduksi derau, maka derau dihasilkan dari proses pembangkitan noise atau yang sering disebut dengan noise generator.

Penelitian terkait, Dian Novrizal Azis, 2019, dokumen lama telah mengalami degradasi kualitas yang membuat dokumen tersebut menjadi buram (blur). Teknik perbaikan citra yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas citra diantaranya adalah teknik filtering. Filtering merupakan suatu metode untuk menonjolkan suatu kenampakan pada citra sehingga lebih mudah dibedakan

dengan kenampakan lain. Fungsi filtering yang di gunakan untuk menghilangkan noise pada citra adalah dengan menerapkan metode High Boost Filter. Pada dasarnya High Boost Filter merupakan teknik deblurring yang dapat memfilter citra yang kabur (blur) menjadi lebih tajam sehingga meminimalisasi noise pada citra scan dokumen lama dan menghasilkan kualitas citra yang lebih baik. High boost filter adalah proses filter yang menunjukkan frekuensi detil dari citra tanpa menghilangkan komponen frekuensi rendahnya seperti halnya menggunakan high pass filter. Dengan menggunakan filter ini memungkinkan untuk mempertajam detil dari citra tapi frekuensi rendah tidak dihilangkan.

Penelitian terkait, Ni Kadek Ceryna, 2019, Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan untuk telepon seluler (mobile) seperti telepon pintar (smartphone) dan komputer tablet (PDA). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi yang digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Android saat ini telah menjadi sistem operasi mobile terpopuler di dunia. Perkembangan Android tidak lepas dari peran sang raksasa Google. Struktur aplikasi Android atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Kode Java dikompilasi bersama dengan resource file yang dibutuhkan oleh aplikasi. Dimana prosesnya di package oleh tools yang dinamakan apttools kedalam paket Android. Sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. File apk ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat dijalankan pada peralatan mobile.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis membuat sebuah gagasan untuk mengangkat judul tugas akhir ini :”**Analisa Perbaikan Citra**

dengan Menggunakan Equalization dari Metode *Filter Highpass Boost Berbasis Andorid*'.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada latar belakang adalah :

1. Bagaimana meningkatkan mutu kualitas citra dengan metode *filter highpass boost* untuk gambar warna (RGB)?
2. Bagaimana merancang suatu aplikasi yang dapat membantu dalam meningkatkan mutu citra dalam segi kontras citra gambar RGB?
3. Bagaimana histogram edualization dapat memberikan kontras warna citra yang baik?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah berupa berikut ini :

1. Peningkatan mutu kontras citra menggunakan metode *filter highpass boost* pengolahan citra.
2. Perangkat lunak dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA Android versi minimal jelly beans 4.1.1.
3. Histogram memberikan informasi untuk kontras dan intensitas keseluruhan distribusi dari suatu gambar.
4. Menggunakan format file gambar JPEG dan BMP dengan ukuran 5 MB.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dibuat sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan mutu dan kualitas citra dengan metode filter highpass boost berbasis aplikasi android.
2. Untuk merancang aplikasi perbaikan pengolahan citra yang dapat menghasilkan yang memiliki kualitas kecerahan yang baik.
3. Untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat meningkat mutu kualitas citra yang kurang baik dan memperjelas pixel citra yang kurang kontras.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Bagi Peneliti  
Untuk menambah wawasan penulis dalam membuat suatu program aplikasi pengolahan citra dengan metode *filter highpass boost*.
2. Bagi Kampus  
Sebagai bahan implementasi dari pembelajaran yang telah didapat di kampus mempermudah penyelesaian skripsi ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar S1 – 1 (S1).
3. Menghasilkan sebuah system aplikasi pengolahan citra metode *filter highpass boost* yang dapat menjadi bahan referensi dalam pengolahan citra digital.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun untuk sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang kajian teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian dan pengertian aplikasi dan metode yang digunakan.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas langkah dari proses pembuatan analisa dan perancangan sistem dan perancangan antarmuka pengolahan citra Metode *filter highpass boost*.

