



# Deteksi Penyakit Alopecia Areata Menerapkan Metode Laplacian of Gaussian

Nur Irma Safitri

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Email: safitriirmanur10@gmail.com

**Abstrak**—Alopecia areata merupakan kebotakan rambut yang disebabkan oleh serangan sistem imunitas tubuh sendiri dan terjadi pada kulit kepala, dan juga dapat terjadi pada bagian tubuh lainnya yang ditumbuhi rambut. Kebotakan ini bisa diderita oleh siapapun baik laki-laki maupun perempuan, penyakit yang bertugas melindungi tubuh dari serangan virus dan bakteri. Gejala utamanya kebotakan tersebut berpola bulat dan kebotakan juga dapat meluas hingga menyeluruh dikulit kepala. Alopecia areata kondisi yang tidak dapat diprediksi, bercak kebotakan dapat tumbuh kembali (sembuh spontan) dalam beberapa bulan atau tahun tanpa pengobatan melainkan melakukan terapi seperti memberikan suntikan kortikosteroid yaitu terapi lini yang pertumbuhan rambutnya 4-6 minggu tetapi pasien yang mempunyai kebotakan yang luas cenderung memiliki respon yang kurang baik. Selain memberikan suntikan, krim kortikosteroid juga dapat dilakukan yaitu dengan mengoleskan krim 2 kali perhari. Pada suatu rambut akan dilakukan proses pengecekan bagaimana bentuk rambut yang tidak rontok dan yang rontok. Pada setiap gambar akan berbeda hasilnya. Dalam hal ini citra akan membuat suatu proses cara mendeteksi penyakit rambut rontok dengan metode laplacian of gaussian ini yang menghasilkan suatu perbedaan dari setiap gambar sehingga mempermudah klasifikasi terhadap gambar masing-masing.

**Kata Kunci:** Alopecia Areata; Pengobatan; Laplacian of Gaussian

**Abstract**—Alopecia areata is hair loss caused by an attack by the body's own immune system and occurs on the scalp, and can also occur in other parts of the body where hair is grown. This baldness can be suffered by anyone, both men and women, a disease whose job is to protect the body from viruses and bacteria. Symptoms are mainly rounded pattern baldness and baldness can also extend to the entire scalp. Alopecia areata an unpredictable condition, bald patches can grow back (heal spontaneously) in a few months or years without treatment but do therapy such as giving corticosteroid injections, which is a line therapy for 4-6 weeks of hair growth but patients who have extensive baldness tend to have poor response. In addition to giving injections, corticosteroid cream can also be done by applying the cream 2 times per day. In a hair, the process of checking the shape of the hair that is not falling and that is falling will be carried out. Each image will have a different result. In this case, the image will create a process for detecting hair loss disease with the Laplacian of gaussian method which results in a difference from each image so that it makes classification of each image easier.

**Keywords:** Alopecia Areata; Treatment; Laplacian of Gaussian

## 1. PENDAHULUAN

*Alopecia areata* merupakan kerontokan yang terjadi karena sistem kekebalan tubuh menyerang folikel rambut. Gangguan kebotakan rambut ini dapat menyerang siapapun baik laki-laki maupun perempuan. Biasanya terjadi pada orang dewasa direntang usia 30 sampai 60 tahun. Gejala utama *Alopecia areata* adalah kebotakan berpola bulat. Kebotakan ini dapat terjadi disatu atau beberapa tempat yang ditumbuhi rambut, pada beberapa penderita *Alopecia areata* kebotakan dapat meluas hingga menyeluruh dikulit kepala (*Alopecia totalis*). Akibat dari kebotakan tersebut rambut akan tumbuh kembali setelah beberapa bulan, namun dengan tekstur yang lebih tipis dan berwarna putih yang berbeda dengan rambut sebelumnya.

Penyebab dari *Alopecia areata* tidak dapat diketahui namun diduga dipicu oleh infeksi virus, trauma, perubahan hormon, serta tekanan fisik atau psikis. Penderita *Alopecia areata* juga dapat ditemukan pada orang-orang yang menderita penyakit autoimun seperti diabetes atau *rheumatoid arthritis*. Tidak ada pengobatan yang dapat menyembuhkan *Alopecia areata* terkadang rambut dapat tumbuh kembali dengan sendirinya.

