



# IMPLEMENTASI METODE RGB TO HSV PADA APLIKASI PENGENALAN MATA UANG KERTAS BERBASIS ANDROID UNTUK TUNA NETRA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Julian Fuad Fauzi

NIM: 105090607111030



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017



**PENGESAHAN**

IMPLEMENTASI METODE RGB TO HSV PADA APLIKASI PENGENALAN MATA UANG  
KERTAS BERBASIS ANDROID UNTUK TUNA NETRA

SKRIPSI


Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer


Disusun Oleh :  
Julian Fuad Fauzi  
NIM:105090607111030

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
9 Agustus 2017  
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Eng. Herman Tolle, S.T, M.T  
NIP: 19740823 200012 1 001

  
Ratih Kartika Dewi, S.T, M.Kom  
NIK: 201503 890520 2 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

  
  
Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP: 19710518 200312 1 001



**PENGESAHAN**  
**IMPLEMENTASI METODE RGB TO HSV PADA APLIKASI**  
**PENGENALAN MATA UANG KERTAS BERBASIS ANDROID UNTUK**  
**TUNA NETRA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Julian Fuad Fauzi

NIM: 105090607111030

Skrripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
9 Agustus 2017

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Penguji I

Penguji II

Candra Dewi, S.Kom, M.Sc  
NIP: 19771114 200312 2 001

Komang Candra Brata, S.Kom.,  
M.T., M.Sc  
NIK: 2016078907111001



### PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 9 Agustus 2017



Julian Fuad Fauzi

NIM: 105090607111030



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama : Julian Fuad Fauzi  
 Alamat : Jl. Lurah Surodarmo II/24 Bogo Nganjuk  
 HP : 082234637650  
 Email : julianfuadfauzi28@gmail.com  
 Tanggal Lahir : Nganjuk, 28 Juli 1991  
 Kebangsaan : Indonesia  
 Agama : Islam  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki

### LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

1996 - 2004 : SD Payaman 2 Nganjuk  
 2004 - 2007 : SMP Negeri 2 Nganjuk  
 2007 - 2010 : SMA Negeri 1 Loceret  
 2010 - 2017 : Universitas Brawijaya Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika

Demikianlah riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Malang, 23 Agustus 2017

Julian Fuad Fauzi



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga laporan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode RGB to HSV Pada Aplikasi Pengenalan Mata Uang Kertas Berbasis Android Untuk Tuna Netra” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku ketua Jurusan Studi Teknik Informatika.
2. Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom selaku dosen penasehat akademik yang selalu memberikan nasehat kepada penulis selama menempuh masa studi.
3. Dr. Eng. Herman Tolle. S.T, M.T dan Ratih kartika Dewi S.T, M.Kom selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan pengarahan, saran dan masukan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan jauh lebih baik.
4. Ayahanda H. Djoko Suprianto serta Ibunda Hj. Durrotul Mahmudah dan kakak penulis Yuliana Fidausi Nuzula dan kakak ipar saya Rizky wahyu Saputra dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesainya skripsi ini.
5. Lalu teman – teman Ilkom Angkatan 2010 serta teman – teman seperjuangan dan sepenanggungan atas dukungan, masukan dan semangat yang diberikan kepada penulis sehingga terselesainya skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademika Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Malang, 9 Agustus 2017

Julian Fuad Fauzi

Julianfuadfauzi28@gmail.com



## ABSTRAK

Citra Digital HSV mendefinisikan warna dalam terminologi Hue (Warna Sebenarnya), Saturation (Kemurnian Warna) dan Value (Kecerahan Warna). Keuntungan HSV adalah terdapat warna-warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indra manusia. Sedangkan warna yang dibentuk model lain seperti RGB merupakan hasil campuran dari warna-warna primer.

Pada penelitian ini, dirancang dan diimplementasi aplikasi deteksi mata uang kertas berbasis mobile Android, sehingga pengguna dapat dengan mudah menjalankan aplikasi ini dimana saja dan kapan saja dengan handphone pengguna. Pembahasan ini tentang bagaimana membangun aplikasi sistem pendeteksi nilai mata uang yang dapat digunakan pengguna tuna netra untuk mendeteksi nilai dari mata uang kertas. Pendeteksian dilakukan pada uang kertas Indonesia pecahan 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, dan 100000. Sistem memberikan kesimpulan output berupa suara dalam Bahasa Indonesia tentang nilai uang kertas yang dideteksi.

Klasifikasi Citra digital menggunakan metode RGB2HSV dapat berjalan dengan baik dan mampu mengklasifikasi sesuai dengan hasil perancangan dan dalam pengujian data test didapat hasil kesimpulan bahwa metode RGB2HSV dapat memberikan informasi jarak kemiripan citra dengan tingkat *accuracy* sebesar 87%, *precision* sebesar 89%, dan *recall* sebesar 94%.

**Kata Kunci:** Pengolahan Citra, RGB to HSV

**ABSTRACT**

*HSV Digital Imagery defines colors in Hue terminology (Color Actually), Saturation (Color Purity) and Value (Color Brightness). The advantage of HSV is that there are the same colors as those captured by the human senses. While the color of other models such as RGB formed a mixture of primary colors.*

*Applications of mobile based paper detection Android, so users can easily run this application anywhere and anytime with mobile users. This is where the discussion is about building an app for a currency value detection system that blind users can use to detect the value of a paper currency. Detection is performed on Indonesian banknotes of 1000, 2000,, 5000, 10000, 20000, 50000, and 100000. The system gives a sound output conclusion in Bahasa Indonesia about the value of banknotes*

*Classification Digital image using RGB2HSV method can run well and able to classify in accordance with the results of design and in testing the test data obtained the conclusion that the RGB2HSV method can provide information about the distance of the image with the accuration rate of 87% precision of 89% and the recall of 94%.*

**Keywords:** *Image Processing, RGB to HSV*





**DAFTAR ISI**

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Android .....	4
2.2.1 Pengertian Android .....	4
2.2.2 Struktur Android .....	4
2.2.3 Komponen Aplikasi .....	7
2.2.4 Tipe Aplikasi Android .....	9
2.2.5 Siklus Hidup Android .....	10
2.3 Citra Digital .....	11
2.3.1 Pengertian Citra Digital .....	11
2.3.2 Elemen Dasar Citra .....	14
2.3.3 Tipe Citra .....	15
2.3.4 Pengolahan Citra .....	16
2.3.5 Ekstraksi Warna .....	17
2.4 Metode Pengujian .....	17
2.4.1 Accuracy .....	17









## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Detail Anatomi Android.....	16
Gambar 2.2 Prioritas Berdasarkan Activity.....	21
Gambar 2.3 Bitmap dengan Nilai Matriksnya.....	22
Gambar 2.4 Perbedaan Ketepatan Warna Bitmap.....	23
Gambar 2.5 Perbedaan Letak Titik Origin Pada Koordinat Grafik dan Pada Citra.....	24
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Diagram Blok Pengolahan Citra Digit Pendeteksi Nilai Mata Uang Kertas.....	32
Gambar 4.1 Skema Keseluruhan Proses.....	35
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses Deteksi.....	36
Gambar 4.3 Alur Proses <i>Resize</i> Citra.....	37
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> HSV.....	39
Gambar 4.5 Histogram.....	40
Gambar 4.6 Proses Pencarian Kemiripan.....	41
Gambar 4.7 Struktur Navigasi.....	41
Gambar 4.8 Desain Layar Tampilan Menu Utama.....	42
Gambar 4.9 Desain Layar Tampilan Ambil Gambar Objek.....	43
Gambar 4.10 Desain Layar Tampilan Pengaturan.....	44
Gambar 5.1 User Interface Halaman Utama Aplikasi.....	46
Gambar 5.2 Halaman Data Training.....	46
Gambar 5.3 Halaman Deteksi Uang.....	48
Gambar 5.4 Tampilan <i>Preprocessing</i> .....	50
Gambar 5.5 Tampilan <i>Preprocessing</i> .....	52





## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Uang kertas merupakan alat pembayaran barang dan jasa yang sering kita gunakan dalam dunia jual beli. Uang sebagai alat dalam melakukan transaksi sudah digunakan oleh seluruh manusia di setiap penjuru dunia, tak luput juga para penyandang disabilitas seperti tuna netra misalnya. Melihat dari hal tersebut, berdasarkan keterbatasan yang tuna netra miliki, maka besar kemungkinan untuk bertukar, salah ambil, dan juga ada orang jahil yang akan memanfaatkan kelemahan mereka dalam penggunaan uang tersebut. Sejauh ini, para tuna netra menggunakan cara konvensional seperti menyusun nominal uang kertas dan membuat lipatan pada uang untuk membedakan nominal uang tersebut. Namun, kedua cara tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu dari segi daya ingat tuna netra, kondisi fisik uang dan tidak adanya faktor penentu kejujuran bahwa pada saat bertransaksi jual-beli barang dan jasa, orang yang diajak bertransaksi memberikan uang sesuai dengan besar nilai nominal seharusnya dan mengarahkan tuna netra untuk menyusun uangnya secara benar.