**BAB IV : HASIL PENELITIAN**

Bab ini menunjukkan hasil disertai dengan analisa sehingga didapatkan bukti kuat dari penelitian skripsi yang dilakukan.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyimpulkan apa yang ada pada bab-bab terdahulu serta memberikan saran atas penulisan skripsi ini.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Citra

Citra hasil rekaman kamera digital sering sekali terdapat beberapa gangguan yang mungkin terjadi, seperti lensa tidak fokus, muncul bintik-bintik yang disebabkan oleh proses capture yang tidak sempurna, pencahayaan yang tidak merata yang mengakibatkan intensitas tidak seragam, kontras citra terlalu rendah sehingga objek sulit dipisahkan dari latarbelakangnya, atau gangguan yang disebabkan oleh kotoran- kotoran yang menempel pada citra dan lain sebagainya. Meskipun sebuah citra kaya akan informasi, namun sering kali citra yang dimiliki mengalami penurunan mutu, misalnya mengandung cacat atau noise. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit untuk diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang. Untuk mengatasi noise tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu.

Citra (*image*) atau istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Meskipun sebuah citra kaya akan informasi, namun sering kali citra yang dimiliki mengalami penurunan mutu, misalnya mengandung cacat atau *noise*. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit untuk diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang (Mansun, 2015).

### **2.1.1 Foto**

Generasi muda yang telah akrab dengan dunia digital atau lebih dikenal sebagai Digital native atau generasi milenial, belajar, bermain dan bersosialisasi dengan menggunakan media online. Pemberitaan dengan menggunakan unsur foto jurnalistik pada media online berperan untuk memengaruhi para pembaca, agar keaktualan berita dapat dipercaya terhadap peneguhan pengetahuan dari pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya, menambah wawasan pengetahuan, dan membentuk opini. Foto jurnalistik mampu merekam sesuatu secara cepat, objektif, hingga mengandung berita dan informasi. Dengan foto jurnalistik, isi dari berita dapat tersirat terlebih dahulu.

Besarnya pengaruh foto dalam media membuat peranan dari foto semakin tinggi dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat secara luas dan akurat. Foto jurnalistik menjadi satu kesatuan dengan berita. Besarnya pengaruh foto media online, membuat peranan dari foto semakin tinggi dalam menyampaikan informasi kepada khalayak secara luas dan akurat. Media foto jurnalistik merupakan salah satu komunikasi lewat foto. Foto jurnalistik adalah foto yang dimuat dalam suatu media, melengkapi suatu berita, artikel, dan memiliki nilai berita atau menjadi berita itu sendiri (Romadhoni, 2023).

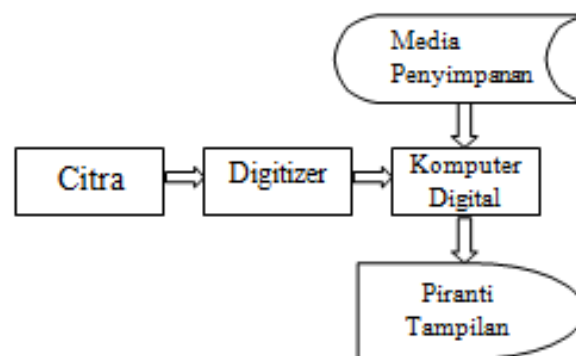
### **2.1.2 Citra Digital**

Citra yang baik adalah citra yang memiliki kualitas tinggi dan sesuai dengan gambar aslinya serta memiliki informasi yang lengkap dan jelas sesuai dengan apa yang kita inginkan. Namun seringkali citra mengalami penurunan kualitas citra

misalnya, terjadinya cacat pada citra (derau), terlalu kontras, kurang tajam warnanya, terlalu lembut dan lain sebagainya (Karnadi, 2018).

Citra digital adalah gambar dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. Agar dapat direpresentasikan secara *numeric* dengan nilai-nilai diskrit. Representasi citra dari fungsi malar (*kontinu*) menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi. Citra yang dihasilkan inilah yang disebut digital (*Digital Image*). Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. (Karnadi, 2018).

Elemen sistem pemrosesan citra digital secara umum, elemen yang terlibat dalam pemrosesan citra dapat dibagi menjadi empat komponen: (Karnadi, 2018).



**Gambar 2. 1 Elemen Proses Citra**

(Sumber : Karnadi, 2015)

Operasi pada citra digital pada dasarnya adalah manipulasi elemen-elemen matriks. Elemen matriks yang dimanipulasi dapat berupa elemen tunggal (sebuah pixel), sekumpulan elemen yang berdekatan, atau keseluruhan elemen matriks.