*Alopecia areata* tidak bisa dicegah, tapi bisa dirawat. Untuk mengetahui apakah seseorang mengalami *Alopecia areata* atau tidak sebenarnya gejalanya sangat mudah dikenali dengan tanda kebotakan pada kepala. Namun seseorang tersebut juga bisa memeriksa ke dokter.

Adapun penelitian sebelumnya berdasarkan metode tersebut sebagai berikut: “Deteksi tepi dengan metode *Laplacian of Gaussian* pada citra daun tanaman kopi oleh Tri Septia Prihartin dan Pulung Nurtantio Andono” dan “Deteksi tepi citra CT scan dengan menggunakan metode *Laplacian of Gaussian* oleh Nurhasanah”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Citra

Citra adalah suatu *representasi* (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa suatu foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat dilangsungkan dan disimpan pada suatu media penyimpanan [1]. Citra merupakan istilah lain dalam gambar sebagai suatu komponen multimedia yang peranannya sangat penting sebagai bentuk informasi *visual*. Citra mempunyai berbagai karakteristik yang tidak dimiliki data teks, yaitu citra yang kaya dengan informasi [2].

Maka dari itu citra dapat disimpulkan gambar dua dimensi yang dapat dijadikan suatu informasi kepada siapa yang melihat gambar tersebut. Citra yang terdapat suatu gambar obyek didalamnya diambil dari berbagai alat seperti kamera, dan dijadikan sebagai informasi yang dapat diterima oleh siapa yang melihat gambar.

## 2.2 Metode Laplacian of Gaussian

*Laplacian of Gaussian* salah satu operator deteksi tepi yang dikembangkan dari turunan kedua. *Laplacian of Gaussian* terbentuk dari proses *Gaussian* yang diikuti operasi *laplace*. Fungsi *Gaussian* akan mengurangi derau sedangkan *Laplacian mask* meminimalisasi kemungkinan kesalahan deteksi tepi. *Laplace* mendeteksi lokasi tepi lebih akurat pada tepi yang curam. Pada tepi yang curam, turunan keduanya mempunyai *zero-crossing*, yaitu titik dimana terdapat pergantian tanda nilai turunan kedua. Tepi dari suatu objek pada image dimodelkan dengan menentukan spesifikasi dari unsur posisi orientasi dan nilai intensitas yang konstan. Fungsi dari *Laplacian of Gaussian* sebagai berikut:

$$k(x,y) = \nabla^2 h(k,y)$$

$$h(x,y) = f(x,y) * G(x,y)$$

Maka dapat dibuktikan bahwa

$$\nabla^2 [f(x,y) * G(x,y)] = f(x,y) * \nabla^2 G(x,y)$$

Jadi  $k(x,y) = f(x,y) * \nabla^2 G(x,y)$

$$\nabla^2 G(x,y) = \left( \frac{x^2+y^2-2\sigma^2}{\sigma^4} \right) e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa dan perancangan sistem ini ditujukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai aplikasi yang akan dibuat. Hal ini berguna untuk menunjang pembuatan aplikasi sehingga kebutuhan akan aplikasi tersebut dapat diketahui dan berguna untuk perancangan aplikasi yang akan dirancang sesuai apa tidaknya metode yang akan digunakan. *Reflectance* malakukan pantulan cahaya terhadap citra yang akan di proses, serta *iluminasi* memberikan pencahayaan terhadap citra. Batas antara satu objek dengan objek yang lain dalam citra yang berbeda karakteristik yang telah jelas.

Solusi dari masalah yang terjadi, maka deteksi dengan menggunakan keturunan kedua (*Laplace*) dapat menghasilkan tepian yang lebih baik karena menghasilkan tepian yang lebih tipis. Operator ini akan menangkap tepian dari semua arah dan menghasilkan tepian yang lebih tajam. Operator keturunan kedua (*Laplace*) mendeteksi lokasi tepi lebih akurat khususnya pada tepi yang curam. Dalam proses pengolahan citra pada proses radioterapi sa ngatlah penting guna diagnosis kondisi penyakit *Alopecia areata* tanpa harus melakukan pembedahan dan juga langkah pengobatan.