Pengolahan citra merupakan suatu cabang dari ilmu dalam bidang informatika. Pengolahan citra hanya pada usaha untuk melakukan transformasi suatu gambar menjadi citra lain dengan menggunakan metode/teknik tertentu. Sedangkan ruang warna adalah model matematis abstrak yang menggambarkan cara agar suatu warna dapat direpresentasikan sebagai baris angka biasanya dengan nilai-nilai dari tiga atau empat buah warna atau komponen, Citara Dgital HSV mendefinisikan warna dalam terminologi Hue (Warna Sebenarnya), Saturation (Kemurnian Warna) dan Value (Kecerahan Warna) Keuntungan HSV adalah terdapat warna-warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indra manusia. Sedangkan warna yang dibentuk model lain seperti RGB merupakan hasil campuran dari warna-warna primer.

Aplikasi ini berbasis *mobile* Android, sehingga pengguna dapat dengan mudah menjalankan aplikasi ini dimana saja dan kapan saja dengan *handphone* pengguna. Yang mana pembahasan ini tentang membangun aplikasi sistem pendeteksi nilai mata uang yang dapat digunakan pengguna tuna netra untuk mendeteksi nilai dari mata uang kertas.

Oleh karna akan dirancang dan dibuat sebuah aplikasi untuk membantu pengguna tunanetra mengetahui nilai mata uang melalui sistem pendeteksi nilai mata uang kertas dengan menggunakan metode RGB to HSV.



## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan dan mengimplementasikan suatu aplikasi berbasis android yang dapat memberikan kemudahan dalam pengenalan nilai mata uang dengan memanfaatkan metode RGB to HSV?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah tidak menyimpang dari tujuan utamanya, maka penulis membuat beberapa batasan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu :

1. Pendeteksian dilakukan pada uang kertas Indonesia pecahan 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, dan 100000.
2. Sistem yang dirancang akan menampilkan ciri-ciri yang terdapat pada uang kertas yang akan di kenali.
3. Sistem memberikan kesimpulan output berupa suara dalam Bahasa Indonesia tentang nilai uang kertas.
4. Aplikasi ini digunakan pada smartphnone yang memiliki Operation System Android.

## 1.4 Tujuan

1. Menerapkan dan mengembangkan ilmu yang didapat untuk melakukan implementasi terutama ilmu Pengolahan Citra Pola yang didapat saat kuliah yaitu pengenalan citra digital.
2. Untuk memberikan kemudahan bagi tuna netra dalam mengetahui nilai mata uang yang ingin di ketahui.

## 1.5 Manfaat

1. Untuk menambah ilmu dan pengetahuan yang berkaitan dengan pengenalan citra digital khususnya pendeteksi mata uang kertas.
2. Memperoleh pengalaman dan pengetahuan cara pendeteksi uang kertas pada citra digital dengan Metode RGB to HSV.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembahasan masing-masing bab dari keseluruhan isi laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:





## **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori atau konsep dasar yang berhubungan dengan judul penulisan tugas akhir.

## **BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat. Menjelaskan secara menyeluruh tentang alur dari sistem yang akan dibuat. Dari pra-proses dan proses identifikasi.

## **BAB IV : IMPLEMENTASI**

Berisi tentang implementasi sistem rancang bangun aplikasi pendeteksi nilai mata uang kertas untuk tunanetra. Yang mana didalamnya berisi juga *interface* program yang akan dibuat.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab ini merupakan bab akhir yang berisi kesimpulan dan saran.

## **BAB VI : PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Memuat strategi, teknik dan hasil pengujian terhadap aplikasi yang telah diimplementasikan.

## **BAB VII : PENUTUP**

Memuat kesimpulan serta saran yang diperoleh dari hasil pengujian dan analisis aplikasi tersebut untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Kajian Pustaka

Menurut survey Indra Penglihatan dan Pendengaran tahun 1993 – 1996 menunjukkan angka kebutaan di Indonesia 1,5% paling tinggi di Asia, dibandingkan dengan Bangladesh 1%, India 0,7%, dan Thailand 0,3%. Artinya jika ada 12 penduduk dunia buta dalam setiap 1 jam, empat di antaranya berasal dari Asia Tenggara dan dipastikan 1 orangnya dari Indonesia. Penyebab utama kebutaan adalah katarak (0,78%), glaucoma (0,20%), kelainan refraksi (0,14%), dan penyakit-penyakit lain yang berhubungan dengan lanjut usia (0,38%). Biro Pusat Statistik melaporkan bahwa pada tahun 2025 penduduk usia lanjut meningkat menjadi 414 % dibandingkan dengan tahun 1990. Dan masyarakat Indonesia berkecenderungan menderita 15 tahun lebih cepat dibandingkan penderita di daerah subtropics (Dwi Aryo, 2014).

Berdasarkan paparan kajian pustaka dari penelitian sebelumnya maka penulis mengusulkan penelitian dengan judul Implementasi metode RGB to HSV pada aplikasi pengenalan mata uang kertas berbasis android untuk tuna netra. Pada penelitian yang akan dilakukan penolahan citra yang akan mengubah citra uang kertas menjadi data digital yang akan di kelompokkan kedalam beberapa kategori uang kertas yaitu pecahan 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 dan 100000.

### 2.2 Android

#### 2.2.1 Pengertian Android

Android adalah kumpulan perangkat lunak yang ditujukan bagi perangkat bergerak mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci. Android *Standart Development Kit* (SDK) menyediakan perlengkapan dan *Application Programming Interface* (API) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java.

Android dikembangkan oleh Google bersama *Open Handset Alliance* (OHA) yaitu Aliansi perangkat selular terbuka yang terdiri dari 47 perusahaan *hardware*, *Software* dan perusahaan telekomunikasi ditujukan untuk mengembangkan standar terbuka bagi perangkat selular. (Burnette, 2009)

#### 2.2.2 Struktur Android

Dalam paket sistem operasi Android terdiri dari beberapa unsur seperti tampak pada Gambar 2.1 secara sederhana arsitektur Android merupakan sebuah kernel Linux dan dan sekumpulan pustaka C / C++ dalam satu framework yang menyediakan dan mengatur alur proses aplikasi.



**Gambar 2.1** Detail Anatomi Android  
(Sumber: Burnette, 2009)

**a. Linux Kernel**

Android dibangun di atas kernel Linux 2.6. namun secara keseluruhan Android bukanlah linux. Karena dalam Android tidak terdapat paket standar yang dimiliki Linux lainnya. Linux merupakan sistem operasi terbuka yang handal dalam manajemen memori dan proses. Oleh karenanya pada Android hanya terdapat beberapa servis yang diperlukan seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, jaringan dan driver, Kernel Linux menyediakan driver layer, kamera, keypad, WiFi, Flash Memory, audio, dan IPC (*Interprocess Communication*) untuk mengatur aplikasi dan lubang keamanan.

**b. Libraries**

Android menggunakan paket pustaka yang terdapat pada C/C++ dengan standar *Berkeley Software Distribution* (BSD) hanya setengah yang aslinya untuk tertanam pada kernel Linux. Beberapa pustaka diantaranya:

- *Media library* untuk memutar dan merekam berbagai macam format *audio* dan *video*.
- *Surface Manger* untuk mengatur hak akses layer dari berbagai aplikasi.
- *Graphic Library* termasuk di dalamnya *SGL* dan *Open-GL*, untuk tampilan *2D* dan *3D*.
- *SQLite* untuk mengatur relasi database yang digunakan pada aplikasi.