Operasi dasar pengolahan citra digital diantaranya adalah aritmatika, operasi geometri, dan operasi aritmatika.

### 2.1.3 Bit Citra

Citra biner adalah citra dengan setiap piksel hanya dinyatakan dengan sebuah nilai dari dua kemungkinan (yaitu nilai 0 dan 1). Nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Citra jenis ini banyak dipakai dalam pemrosesan citra, misalnya untuk kepentingan memperoleh tepi bentuk suatu objek (Atika, 2018).

Segmentasi warna, ada bermacam-macam model warna. Model RGB (Red Green Blue) merupakan model yang banyak digunakan, salah satunya adalah monitor. Pada model ini untuk merepresentasikan gambar menggunakan 3 buah komponen warna tersebut. Selain model RGB terdapat juga model normalisasi RGB dimana model ini terdapat 3 komponen yaitu,  $r$ ,  $g$ ,  $b$  yang merepresentasikan prosentase dari sebuah piksel pada citra digital. Nilai-nilai tersebut mengikuti persamaan-persamaan dibawah ini :

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad g = \frac{G}{R+G+B} \quad b = \frac{B}{R+G+B} \dots\dots\dots (1)$$

Sehingga :  $r + g + b = 1$

Dengan demikian berdasarkan persamaan 7 maka cukup hanya menggunakan  $r$  dan  $g$  saja, karena nilai  $b$  didapat dengan menggunakan  $b = 1 - r - g$ .

## 2.2 Pixel

*Pixel (Picture Elements)* adalah nilai tiap-tiap entri matriks pada *bitmap*. Rentang nilai-nilai *pixel* ini dipengaruhi oleh banyaknya warna yang dapat

ditampilkan. Jika suatu *bitmap* dapat menampilkan 256 warna maka nilai-nilai *pixel*nya dibatasi dari 0 hingga 255. Suatu *bitmap* dianggap mempunyai ketepatan yang tinggi jika dapat menampilkan lebih banyak warna. Prinsip ini dapat dilihat dari contoh pada gambar yang memberikan contoh dua buah *bitmap* dapat memiliki perbedaan dalam menangani transisi warna putih ke warna hitam.



**Gambar 2. 2 Pixel Citra**

(Sumber : Mansun, 2015).

Perbedaan ketepatan warna *bitmap* pada Gambar 2.2 menjelaskan bahwa *bitmap* sebelah atas memberikan nilai untuk warna lebih sedikit daripada *bitmap* di bawahnya. Untuk *bitmap* dengan pola yang lebih kompleks dan dimensi yang lebih besar, perbedaan keakuratan dalam memberikan nilai warna akan terlihat lebih jelas. Sebuah citra adalah kumpulan *pixel-pixel* yang disusun dalam larik dua dimensi. Indeks baris dan kolom  $(x,y)$  dari sebuah *pixel* dinyatakan dalam bilangan bulat. *Pixel*  $(0,0)$  terletak pada sudut kiri atas pada citra, indeks  $x$  bergerak ke kanan dan indeks  $y$  bergerak ke bawah.

Konvensi ini dipakai merujuk pada cara penulisan larik yang digunakan dalam pemrograman komputer. Letak titik origin pada koordinat grafik citra dan koordinat pada grafik matematika terdapat perbedaan. Hal yang berlawanan untuk arah vertikal berlaku pada kenyataan dan juga pada sistem grafik dalam matematika yang sudah lebih dulu dikenal (Mansun, 2015).

### 2.3 Pengolahan Citra

Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinu (*continue*) dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi  $f(x,y)$  yang terdiri dari  $M$  kolom dan  $N$  baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel (*pixel= picture element*) atau elemen terkecil dari sebuah citra.