### 3.1 Mencari Nilai RGB

RGB adalah suatu model warna yang terdiri atas 3 jenis warna: Merah (*Red*), Hijau (*Green*) dan Biru (*Blue*). Kegunaan utama model warna adalah untuk menampilkan citra dalam perangkat elektronik seperti televisi, komputer, handphone. Model warna ini adalah model warna yang sering dipakai. Berikut adalah nilai RGB dari gambar 3.3:

```
To get started, select "MATLAB Help" from the Help menu.
>> c=imread('5x5.JPG');
>> asci=uint8(c)
asci(:,:,1) =
    188    127    132    162    193
    112    152    190    185    121
    105     74    199    145     79
    148     75     90     74    110
    163     98     83     66    151

asci(:,:,2) =
    189    121    114    145    187
    110    144    172    168    115
     99     64    181    128     73
    138     61     72     57    101
    146     81     64     51    141

asci(:,:,3) =
    175    107    104    138    187
     97    131    162    161    115
     87     52    171    121     73
    128     52     62     50    102
    138     73     57     46    142

>>
```

Gambar 1. Nilai RGB ukuran 5x5

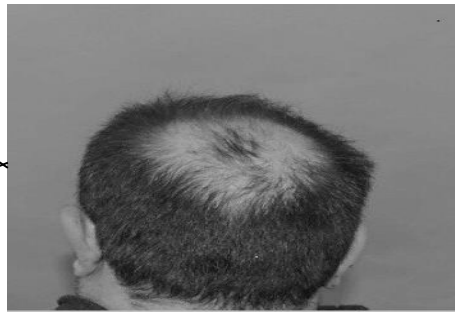
Dari gambar 1 telah diketahui nilai RGB nya. Sebagian dari nilai RGB akan diproses dan dikonversi ke citra *grayscale* dengan menggunakan metode *Laplacian of Gaussian* untuk merestorasi citra pada gambar 3.3

### 3.2 Konversi Citra RGB Ke Grayscale

Merubah citra RGB ke *grayscale* adalah salah satu contoh pengolahan citra menggunakan operasi titik. Untuk mengubah citra RGB menjadi citra. *Grayscale* adalah dengan menghitung rata-rata nilai intensitas RGB dari setiap *pixelnya*. Setelah proses input gambar dan pembacaan matriks citra yang menghasilkan nilai *pixel* 0-255 pada dimensi 3 layer yaitu *Red*, *Green* dan *Blue* (RGB), selanjutnya untuk mempermudah dalam merestorasi citra yang terdegradasi dilakukan konversi citra RGB ke *grayscale*.

Dari gambar 1 dapat dilihat nilai-nilai *pixel RGB nya*. Dari hasil RGB tersebut akan di konversi ke citra *grayscale*. Fungsi negasi dilakukan seperti berikut. Nilai-nilai *Red, Green, Blue* akan dijumlahkan, dan hasil penjumlahan RGB tersebut akan dibagi 3. Tapi disuatu citra dapat dilihat dengan mengamati perbedaan nilai *pixelnya*. Berikut merupakan potongan citra berukuran 5x5 *pixel* yang dapat dilihat pada gambar 2.

132	98	104	131	131
118	192	183	116	116
144	88	68	152	152
67	90	174	136	136
104	158	103	100	100



**Gambar 2.** Matriks Citra 5x5

### 3.3 Penerapan Metode LoG (*Laplacian of Gaussian*)

Setelah citra RGB diubah maka baru dilakukan proses analisa operator *Laplacian of Gaussian* dimana akan menggunakan akar dari penjumlahan kuadrat hasil penelusuran secara Horizontal (*Gx*) dengan hasil penelusuran secara Vertikal (*Gy*) untuk mencari setiap *pixel* pada citra pendeteksian tepi citra dengan menggunakan matriks operator *Laplacian of Gaussian 3x3* dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Matriks Operator *Laplacian of Gaussian 3x3*

	0	-1	0		0	1	0
	-1	4	-1		1	-4	1
<i>Gy</i>	0	-1	0	<i>Gx</i>	0	1	0

Sehingga besar gradient dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$G[f(x,y)] = \sqrt{Gx^2 + Gy^2}$$

Keterangan :

$Gx^2$  = Matriks Operator *LoG*

$Gy^2$  = Matriks Operator *LoG*

Dengan menggunakan perhitungan perkalian matriks 5x5 dan melakukan konvolusi yang bernilai 1 (titik pusat matriks).