- *SSI dan Webkit untuk browser dan keamanan internet.*

Pustaka-pustaka tersebut bukanlah aplikasi yang berjalan sendiri, namun hanya dapat digunakan oleh program yang berada di level atasnya. Sejak versi Android 1.5, pengembang dapat membuat dan menggunakan pustaka sendiri menggunakan *Native Development Toolkit* (NDK).

### c. **Android Runtime**

Pada Android tertanam paket pustaka inti yang menyediakan sebagian besar fungsi Android. Inilah yang membedakan Android dibandingkan dengan sistem operasi lain yang juga mengimplementasikan Linux. *Android Runtime* merupakan mesin virtual yang membuat aplikasi Android menjadi lebih tangguh dengan paket pustaka yang telah ada. Dalam Android Runtime terdapat 2 bagian utama, diantaranya:

- Pustaka Inti, Android dikembangkan melalui bahasa pemrograman Java, tapi Android Runtime bukanlah mesin virtual Java. Pustaka ini Android menyediakan hampir semua fungsi yang terdapat pada Pustaka Java serta beberapa pustaka khusus Android.
- Mesin Virtual Dalvik, Dalvik merupakan sebuah mesin virtual yang dikembangkan oleh Dan Bornstein yang terinspirasi dari nama sebuah perkampungan yang berada di Islandia. Dalvik hanyalah interpreter mesin virtual yang mengeksekusi file dalam format *Dalvik Executable* (\*.dex). Dengan format ini Dalvik akan mengoptimalkan efisiensi penyimpanan dan pengalokasian memori pada file yang dieksekusi. Dalvik berjalan di atas kernel Linux 2.6, dengan fungsi dasar seperti threading dan manajemen memori yang terbatas.

### d. **Application Framework**

Kerangka aplikasi menyediakan kelas-kelas yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Selain itu, juga menyediakan abstraksi generik untuk mengakses perangkat, serta mengatur tampilan user interface dan sumber daya aplikasi. Bagian terpenting dalam kerangka aplikasi Android adalah sebagai berikut:

1. *Activity Manager*, berfungsi untuk mengontrol siklus hidup aplikasi dan menjaga keadaan "*Backstack*" untuk navigasi penggunaan.
2. *Content Provider*, berfungsi untuk merangkul data yang memungkinkan digunakan oleh aplikasi lainnya, seperti daftar nama.
3. *Resource Manager*, untuk mengatur sumber daya yang ada dalam program. Serta menyediakan akses sumber daya diluar kode program, seperti karakter, grafik, dan file layout.
4. *Location Manager*, berfungsi untuk memberikan informasi detail mengenai lokasi perangkat Android berada.



5. *Notification Manger*, mencakup berbagai macam peringatan seperti, pesan masuk, janji, dan lain sebagainya yang akan ditampilkan pada status bar.

#### e. **Application Layer**

Puncak dari diagram arsitektur Android adalah lapisan dan *widget*. Lapisan aplikasi merupakan lapisan yang paling tampak pada pandangan ketika menjalankan program. Pengguna hanya akan melihat program ketika digunakan tanpa mengetahui proses yang terjadi dibalik lapisan aplikasi. Lapisan ini berjalan dalam *Android runtime* dengan menggunakan kelas dan service yang tersedia pada framework aplikasi.

Lapisan aplikasi Android sangat berbeda dibandingkan dengan sistem operasi lainnya. Pada Android semua aplikasi, baik aplikasi inti (*native*) maupun aplikasi pihak ketiga berjalan diatas lapisan aplikasi dengan menggunakan pustaka API (*Application Programming Interface*) yang sama.

### 2.2.3 **Komponen Aplikasi**

Fitur penting Android adalah bahwa satu aplikasi menggunakan elemen dari aplikasi lain (untuk aplikasi yang memungkinkan). Sebagai contoh, sebuah aplikasi memerlukan fitur *scroller* dan aplikasi lain telah mengembangkan fitur *scroller* yang baik dan memungkinkan aplikasi lain menggunakannya. Maka pengembang tidak perlu lagi mengembangkan hal serupa untuk aplikasinya, cukup menggunakan *scroller* yang telah ada.

Agar fitur tersebut dapat bekerja, sistem harus dapat menjalankan aplikasi ketika setiap bagian aplikasi itu dibutuhkan, dan pemanggilan objek java untuk bagian itu. Oleh karenanya Android berbeda dari sistem-sistem lain, Android tidak memiliki satu tampilan utama program seperti fungsi *main()* pada aplikasi lain. Sebaliknya, aplikasi memiliki komponen penting yang memungkinkan sistem untuk memanggil dan menjalankan ketika dibutuhkan.

#### a. **Linux Kernel**

*Activity* merupakan bagian yang paling penting dalam sebuah aplikasi, karena *Activity* menyajikan tampilan visual program yang sedang digunakan oleh pengguna. Setiap *Activity* dideklarasikan dalam sebuah kelas yang bertugas untuk menampilkan antarmuka pengguna yang terdiri dari *Views* dan respon terhadap *event*. Setiap aplikasi memiliki sebuah *Activity* atau lebih. Biasanya pasti akan ada *Activity* yang pertama kali ketika aplikasi dijalankan.

Perpindahan antara *Activity* dengan *Activity* lainnya diatur melalui sistem, dengan memanfaatkan *Activity stack*. Keadaan suatu *Activity* ditentukan oleh posisi dalam tumpukan *activity*, LIFO (*Last In First Out*) dari semua aplikasi yang sedang berjalan. Bila suatu *Activity* baru dimulai, *Activity* yang sebelumnya digunakan maka akan dipindahkan ketumpukan paling atas. Jika pengguna ingin menggunakan *Activity* sebelumnya, cukup menekan tombol *Back*, atau menutup



*Activity* yang sedang digunakan, maka *Activity* yang berada di atas akan aktif kembali. *Memory Manager Android* menggunakan tumpukan ini untuk menentukan prioritas aplikasi berdasarkan *Activity*, memutuskan untuk mengakhiri suatu aplikasi dan mengambil sumber daya dari aplikasi tersebut.

Ketika *Activity* diambil dan disimpan dalam tumpukan *Activity* terdapat 4 kemungkinan kondisi transisi yang akan terjadi:

1. *Active*, setiap *Activity* yang berada ditumpukan paling atas, maka dia akan terlihat, terfokus, dan menerima masukan dari pengguna. Android akan berusaha untuk membuat *Activity* aplikasi ini untuk tetap hidup dengan segala cara, bahkan akan menghentikan *Activity* yang berada di bawah tumpukannya jika diperlukan. Ketika *Activity* sedang aktif, maka yang lainnya akan dihentikan sementara.
2. *Paused*, dalam beberapa kasus *Activity* akan terlihat tapi tidak terfokus pada kondisi inilah disebut *paused*. Keadaan ini terjadi jika *Activity* transparan dan tidak *fullscreen* pada layer. Ketika *Activity* dalam keadaan *paused*, dia terlihat *active* namun tidak dapat menerima masukan dari pengguna. Dalam kasus ekstrim, Android akan menghentikan *Activity* dalam keadaan *paused* ini, untuk menunjang sumber daya bagi *Activity* yang sedang aktif.
3. *Stopped*, ketika sebuah *Activity* tidak terlihat, maka itulah yang disebut *stopped*. *Activity* akan tetap berada dalam memori dengan semua keadaan dan informasi dengan semua keadaan dan informasi yang ada. Namun akan menjadi kandidat utama untuk dieksekusi oleh sistem ketika membutuhkan sumberdaya lebih. Oleh karenanya ketika suatu *Activity* dalam kondisi *stopped* maka perlu disimpan data dan kondisi antarmuka saat itu. Karena ketika *Activity* telah keluar atau ditutup, maka dia akan menjadi *inactive*.
4. *Inactive*, kondisi ketika *Activity* telah dihentikan dan sebelum dijalankan. *Inactive Activity* sehingga perlu restart ulang agar dapat tampil dan digunakan kembali.

Kondisi transisi ini sepenuhnya ditangani oleh manajer memori Android. Android akan memulai menutup aplikasi yang mengandung *Activity Inactive*, kemudian *stopped Activity*, dan dalam kasus luar biasa *paused Activity* juga akan ditutup.

#### **b. Service**

Suatu *service* tidak memiliki tampilan antarmuka, melainkan berjalan di background untuk waktu yang tidak terbatas. Komponen *service* diproses tidak terlihat, memperbarui sumber data dan menampilkan notifikasi. *Service* digunakan untuk melakukan pengelolaan data yang perlu terus diproses, bahkan ketika *Activity* tidak aktif atau tidak tampak.