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2)$$

Suatu citra  $f(x,y)$  dalam fungsi matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$0 \leq x \leq M-1$$

$$0 \leq y \leq N-1$$

$$0 \leq f(x,y) \leq G-1$$

Keterangan

$M$  = jumlah piksel baris (*row*) pada array citra

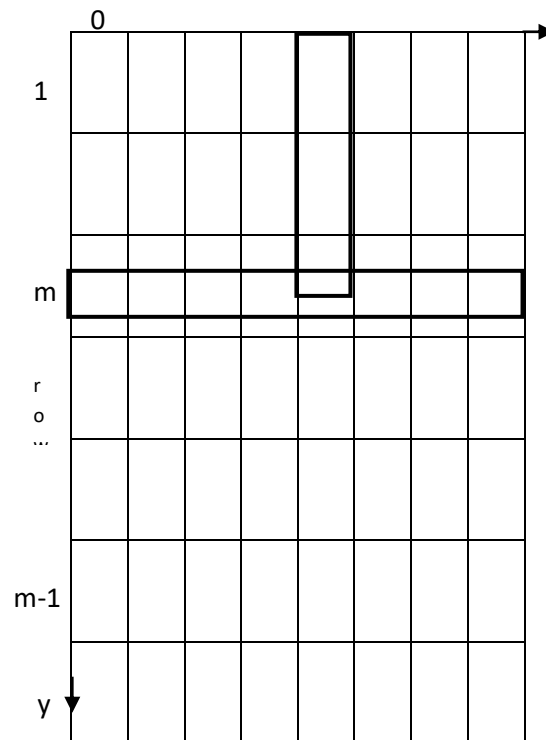
$N$  = jumlah piksel kolom (*column*) pada array citra

$G$  = nilai skala keabuan (*graylevel*)

Besarnya nilai  $M$ ,  $N$  dan  $G$  pada umumnya merupakan perpangkatan dari dua.

$$M = 2^m ; N = 2^n ; G = 2^k \dots\dots\dots (3)$$

Interval  $(0,G)$  disebut skala keabuan (*grayscale*). Besar  $G$  tergantung pada proses digitalisasinya. Biasanya keabuan 0 (nol) menyatakan intensitas hitam dan 1(satu) menyatakan intensitas putih. Untuk citra 8 bit, nilai  $G$  sama dengan  $2^8 = 256$  warna (derajat keabuan) (Sustjono, 2015).  $n$   $n-1$  x



**Gambar 2. 3 Representasi Citra Digital Dalam 2D**

(Sumber : Sustiono, 2015)

## 2.4 Noise

*Noise* merupakan gangguan yang disebabkan oleh menyimpangnya data digital yang diterima oleh alat penerima data gambar yang mana dapat mengganggu kualitas citra. Derau dapat disebabkan oleh gangguan fisis (optik) pada alat penangkap citra misalnya kotoran debu yang menempel pada lensa foto maupun akibat proses pengolahan yang tidak sesuai. Ada tiga jenis *noise* yaitu *gaussian noise*, *speckle noise*, dan *salt and pepper noise*. *Gaussian noise* merupakan model *noise* yang mengikuti distribusi normal standard dengan rata-rata nol dan standard deviasi 1. Efek dari *gaussian noise* ini pada gambar adalah munculnya titik-titik berwarna yang jumlahnya

sama dengan persentase *noise*. *Noise speckle* merupakan model *noise* yang memberikan warna hitam pada titik yang terkena *noise*.

*Noise salt and pepper* adalah bentuk *noise* yang biasanya terlihat titik-titik hitam dan putih pada citra seperti tebaran garam dan merica. *Noise salt and pepper* disebabkan karena terjadinya *error bit* dalam pengiriman data, *pixel-pixel* yang tidak berfungsi dan kerusakan pada lokasi memori. Pada beberapa pengolahan citra, terkadang untuk menguji suatu algoritma untuk dapat mereduksi *noise*, maka *noise* dapat dihasilkan dari proses pembangkitan *noise* yang sering disebut sebagai *noise generator*. Untuk membangkitkan *noise* pada umumnya dibangkitkan dengan cara mengambil suatu bilangan acak yang kemudian ditempatkan pada citra secara acak pula (Wiwin Sulisty, 2014).