Adapun persyaratan konvolusi terhadap nilai-nilai *pixel* diantaranya:

1. Jika hasil konvolusi nilai *pixel* negative maka nilai dijadikan nol.
2. Jika hasil konvolusi nilai *pixel* > nilai keabuan maksimum maka nilai dijadikan nilai keabuan maksimum.
3. Mengkolusi *pixel* pinggir border diabaikan sehingga nilai *pixel* pinggir = nilai pada citra semula.

Adapun tahapan untuk mengkonvolusi operator *Laplacian of Gaussian* pada citra yaitu:

1. Konvolusi pertama dilakukan terhadap *pixel* bernilai 192 titik pusat

**Tabel 2.** Matriks *Gx*

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

**Tabel 3.** Matriks *Gy*

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

**Tabel 4.** Matriks hasil

132	98	104	131	131
118	192	183	116	116
144	88	68	152	152
67	90	174	136	136
104	158	103	100	100

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} Gx &= 132(0)+118(-1)+144(0) &= -118 \\ &98(-1)+192(4)+88(-1) &= 582 \\ &104(0)+183(-1)+68(0) &= -183 \end{aligned}$$



$$G_x = (-118)+582+(-183) = 281$$

$$G_y = 132(0)+118(1)+144(0) = 118$$

$$98(1)+192(-4)+88(1) = -582$$

$$104(0)+183(1)+68(0) = 183$$

$$G_y = 118+(-582)+183 = -281 = 0$$

$$\text{Nilai Gradien} = G_x+G_y$$

$$= 281+0$$

$$= 281$$

2. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 183 titik pusat

Penyelesaian:

$$G_x = 98(0)+192(-1)+88(0) = -192$$

$$104(-1)+183(4)+68(-1) = 560$$

$$131(0)+116(-1)+152(0) = -116$$

$$G_x = (-192)+560+(-116) = 252$$

$$G_y = 98(0)+192(1)+88(0) = 192$$

$$104(1)+183(-4)+68(1) = -560$$

$$131(0)+116(1)+152(0) = 116$$

$$G_y = 192+(-560)+116 = -252 = 0$$

$$\text{Nilai Gradien} = G_x+G_y$$

$$= 252+0$$

$$= 252$$

3. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 116 titik pusat

Penyelesaian:

$$G_x = 104(0)+183(-1)+68(0) = -183$$

$$131(-1)+116(4)+152(-1) = 181$$

$$131(0)+116(-1)+152(0) = -116$$

$$G_x = (-183)+181+(-116) = -118 = 0$$

$$G_y = 104(0)+183(1)+68(0) = 183$$

$$131(1)+116(-4)+152(1) = -181$$

$$131(0)+116(1)+152(0) = -116$$

$$G_y = 183+(-181)+(-116) = 118$$

$$\text{Nilai Gradien} = G_x+G_y$$

$$= 0+118$$

$$= 118$$

4. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 88 titik pusat

Penyelesaian:

$$G_x = 118(0)+144(-1)+67(0) = -144$$

$$192(-1)+88(4)+90(-1) = 70$$

$$183(0)+68(-1)+174(0) = -68$$

$$G_x = (-144)+70+(-68) = -142 = 0$$

$$G_y = 118(0)+144(1)+67(0) = 144$$

$$192(1)+88(-4)+90(1) = -70$$

$$183(0)+68(1)+174(0) = 68$$

$$G_y = 144+(-70)+68 = 142$$

$$\text{Nilai Gradien} = G_x+G_y$$

$$= 0+142$$

$$= 142$$

5. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 68 titik pusat

Penyelesaian:

$$G_x = 192(0)+88(-1)+90(0) = -88$$

$$183(-1)+68(4)+174(-1) = -85$$

$$116(0)+152(-1)+136(0) = -152$$

$$G_x = (-88)+(-85)+(-152) = -325 = 0$$

$$G_y = 192(0)+88(1)+90(0) = 88$$

$$183(1)+68(-4)+174(1) = 85$$

$$116(0)+152(1)+136(0) = 152$$

$$G_y = 88+85+152 = 325$$

$$\text{Nilai Gradien} = G_x+G_y$$

$$= 0+325$$

$$= 325$$

6. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 152 titik pusat



Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
G_x &= 183(0)+68(-1)+174(0) && = -68 \\
& 116(-1)+152(4)+136(-1) && = 356 \\
& 116(0)+152(-1)+136(0) && = -152 \\
G_x &= (-68)+356+(-152) && = 136 \\
G_y &= 183(0)+68(1)+174(0) && = 68 \\
& 116(1)+152(-4)+136(1) && = -356 \\
& 116(0)+152(1)+136(0) && = 152 \\
G_y &= 68+(-356)+152 && = -136 = 0 \\
\text{Nilai Gradien} &= G_x+G_y \\
&= 136+0 \\
&= 136
\end{aligned}$$

7. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 90 titik pusat

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
G_x &= 144(0)+67(-1)+104(0) && = -67 \\
& 88(-1)+90(4)+158(-1) && = 114 \\
& 68(0)+174(-1)+103(0) && = -174 \\
G_x &= (-67)+114+(-174) && = -127 = 0 \\
G_y &= 144(0)+67(1)+104(0) && = 67 \\
& 88(1)+90(-4)+158(1) && = -114 \\
& 68(0)+174(1)+103(0) && = 174 \\
G_y &= 67+(-114)+174 && = 127 \\
\text{Nilai Gradien} &= G_x+G_y \\
&= 0+127 \\
&= 127
\end{aligned}$$

8. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 174 titik pusat

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
G_x &= 88(0)+90(-1)+158(0) && = -90 \\
& 68(-1)+174(4)+103(-1) && = 525 \\
& 152(0)+136(-1)+100(0) && = -136 \\
G_x &= (-90)+525+(-136) && = 299 \\
G_y &= 88(0)+90(1)+158(0) && = 90 \\
& 68(1)+174(-4)+103(1) && = -525 \\
& 152(0)+136(1)+100(0) && = 136 \\
G_y &= 90+(-525)+136 && = -299 = 0 \\
\text{Nilai Gradien} &= G_x+G_y \\
&= 299+0 \\
&= 299
\end{aligned}$$

9. Konvolusi kedua dilakukan terhadap *pixel* yang bernilai 174 titik pusat

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
G_x &= 68(0)+174(-1)+103(0) && = -174 \\
& 152(-1)+136(4)+100(-1) && = 292 \\
& 152(0)+136(-1)+100(0) && = -136 \\
G_x &= (-174)+292+(-136) && = -18 = 0 \\
G_y &= 68(0)+174(1)+103(0) && = 174 \\
& 152(1)+136(-4)+100(1) && = -292 \\
& 152(0)+136(1)+100(0) && = 136 \\
G_y &= 174+(-292)+136 && = 18 \\
\text{Nilai Gradien} &= G_x+G_y \\
&= 0+18 \\
&= 18
\end{aligned}$$

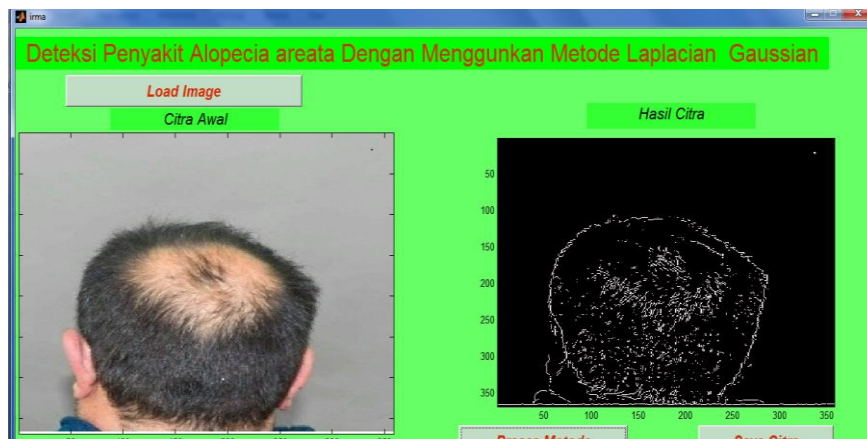
Dari hasil akhir konvolusi keseluruhan didapatkan dari perhitungan matriks 3x3 dengan citra *grayscale* matriks 5x5 operator *Laplacian of Gaussian*.