### c. **Intens**

*Intens* merupakan sebuah mekanisme untuk menggambarkan tindakan tertentu, seperti memilih foto, menampilkan halaman web, dan lain sebagainya.

*Intens* tidak selalu dimulai dengan menjalankan aplikasi, namun juga digunakan oleh sistem untuk memberitahukan ke aplikasi bila terjadi suatu hal, misal pesan masuk. *Intens* dapat eksplisit atau implisit, contohnya jika suatu aplikasi ingin menampilkan URL, sistem akan menentukan komponen apa yang dibutuhkan oleh *Intens* tersebut.

### d. **Broadcast Receivers**

*Broadcast Receiver* merupakan komponen yang sebenarnya tidak melakukan apa-apa kecuali menerima dan bereaksi menyampaikan pemberitahuan. Sebagian besar *Broadcast* berasal dari sistem misalnya, Baterai sudah hampir habis, informasi zona waktu telah berubah, atau pengguna telah merubah bahasa default pada perangkat. Sama halnya dengan service, *Broadcast Receiver* tidak menampilkan antarmuka pengguna. Namun *Broadcast Receiver* dapat menggunakan *Notification Manager* untuk memberitahukan sesuatu kepada pengguna.

### e. **Content Providers**

*Content Providers* digunakan untuk mengelola dan berbagai database. Data dapat disimpan dalam file sistem, dalam database SQLite, atau dengan cara lain yang pada prinsipnya sama. Dengan adanya *Content Providers* memungkinkan antar aplikasi untuk saling berbagi data. Komponen ini sangat berguna ketika sebuah aplikasi membutuhkan data dari aplikasi lain, sehingga mudah dalam penerapannya.

## 2.2.4 Tipe Aplikasi Android

Terdapat tiga kategori aplikasi pada Android:

### 1. **Foreground Activity**

Aplikasi yang hanya dapat dijalankan jika tampilan pada layar dan tetap efektif walaupun tidak terlihat. Aplikasi dengan tipe ini pasti mempertimbangkan siklus hidup activity, sehingga perpindahan antar activity dapat berlangsung dengan lancar.

### 2. **Background Service**

Aplikasi yang memiliki interaksi terbatas dengan user, selain dari pengaturan konfigurasi, semua dari prosesnya tidak tampak pada layar. Contohnya aplikasi penyaringan panggilan atau sms auto respon.

### 3. **Intermittent Activity**

Aplikasi yang masih membutuhkan beberapa masukan dari pengguna, namun sebagian sangat efektif jika dijalankan di background dan jika diperlukan

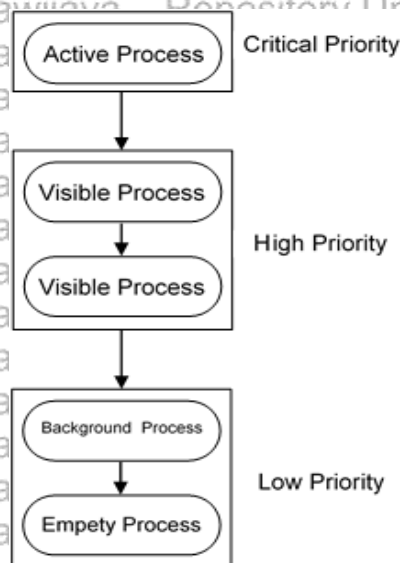
akan memberi tahu pengguna tentang kondisi tertentu. Contohnya pemutar musik.

Untuk aplikasi yang kompleks akan sulit untuk menentukan kategori aplikasi tersebut apalagi aplikasi memiliki ciri-ciri dari semua kategori, oleh karenanya perlu pertimbangan bagaimana aplikasi tersebut digunakan dan menentukan kategori aplikasi yang sesuai.

### 2.2.5 Siklus Hidup Android

Siklus hidup aplikasi Android dikelola oleh sistem, berdasarkan kebutuhan pengguna, sumberdaya yang tersedia, dan sebagainya. Misalnya Pengguna ingin menjalankan browser web, pada akhirnya sistem yang akan menentukan menjalankan aplikasi. Sistem sangat berperan dalam menentukan apakah aplikasi dijalankan, dihentikan sementara, atau dihentikan sama sekali. Jika pengguna ketika itu sedang menjalankan sebuah activity, maka sistem akan memberikan prioritas utama untuk aplikasi yang tersebut. Sebaliknya, jika suatu activity tidak terlihat dan sistem membutuhkan sumber daya yang lebih, maka activity yang prioritas rendah akan ditutup.

Android menjelaskan setiap aplikasi dalam proses secara terpisah, yang masing-masing memiliki mesin virtual pengolah sendiri, dengan ini melindungi penggunaan memori pada aplikasi. Selain itu juga Android dapat mengontrol aplikasi mana yang layak menjadi prioritas utama. Karenanya Android sangat sensitive dengan siklus hidup aplikasi dan komponen-komponennya. Perlu adanya penanganan terhadap setiap kondisi agar aplikasi menjadi stabil. Gambar 2.2 menunjukkan prioritas dari aplikasi.



Gambar 2.2 Prioritas Berdasarkan Activity





## 2.3 Citra Digital

### 2.4 Metode Pengujian

Untuk parameter pengukuran keberhasilan sistem dalam melakukan klasifikasi akan terlihat pada perhitungan *accuracy*, *precision*, *recall*, *F-measure* Husugian (2006). Untuk melakukan pengujian, maka akan digunakan sebuah standar yang disebut dengan *matrix confusion*. *Matrix confusion* berisi informasi mengenai hasil klasifikasi sebenarnya dan prediksi hasil klasifikasi sistem. Tabel *confusion matrix* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 *Confusion Matrix*

Actual Class	Predicted Class	
	Classification Positive	Classification Negative
Actual Positive	TP	FN
Actual Negative	FP	TN

Sumber: Hamel (2008)

#### 2.4.1 Accuracy

*Accuracy* merupakan metode pengujian berdasarkan tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara benar maka dapat diketahui akurasi hasil prediksi.

Persamaan *Accuracy* seperti pada Persamaan 2.4.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (2.4)$$

#### 2.4.2 Precision

*Precision* merupakan metode pengujian dengan melakukan perbandingan jumlah informasi relevan yang didapatkan sistem dengan jumlah seluruh informasi yang terambil oleh sistem baik yang relevan maupun tidak. Persamaan *precision* ditunjukkan pada Persamaan 2.5.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2.5)$$

#### 2.4.3 Recall

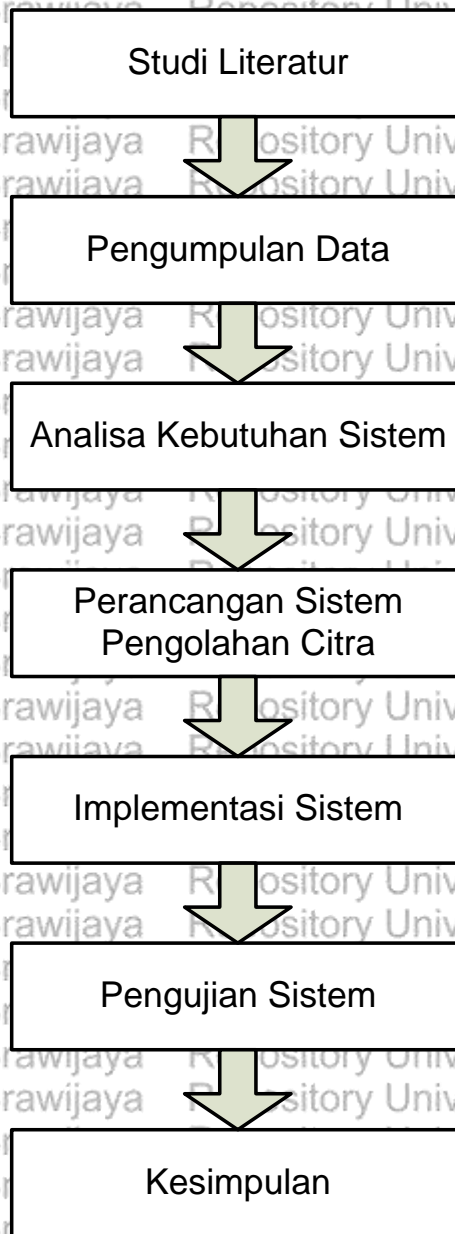
*Recall* merupakan metode pengujian yang membandingkan jumlah informasi relevan yang didapatkan sistem dengan jumlah seluruh informasi relevan yang ada dalam koleksi informasi (baik yang terambil atau tidak terambil oleh sistem). Persamaan *recall* ditunjukkan pada Persamaan 2.6 berikut :





### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan beberapa langkah yang akan dilakukan dalam penyusunan skripsi yaitu studi literatur, pengumpulan data melalui proses observasi, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem pendukung keputusan, implementasi sistem, pengolahan data dengan *RGB to HSV*, pengujian dan analisis sistem, kesimpulan.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian





### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur ini mempelajari tentang dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan serta dalam pengerjaan skripsi. Teori-teori pendukung penulisan tentang skripsi diperoleh dari jurnal, buku, e-book dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik skripsi ini. Topik skripsi ini referensi utama yang diperlukan adalah Pengolahan Citra Digital, metode *RGB to HSV* dan literatur.