## 2.5 Histogram Equalization

*Histogram* didefinisikan sebagai probabilitas statistik distribusi setiap tingkat abu-abu dalam gambar digital. Persamaan histogram (HE) adalah teknik yang sangat populer untuk peningkatan kontras gambar. Konsep dasar dari histogram equalization adalah dengan men-stretch histogram, sehingga perbedaan piksel menjadi lebih besar atau dengan kata lain informasi menjadi lebih kuat sehingga mata dapat menangkap informasi yang disampaikan. Citra kontras ditentukan oleh rentang dinamis, yang didefinisikan sebagai perbandingan antara bagian paling terang dan paling gelap intensitas piksel. Histogram memberikan informasi untuk kontras dan intensitas keseluruhan distribusi dari suatu gambar. Misalkan gambar input  $f(x, y)$  terdiri dari tingkat abu-abu diskrit dalam kisaran

dinamis  $[0, L-1]$  maka fungsi transformasi  $C(r_k)$  dapat didefinisikan sebagai persamaan (Nazaruddin, 2014).

$$S_k = T(r_k) = (L-1) \sum_{j=0}^k p_r(r_j) = \frac{L-1}{MN} \sum_{j=0}^k n_j \quad k = 0, 1, 2, \dots, L-1$$

Untuk persamaan transformasi histogram equalization pada gambar digital, variabel  $M \times N$  menunjukkan total jumlah piksel,  $L$  jumlah tingkat abu-abu, dan  $(r_j)$  jumlah piksel dalam gambar masukan dengan intensitas nilai  $r_j$ . Rentang nilai input dan output abu-abu berada di kisaran  $0, 1, 2, \dots, L-1$ . Kemudian, transformasi histogram equalization memetakan input nilai  $k$  ( $r$  di mana  $k = 0, 1, 2, \dots, L-1$ ) hingga nilai output  $k$  ( $S$ ).

Histogram equalization merupakan metode dalam pengolahan gambar yang meningkatkan kontras gambar secara umum, terutama ketika digunakan data gambar yang diwakili oleh nilai-nilai yang dekat kontras. Melalui penyesuaian ini, intensitas gambar dapat didistribusikan pada histogram dengan lebih baik. Hal ini memungkinkan untuk daerah kontras lokal yang lebih rendah untuk mendapatkan kontras yang lebih tinggi tanpa mempengaruhi kontras global. Metode ini juga berguna untuk dengan latar belakang dan foregrounds yang keduanya terang atau keduanya gelap. Secara khusus, metode ini memberikan pandangan yang lebih baik dari struktur tulang dalam gambar x-ray dalam dunia biomedik, menghasilkan detail gambar yang jelas.

## 2.6 Low Pass Filter

*Low Pass Filter* (LPF) adalah proses filter yg mengambil citra dengan gradiasi intensitas yg halus dan perbedaan intensitas yg tinggi akan dikurangi atau

dibuang. LPF dilakukan untuk menghilangkan ruang derau berfrekuensi tinggi dari sebuah gambar digital. Low pass filter digunakan untuk mengurangi detail dari gambar atau justru membuat gambar menjadi lebih kabur dari sebelumnya.

Filter ini akan menghilangkan atau mengurangi derau-derau berfrekuensi tinggi dari gambar menjadi frekuensi yang lebih rendah. Frekuensi tinggi dari sebuah pixel dapat diperlihatkan dengan melihat tingkat ketajaman gambar dari pixel tersebut LPF digunakan pada gambar yang memiliki intensitas warna yang rendah. Karena letak *noise* berada di intensitas rendah, maka dilakukan pencarian pada titik-titik gambar dan kemudian akan ditandai sebagai *noise*. Selanjutnya titik tersebut akan diganti dengan mencari warna rata-rata di sekitar titik tersebut (Rika Novita, 2014).

### **2.6.1 High Pass Filter**

High Pass Filter (HPF) adalah proses filter yang mengambil citra dengan gradiasi intensitas yang tinggi dan perbedaan intensitas yang rendah akan dikurangi atau dibuang. HPF digunakan jika *noise* diketahui memiliki intensitas warna tinggi (Rika Novita, 2014).

## **2.7 Metode High Pass Boost**

Telah dibuat sebuah sistem penajaman citra menggunakan kernel konvolusi penapis *High-pass* dan *High-boost*. Sistem terdiri dari dua kategori, yaitu mengimplementasikan metode kernel konvolusi penapis *High-pass* dan penapis *High-boost* untuk mempertajam citra dan menghitung nilai MSE (Mean Square Error) antara citra asli dengan citra yang telah dimodifikasi. Sistem ini dapat

mempertajam suatu citra yang terdegradasi oleh penapis *Gaussian blur* ataupun penapis jenis lain. Dalam hal ini, kualitas citra akan ditingkatkan dengan mempertajam detail yang penting dalam citra tersebut dan mempertajam detail objek yang telah blur. Citra yang telah ditajamkan dapat dibandingkan dengan citra asli untuk mengetahui seberapa dekat kesamaan kedua citra tersebut dengan menggunakan parameter MSE (Agfianto Eko, 2014)