Tabel 5. Nilai akhir gradien konvolusi *Laplacian of Gaussian*

132	98	104	131	131
118	<b>281</b>	<b>252</b>	<b>118</b>	116
144	<b>142</b>	<b>325</b>	<b>136</b>	152
67	<b>127</b>	<b>299</b>	<b>18</b>	136
104	158	103	100	100

### 3.4 Implementasi Program

Untuk menampilkan hasil output, maka user harus menginput gambar yang dideteksi. Setelah gambar diinput, maka selanjutnya memproses gambar yang akan diinput dengan mengklik tombol *Laplacian of Gaussian* untuk menghasilkan deteksi citra pada gambar.



**Gambar 3.** Tampilan Hasil Deteksi Metode *Laplacian of Gaussian*

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan pada pembahasan dapat disimpulkan mengidentifikasi bentuk citra pada penyakit *Alopecia areata* menggunakan metode *Laplacian of Gaussian*. Proses pendeteksian dengan menggunakan metode *LoG* melalui metode *Laplacian of Gaussian*. Merancang pendeteksian citra dengan menggunakan pemrograman matlab.

## REFERENCES

- [1] T.Sutoyo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, and Wijanarto, TEORI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL. SEMARANG: ANDI, 2009.
- [2] Yuda Permadi and Murinto, "Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik," Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik, pp. 1028-1038, Januari 2015.
- [3] Darma Putra, Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [4] Abdul Kadir and Adhi Susanto, Teori dan Aplikasi Pegolahan Citra. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2013.
- [5] Pulung Nurtantio Andono, T Sutojo, and Muljono, Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2017.
- [6] Jubilee Enterprise, Photoshop Dan CorelDRAW. Jakarta: PT Elex Media Kamputindo, 2016.
- [7] Albert R.Roberts and Gilbert J.Greene, Buku Pintar Pekerja Sosial. JAKARTA: PT BPK GUNUNG MULIA, 2009.
- [8] Nirsal, "Perangkat Lunak Pembentukan Bayangan Pada Cermin Dan Lensa," Perangkat Lunak Pembentukan Bayangan Pada Cermin Dan Lensa, pp. 24-33, Januari 2012.
- [9] Isda Wdyani and Sumardjito, "Kajian Pencahayaan Campuran Di Ruang Bengkel Kayu," INERSIA, vol. XI.NO.1, pp. 53-66, 2015.
- [10] Amir Tjolleng, Pengantar Pemograman Matlab. Jakarta: PT Alex Media Kamputindo, 2017.
- [11] Laurentius Kuncoro Probo Saputra, "Perbandingan Varian Metode Multiscale Retinex Untuk Peningkatan Akurasi Deteksi Wajah Adabost HAAR-like," Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, vol. Volume 2 Nomor 1 April 2016, no. 2443-2229, pp. 89-98, 2016.
- [12] Prima Sari, "Perancangan Aplikasi Menentukan Resolusi Berdasarkan Jumlah Pixel Pada Citra Menggunakan Metode Retinex," Jurnal Infotek, vol. 1, no. 2502-6968, pp. 139-144, 2016.
- [13] Muhammad Muslihudin and Oktavianto, Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Tersrtuktur Dan UML. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2016.
- [14] Muhammad Muslihudin and Oktavianto, Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Tersrtuktur Dan UML. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2016.
- [15] Amir Tjolleng, Pengantar Pemograman Matlab. Jakarta: PT Alex Media Kamputindo, 2017.