### 3.2 Pengumpulan Data

Penelitian skripsi ini mengenai mata uang kertas indonesia, variabel penelitian skripsi ini adalah bagaimana penentuan nilai mata uang kertas dengan menggunakan capture camera pada smartphone android. Hipotesis penelitian ini membuat sistem pengolahan citra pendeteksi nilai mata uang kertas menggunakan metode *RGB to HSV*. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode data sekunder.

### 3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan yang diperlukan untuk aplikasi pengolahan citra digital penentuan nilai mata uang kertas menggunakan metode *RGB to HSV*. Analisis kebutuhan tersebut diterapkan sesuai dengan data mata uang kertas yang akan di teliti yaitu mata uang kertas indonesia, variabel penelitian dan mempersiapkan kebutuhan penelitian.

Spesifikasi Kebutuhan perangkat yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan diantaranya:

1. Spesifikasi Kebutuhan *Hardware*
  - Laptop Toshiba L735
2. Spesifikasi Kebutuhan *Software*
  - My SQL sebagai sistem manajemen database
  - Microsoft windows 7 sebagai sistem operasi yang digunakan
  - Xampp sebagai server yang berdiri sendiri(localhost) yang terdiri yaitu program Apache HTTP Server, MySQL database.
  - Eclipse ADT

### 3.4 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem dilakukan untuk mempermudah implementasi, pengujian dan analisis. Langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan sistem ini adalah :

1. Perancangan diagram blok Pengolahan Citra Digital, Diagram blok Pengolahan Citra Digital menjelaskan penguraian logis dari fungsi-fungsi sistem dan

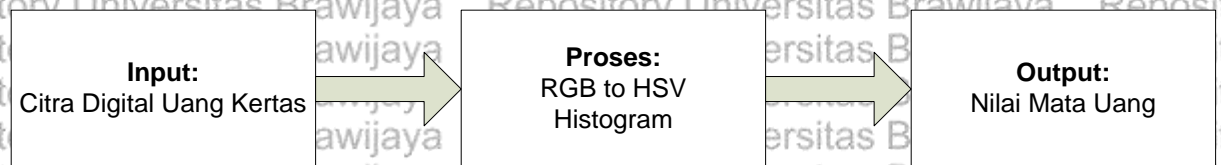


hubungannya satu sama lain. *Diagram blok* digunakan sebagai perangkat yang memodelkan sistem untuk mempermudah memahami sistem secara jelas dan terstruktur.

2. Perancangan subsistem manajemen data Subsistem manajemen data mengatur penyimpanan data dalam database.
3. Perancangan subsistem manajemen model Pada metode *RGB to HSV* sebagai model untuk pengambilan keputusan yang terbaik. Subsistem manajemen model menjelaskan penggunaan metode perhitungan nilai mata uang kertas yang telah di capture untuk mendukung pengujian Pengolahan Citra Digital.
4. Perancangan subsistem antarmuka pengguna Perancangan subsistem memudahkan pengguna untuk menggunakan sistem yang dibangun.
5. Perancangan Algoritma Perancangan algoritma metode *RGB to HSV* meliputi proses pengolahan data mata uang, data gambar/citra digital, dan proses perhitungan *RGB to HSV*

### 3.5 Blok Diagram Sistem

Garis besar perancangan blok diagram Sistem Pendukung Keputusan



**Gambar 3.2** Diagram blok Pengolahan Citra Digital Pendeteksi Nilai Mata Uang Kertas

pada Gambar 3.2 terdiri dari beberapa blok proses, yaitu:

- Input  
Input pada sistem ini yaitu data citra digital hasil capture aplikasi yang ada pada smartphone android.
- Proses  
Menggunakan metode *RGB to HSV*, sistem akan memproses data citra digital dengan menggunakan metode RGB to HSV kemudian hasil dari proses tersebut di cocokkan dengan data yang ada pada database untuk menilai kemiripan nilai citra.
- Output  
Output berupa text dalam Bahasa Indonesia, inggris dan jawa beserta nilai konversinya terhadap mata uang asing USD.



### 3.6 Implementasi Sistem

Implementasi aplikasi menggunakan metode *RGB to HSV*. System ini mengacu pada perancangan sistem. Implementasi perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL dan tools pendukung lainnya.

Implementasi aplikasi antar lain :

- Pembuatan antar muka
- Melakukan perhitungan untuk penentuan nilai uang kertas
- Melakukan perhitungan metode *RGB to HSV* pada setiap data yang di inputkan.
- Menghasilkan output nilai uang kertas hasil capture.

### 3.7 Testing / Uji Coba Sistem

Pengujian perangkat lunak pada penelitian ini dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang ada. Pengujian sistem dilakukan meliputi yaitu :

- Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem /aplikasi dengan data yang didapat dengan perhitungan manual.
- Pengujian validasi sistem dengan adanya kesesuaian antara hasil perancangan dan implementasi.
- Pengujian akurasi untuk menghitung tingkat keberhasilan aplikasi dalam melakukan proses deteksi nilai uang kertas.
- Pengujian akurasi data output Pengolahan Citra Digital dengan membandingkan data output sistem dan data output perhitungan manual.

### 3.8 Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem terhadap metode yang digunakan telah selesai dilakukan. Kesimpulan didapat dari hasil implementasi, pengujian sistem dan analisis metode *RGB to HSV*. Penulisan saran berguna untuk memberikan pertimbangan atas hasil yang telah dilakukan.



## BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan analisis dan perancangan sistem yang akan dikembangkan. Sistem aplikasi pendeteksi pecahan uang kertas, sehingga untuk selanjutnya penyebutan sistem aplikasi pendeteksi uang kertas.

### 4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagi analisis ini terdiri atas analisis fungsional, analisis performansi, gambaran sistem dari sudut pandang user yang dinyatakan dalam usecase diagram, dan gambaran alur sistem.

#### 4.1.1 Analisis Fungsional

Analisis fungsional merupakan paparan mengenai fitur-fitur yang akan dimasukkan kedalam. Fitur-fitur tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Mampu mengambil gambar objek dengan menggunakan kamera *handphone* yang terdapat pada *smartphone*.
2. Terdapat pilihan gambar objek dapat diambil langsung dari kamera *handphone* atau diambil dari galeri.
3. Mampu menampilkan proses deteksi setelah pengambilan gambar objek.
4. Terdapat histogram gambar yang berfungsi untuk mengenali nominal uang kertas.
5. Terdapat Audio / Suara yang berfungsi untuk menjelaskan nominal uang kertas hasil deteksi.
6. Terdapat tutorial cara penggunaan dan menjelaskan fitur-fitur aplikasi.

#### 4.1.2 Performansi

Performansi merupakan aplikasi yang berjalan di lingkungan sistem operasi Android. Terdapat beberapa keterbatasan yang ditemui pada perangkat berbasis Android. Sehingga perlu diperhatikan guna menjadi acuan dalam pengembangan, diantaranya :

- Sumber daya memori yang terbatas, hingga saat ini perangkat Android yang banyak beredar memiliki kapasitas memori terbatas. Adapun yang tertinggi saat ini 1 GB
- Sumber daya baterai yang secara efektif hanya mampu bertahan selama kurang lebih 6 jam, dengan penggunaan secara terus-menerus dan kurang lebih 200 jam dalam keadaan *standby*.