Semakin kecil nilai MSE antara kedua citra maka kedua citra tersebut semakin mirip. Hasil penelitian menunjukkan penajaman terbaik diperoleh pada penajaman citra buram *Gaussian Blur* radius 1 piksel, yang ditandai dengan nilai MSE paling kecil yaitu pada kernel 1 dan faktor penguat 1. Hasil penajaman terburuk/terparah diperoleh pada penajaman citra buram *Gaussian Blur* radius 50 piksel, yang ditandai pada kernel 3 dan faktor penguat 5. Penajaman citra sangat tergantung pada kernel konvolusi *High-pass filter* dan *High-boost filter* dan nilai faktor penguat yang digunakan. Semakin besar nilai faktor penguat kernel, citra yang dihasilkan akan semakin terang. (Agfianto Eko, 2014).

Penapis *High-boost* dapat diinterpretasikan seperti meninggikan frekuensi citra asli kemudian mengurangi komponen frekuensi rendah pada citra tersebut. Efek dari penapis *High-boost* ditekankan pada penajaman transisi tepian dan area citra. Proses penapis *High-boost* dapat dinyatakan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{High-boost} &= A \times \text{asli} - \text{low pass} \\ &= (A-1) \times \text{asli} + \text{asli} - \text{low pass} \\ &= (A-1) \times \text{asli} + \text{high pass} \end{aligned}$$

Sedangkan kernel konvolusi untuk penapis *High-boost* sebagai berikut :

$$\begin{array}{cccccc} 0 & -1 & 0 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & a+4 & -1 \text{ dan } -1 & a+8 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & -1 & -1 \end{array}$$

## 2.8 Android

Perkembangan teknologi *mobile device* memungkinkan kebutuhan akan informasi dapat terpenuhi. Semakin kayanya fitur dan semakin terjangkau harga jual produk *mobile device*, memungkinkan *mobile device* menjadi sebuah solusi yang tepat bagi kebutuhan komunikasi masyarakat. Salah satu contoh alat telekomunikasi yang mengalami perkembangan yang signifikan adalah alat telekomunikasi bergerak yang menggunakan Android.

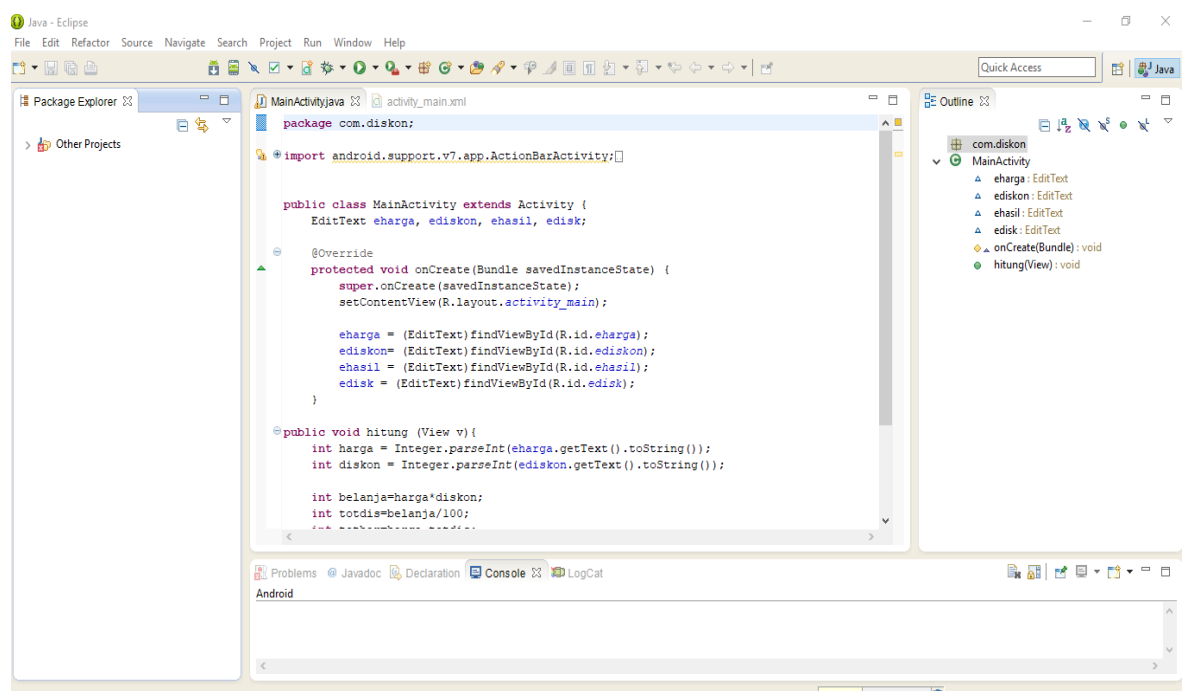
Android merupakan sebuah sistem operasi pada *handphone* yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux “. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android bersifat *opensource* yang berdampak pada meningkatnya jumlah pengguna maupun pengembang aplikasi secara *continue* dan signifikan (Liranti Rahmelina, 2017).

Android merupakan sistem operasi yang sekarang sedang terkenal di pasaran *smartphone* saat ini. Android adalah sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel atau *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari

34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan open source pada perangkat mobile. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat seluler (Andi Juansyah, 2015).

Android studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat open source atau gratis. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh Google pada 16 Mei 2013 pada event Google I/O Conference untuk tahun 2013. Sejak saat itu, Android Studio menggantikan Eclipse sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android.



**Gambar 2. 4 Ruang Kerja Android**

Android studio sendiri dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA yang mirip dengan Eclipse disertai dengan ADT plugin (Android Development Tools). Android studio memiliki fitur :

- a. Projek berbasis pada Gradle Build.
- b. Refactory dan pembenahan bug yang cepat.
- c. Tools baru yang bernama “Lint” dikalim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas aplikasi dengan cepat.
- d. Mendukung Proguard And App-signing untuk keamanan.
- e. Memiliki GUI aplikasi android lebih mudah
- f. Didukung oleh Google Cloud Platfrom untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.


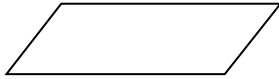


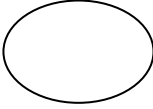
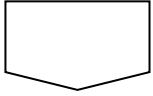
Java Development Kit (JDK) adalah sekumpulan perangkat lunak yang dapat kamu gunakan untuk mengembangkan perangkat lunak yang berbasis Java, sedangkan JRE adalah sebuah implementasi dari Java Virtual Machine yang benar-benar digunakan untuk menjalankan program java. Baisanya, setiap JDK berisi satu atau lebih JRE dan berbagai alat pengembangan lain seperti sumber compiler java, bundling, debuggers, development libraries dan lain sebagainya (Andi Juansyah, 2015).

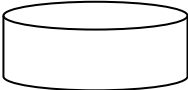
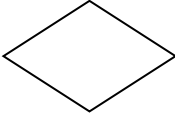



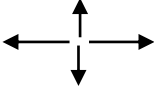
## 2.9 Flowchart

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek.

*Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah (Santoso, 2017).

**Tabel 2. 1 Simbol Flowchart**

Symbol	Kegunaan
 <p><i>Terminal Point Symbol</i></p>	<p>Symbol titik terminal digunakan untuk awal dan akhir dari suatu proses</p>
 <p><i>Input/Output Symbol</i></p>	<p>Symbol input/output yang digunakan untuk mewakili data input/output</p>
 <p><i>Proses Symbol</i></p>	<p>Symbol proses yang digunakan untuk mewakili data input/output</p>
 <p><i>Predefine Process Symbol</i></p>	<p>Symbol proses terdefinisi yang digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan ditempat lain</p>
 <p><i>Connector Symbol</i></p>	<p>Symbol penghubung digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagian alir yang terputus</p>
 <p><i>Offline Connector Symbol</i></p>	<p>Offline connector merupakan symbol untuk masuk dan keluarnya suatu prosedur pada lembar kertas.</p>

 <i>Magnetic Disk Symbol</i>	<p>Symbol untuk database yang digunakan dalam program</p>
 <i>Decision Symbol</i>	<p>Symbol keputusan yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage</p>
 <i>Preparation Symbol</i>	<p>Symbol persiapan digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage</p>
 <i>Document Symbol</i>	<p>Document merupakan symbol untuk data yang berbentuk kertas maupun informasi</p>
 <i>Display Symbol</i>	<p>Symbol untuk output yang menunjukkan ke suatu device, seperti printer, plotters</p>
 <i>Line Connector</i>	<p>Arus/flow dari prosedur yang dapat dilakukan dari atas ke bawah, dari bawah ke atas</p>

(Sumber : Santoso, 2017)



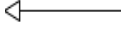
## 2.10 UML (Unified Modeling Language)



*Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut: (Ade, 2016).