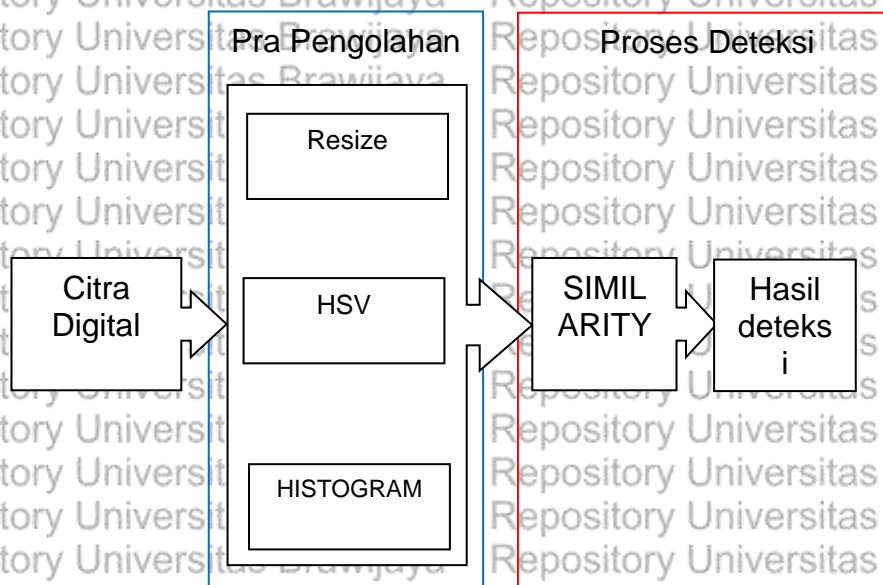




- Tampilan antar muka aplikasi sangat berpengaruh terhadap waktu tunggu hingga aplikasi benar-benar siap digunakan, semakin banyak komponen yang digunakan akan semakin lama pula waktu tunggu yang dibutuhkan.
- Dari keterbatasan-keterbatasan pada perangkat, maka diusulkan beberapa alternatif untuk meningkatkan performa aplikasi dengan keterbatasan yang ada, diantaranya :
  - Merancang aplikasi dengan penggunaan memori seefektif mungkin, sehingga tidak mengganggu siklus operasi Android dan aplikasi lain.
  - Merancang aplikasi dengan pemanfaat sumber daya seefisien mungkin, namun tidak mengurangi fungsi dan performa aplikasi.
  - Merancang aplikasi dengan antar muka yang sederhana namun tetap menarik dan ramah bagi pengguna.

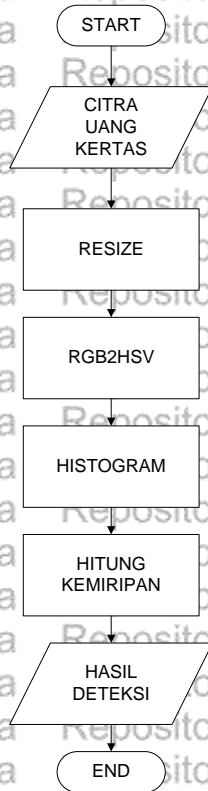
#### 4.2 Perancangan Sistem

Proses deteksi uang kertas ini dibagi menjadi dua tahap utama, yang pertama adalah pra pengolahan (*pre-processing*) dan yang kedua adalah proses identifikasi menggunakan jaringan saraf tiruan (*neural network*) hopfield diskrit. Secara keseluruhan skema proses tersebut terlihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Skema keseluruhan proses

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 4.1, diagram alir aplikasi deteksi uang kertas dengan jaringan saraf tiruan (*neural network*) hopfield diskrit dapat dilihat pada Gambar 4.2.

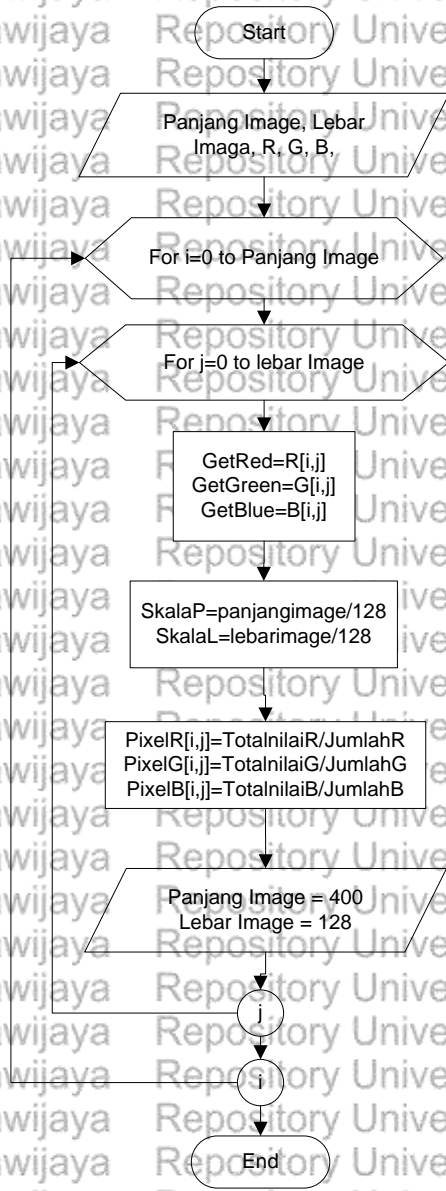


Gambar 4.2 Diagram alir proses deteksi

#### 4.2.1 Proses Pengambilan Citra dan Resize

Proses pengambilan citra uang kertas diambil secara *offline*, yang mana citra uang kertas itu diambil dari kamera atau dari gallery handphone. Saat mengambil citra uang kertas tersebut, citra langsung diproses ukuran dimensinya menjadi 400x128 *pixel*.

Pada saat pengambilan citra tersebut, kemudian aplikasi secara otomatis langsung *me-ri-size* nya menjadi ukuran 400x128 *pixel*. Sedangkan alur pengambilan citra dan *resize* nya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 Alur proses resize citra

Algoritma *resize* citra uang kertas :

- a. Mulai
- b. Ambil citra yang asli
- c. Ambil nilai panjang citra dan lebar citra
  1. Ekstraksi nilai R, G, B
  2. *Hitung Skala.*
  3. *Ambil Nilai R, G, B sesuai Skala / Jumlah Elemen Pixel dalam skala.*

Contoh:

R=125	R=234	R=0	R=234
G=78	G=77	G=123	G=77
B=35	B=233	B=50	B=233
R=200	R=125	R=100	R=125



G=50	G=125	G=150	G=125
B=50	B=125	B=200	B=125
R=250	R=140	R=150	R=140
G=150	G=120	G=160	G=120
B=100	B=150	B=170	B=150
R=200	R=125	R=100	R=125
G=50	G=125	G=150	G=125
B=50	B=125	B=200	B=125

Dari gambar 4x4 diatas akan di resize menjadi 2x2 maka akan menghasilkan pengelompokan seperti berikut:

R=125	R=234	R=0	R=234
G=78	G=77	G=123	G=77
B=35	B=233	B=50	B=233
R=200	R=125	R=100	R=125
G=50	G=125	G=150	G=125
B=50	B=125	B=200	B=125
R=250	R=140	R=150	R=140
G=150	G=120	G=160	G=120
B=100	B=150	B=170	B=150
R=200	R=125	R=100	R=125
G=50	G=125	G=150	G=125
B=50	B=125	B=200	B=125

Yaitu 2 elemen pixel dalam skala panjang dan 2 elemen pixel dalam skala lebar maka didapat 4 elemen pixel sehingga menghasilkan nilai:

Total Nilai R pixel ke 1 =  $125+234+200+125 / 4$

=  $684/4$

= 171

Total Nilai G pixel ke 1 =  $78+77+50+125 / 4$

=  $330/4$

= 82.5

Total Nilai B pixel ke 1 =  $35+233+50+125 / 4$

=  $443/4$

= 110.5

Begitu juga terhadap pixel ke 2 dan seterusnya. Sehingga menghasilkan nilai seperti berikut:

R=171	R=114.7
G=82.5	G=118.7
B=110.5	B=152

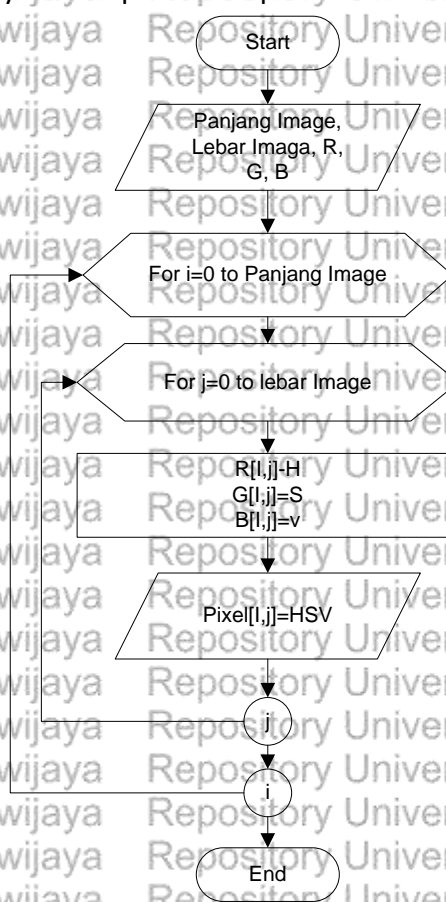


R=178.7	R=128.7
G=111.2	G=138.7
B=106.2	B=148.7

- d. Tampilkan hasil *resize*
- e. selesai

#### 4.2.2 Proses RGB2HSV

Pada proses ini, citra uang kertas hasil *resize* sebelum dilakukan deteksi kemiripan dilakukan proses konversi citra dari citra RGB menjadi citra HSV. Flowchart dari proses Grayscale dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini:



Gambar 4.4 Flowchart HSV

#### 4.2.3 Proses Histogram

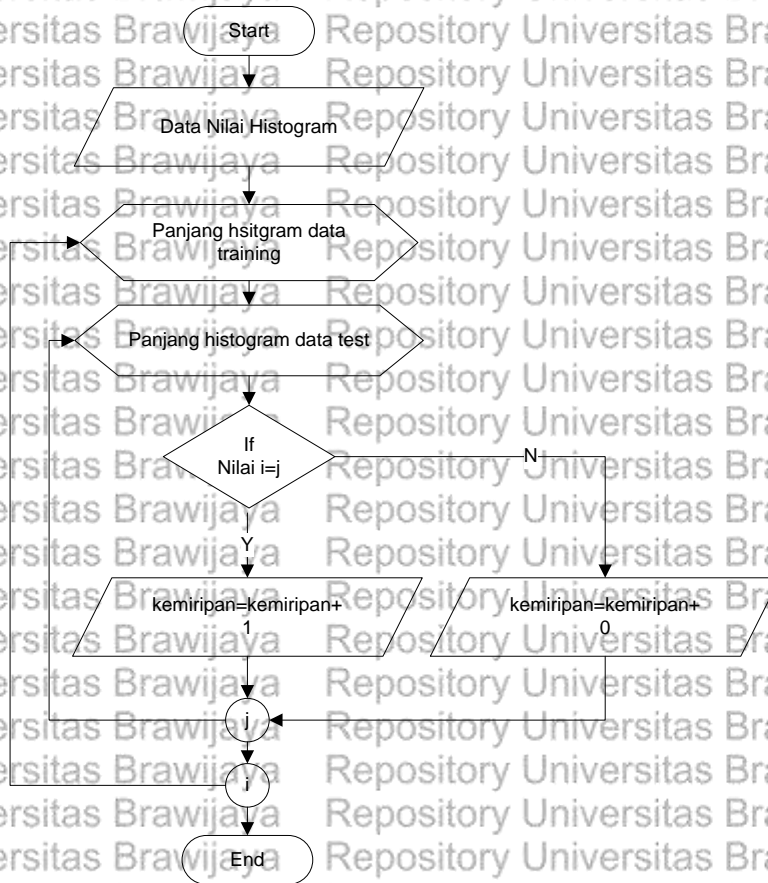
Pada proses ini, citra uang kertas yang telaj di konversi menjadi citra HSV akan di buat dalam bentuk histogram mengambil nilai H,S, dan V yang akan dijadikan nilai vektor. Flowchart dari proses Histogram dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5 Histogram

#### 4.2.4 Proses Pencarian Kemiripan

Citra hasil RGB2HSV akan dibentuk menjadi grafik histogram dan nilainya akan di bandingkan dengan data yang ada pada databse, nilai yang paling banyak miripnya akan dijadikan hasil deteksi, berikut merupakan flowchart proses pencarian kemiripan:

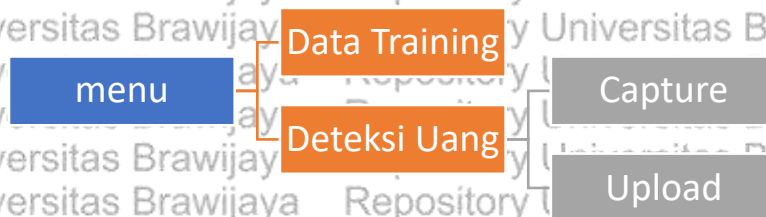


Gambar 4.6 Proses Pencarian Kemiripan

Data histogram yang telah berbentuk vector akan di jadikan nilai sebagai inputan yang kemudian akan di cocokkan dengan nilai data training setiap kesamaan data akan di jadikan bobot kemiripan. Proses pencocokan data vector akan di ualang sebanyak panjang hisogram, yang memiliki nilai tertinggi akan menjadi jawaban.

### 4.3 Perancangan Navigasi

Aplikasi menggunakan struktur navigasi Hierarchical Model. Dimana menu utama adalah pusat navigasi yang merupakan penghubung ke semua fitur pada aplikasi.



Gambar 4.7 Struktur Navigasi

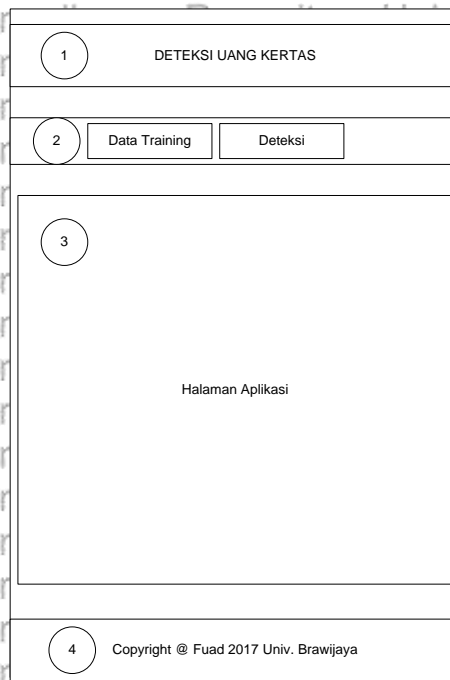


Dari struktur navigasi ini, perpindahan antar fitur yang tersedia dapat dilakukan melalui menu. Karena Android mendukung fitur layar sentuh kapasitas yang dapat menerima input sentuhan dari jari, sehingga navigasi dapat dilakukan dengan menggunakan sentuhan pada layar.

#### 4.4 Perancangan Antar Muka (Inteface)

Perancangan *interface* adalah bagian yang penting dalam aplikasi, karena yang pertama kali dilihat ketika aplikasi dijalankan adalah tampilan antar muka (*interface*) aplikasi.

##### a. Perancangan Antar Muka Menu



**Gambar 4.8** Desain Layar Tampilan Menu Utama

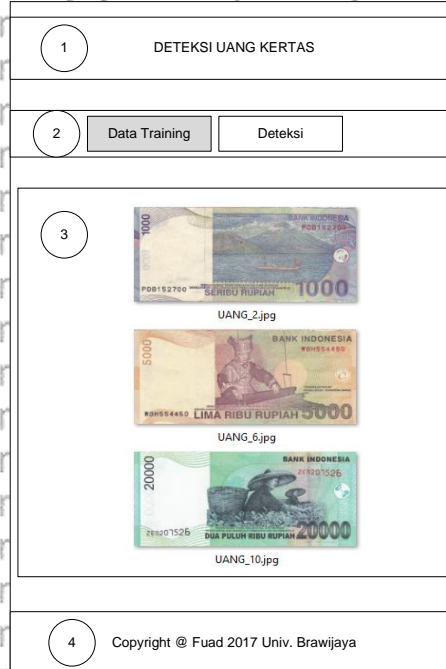
Keterangan Gambar:

1. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan icon aplikasi.
2. Tombol Menu Akan dibuat dengan berisikan nama menu utama aplikasi.
3. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan gambar mengenai uang data training atau hasil dari deteksi uang kertas.
4. Teks dan Gambar akan dibuat dengan berisikan teks footer yang akan menampilkan tentang pembuat aplikasi.