### a. *Use Case Diagram*

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu:

**Tabel 2. 2 Simbol *Use Case***

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
3		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.



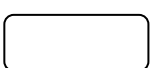

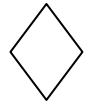
4		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
5		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

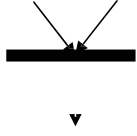
(Sumber : Ade, 2016)

b. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

*Activity Diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* yaitu : (Ade, 2016).

**Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram**

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Initial state</i>	Awal dari sebuah proses
2		<i>Final state</i>	<i>End Point</i> , akhir aktivitas
3		<i>State</i>	<i>Activities</i> , menggambar kan suatu proses/kegiatan bisnis
4		<i>Control flow</i>	Panah menggambarkan sasaran yang mengawali kegiatan.
5		<i>Decision</i>	Menggambarkan sebuah kegiatan keputusan.

6		<p><b><i>Transition</i></b></p> <p><b><i>(join)</i></b></p>	<p>Merupakan bar sinkronisasi dimana dua aktivitas yang mempunyai tujuan yang sama dan tujuan dari keduanya digabung menjadi satu.</p>
---	---	---	--

(Sumber : Ade, 2016)

### 2.11 Penelitian Terkait

Penelitian oleh Danny Ibrahim, (2011) “Pengaturan Kecerahan dan Kontras Citra Secara Automatis Dengan Teknik Pemodelan Histogram”, Citra beraras keabuan adalah citra yang hanya menggunakan warna yang merupakan tingkatan warna abu-abu. Warna abu-abu adalah satu-satunya warna pada ruang RGB dengan komponen merah, hijau, dan biru mempunyai intensitas yang sama. Pada citra beraras keabuan hanya perlu menyatakan nilai intensitas untuk tiap piksel sebagai nilai tunggal, sedangkan pada citra berwarna perlu tiga nilai intensitas untuk tiap pikselnya. Intensitas citra beraras keabuan disimpan sebagai integer 8 bit sehingga memberikan  $2^8 = 256$  tingkat keabuan dari warna hitam sampai warna putih. Dengan menggunakan pola 8 bit ini citra beraras keabuan membutuhkan ruang memori, disk, dan waktu pengolahan yang lebih sedikit daripada citra berwarna (RGB).

Penelitian oleh Aditiya Tri Laksono (2022) “Pengolahan Citra Digital Buah Murbei Dengan Algoritma LDA (Linear Discriminant Analysis)”, Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik untuk mengolah citra. Dan citra adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (hasil dari webcam). Sedangkan digital

yang dimaksud adalah pengolahan citra atau gambar yang dilakukan secara digital menggunakan komputer. Citra harus direpresentasikan secara numerik dengan nilai diskrit agar dapat diolah dengan mudah. Dan proses tersebut disebut dengan digitalisasi citra. Digitalisasi citra adalah representasi dari fungsi kontinu menjadi nilai-nilai diskrit.

Penelitian oleh Agfianto Eko, 2014, Sistem terdiri dari dua kategori, yaitu mengimplementasikan metode kernel konvolusi penapis *High-pass* dan penapis *High-boost* untuk mempertajam citra dan menghitung nilai MSE (Mean Square Error) antara citra asli dengan citra yang telah dimodifikasi. Sistem ini dapat mempertajam suatu citra yang terdegradasi oleh penapis *Gaussian blur* ataupun penapis jenis lain. Dalam hal ini, kualitas citra akan ditingkatkan dengan mempertajam detail yang penting dalam citra tersebut dan mempertajam detail objek yang telah blur. Citra yang telah ditajamkan dapat dibandingkan dengan citra asli untuk mengetahui seberapa dekat kesamaan kedua citra tersebut dengan menggunakan parameter MSE.