## b. Perancangan Antar Muka Menu Data Training



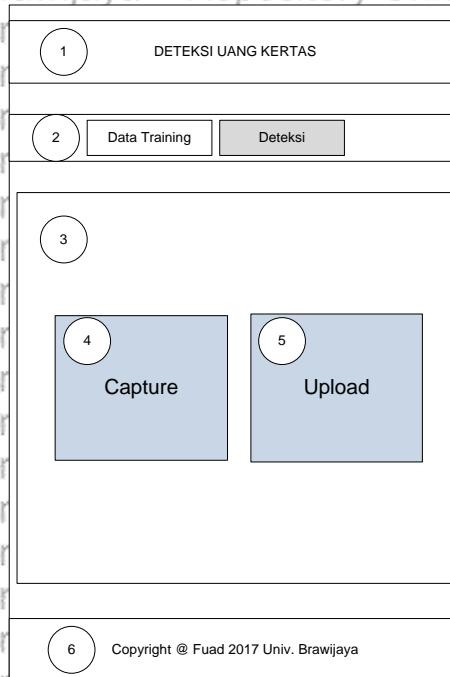
**Gambar 4.9** Desain Layar Tampilan Ambil Gambar Objek

Keterangan Gambar :

1. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan icon aplikasi;
2. Tombol Menu Akan dibuat dengan berisikan nama menu utama aplikasi.
3. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan gambar mengenai data training yaitu data daftar gambar uang kertas dan keterangan nominal.
4. Teks dan Gambar akan dibuat dengan berisikan teks footer yang akan menampilkan tentang pembuat aplikasi.



### c. Perancangan Antar Muka Menu Deteksi



**Gambar 4.10** Desain Layar Tampilan Pengaturan

Keterangan Gambar :

1. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan icon aplikasi;
2. Tombol Menu Akan dibuat dengan berisikan nama menu utama aplikasi.
3. Teks dan Gambar Akan dibuat dengan berisikan teks dan gambar mengenai data training yaitu data daftar gambar uang kertas dan keterangan nominal.
4. Menu Tombol untuk memanggil kamera smartphone yang akan mengambil gambar uang kertas menggunakan kamera.
5. Menu tomo untuk memanggil gallery smartphone untuk mengunggah data gambar uang kertas yang tersimpan sebelumnya.
6. Teks dan Gambar akan dibuat dengan berisikan teks footer yang akan menampilkan tentang pembuat aplikasi



## BAB 5 IMPLEMENTASI

### 5.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Pada bab ini akan melakukan implementasi dan pengujian terhadap temu kembali citra uang. Hasil perancangan pada bab sebelumnya kemudian diimplementasikan dalam bahasa pemrograman. Setelah proses implementasi dilakukan, barulah dilakukan proses pengujian terhadap sistem dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dan hal yang perlu dikembangkan untuk pengembangan sistem selanjutnya.

#### 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam membuat sistem yang dibuat. Berikut adalah spesifikasi *hardware* untuk menjalankan temu kembali citra uang, yaitu sebuah laptop dengan spesifikasi:

1. RAM 4 GB
2. Processor Intel core i3 1,8Ghz
3. Display 14 Inch

#### 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak merupakan *software* yang digunakan dalam membangun sistem yang dibuat. Berikut adalah *software-software* dalam pembangunan temu kembali citra uang:

1. Windows 10 64 Bit
2. Notepad ++
3. Sistem Operasi Android
4. IDE Scripting Console (Eclipse Android Development Tools)
5. Phonegap 1.5.0

### 5.2 Implementasi Sistem

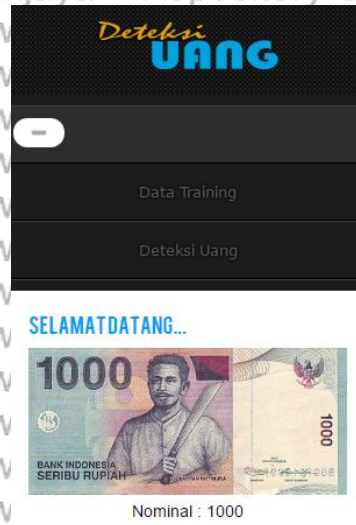
Spesifikasi *user interface* terdiri dari beberapa tampilan pada menu-menu yang ada pada aplikasi. Desain dari *user interface* yang baik pada suatu sistem dapat mempermudah *user* untuk menggunakan sistem tersebut. Berikut *user interface* pada sistem yang sudah dibangun, diantaranya adalah :

- a. Halaman Utama Aplikasi

Halaman utama aplikasi merupakan tampilan awal untuk *user* yang didalamnya terdapat dua menu utama yaitu *data training* yang berfungsi untuk menampilkan daftar citra uang kertas yang digunakan sebagai data training , tombol *deteksi uang* berfungsi untuk mengambil gambar dari gallery android atau



capture menggunakan kamera yang kemudian akan di proses untuk mendapatkan hasil deteksi uang. Gambar 5.1 berikut merupakan tampilan utama dari aplikasi:



**Gambar 5.1** User Interface Halaman Utama Aplikasi

b. Implementasi *Data Training*



**Gambar 5.2** Halaman *Data Training*

Jika tombol *data training* di klik maka sistem akan memanggil halaman yang akan menampilkan daftar citra uang kertas. Potong script 5.1 Berikut merupakan potongan skrip yang berfungsi untuk menampilkan data training:

```
<table width="100%" border="1">
  <?php
  include "koneksi.php";
  $sql=mysql_query("select * from tbl_training");
```



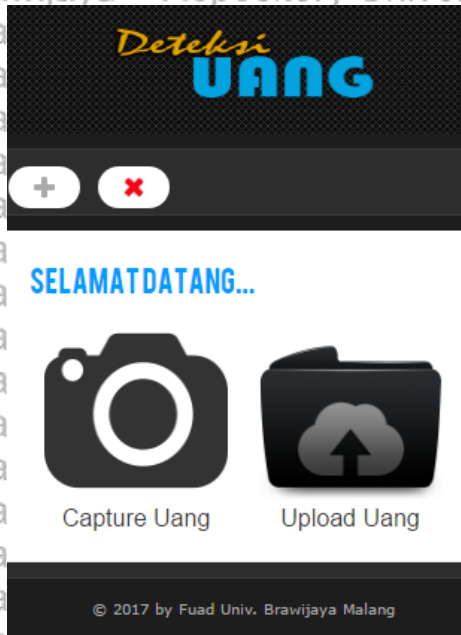
```
while($data=mysql_fetch_array($sql))
{
?>
|  |
| --- |
|  |

```

Pada potongan script diatas terdapat fungsi koneksi.php yang berfungsi untuk menghubungkan aplikasi dengan database dan table yang berfungsi untuk menampilkan data dari database melalui query mysql.



### c. Implementasi *Deteksi Uang*



**Gambar 5.3** Halaman *Deteksi Uang*

Pada halaman *deteksi uang* terdapat dua tombol yang dapat digunakan dalam proses *deteksi uang*, tombol yang pertama yaitu *capture* berfungsi untuk memanggil fungsi *camera* dan tombol yang ke dua yaitu *upload* berfungsi untuk mengupload file gambar dari galeri *smartphone*, potongan skrip 5.2 berikut merupakan potongan script yang berfungsi untuk *capture* atau mengupload gambar ke dalam aplikasi untuk di proses:

```
// Take picture
function capturePhoto() {
    // Take picture using device camera and retrieve image as base64-encoded string
    navigator.camera.getPicture(uploadPhoto, onFail, {
        quality: 100, allowEdit: true,
        targetWidth: 128,
        targetHeight: 128, destinationType:
        Camera.DestinationType.FILE_URI
    });
}

function getImage() {
```



```
// Retrieve image file location from specified source
navigator.camera.getPicture(uploadPhoto, function(message) {
    alert('get picture failed');
}, {
    quality: 100,
    allowEdit: true,
    targetWidth: 128,
    targetHeight: 128,
    destinationType: navigator.camera.DestinationType.FILE_URI,
    sourceType: navigator.camera.PictureSourceType.PHOTOLIBRARY
});
}

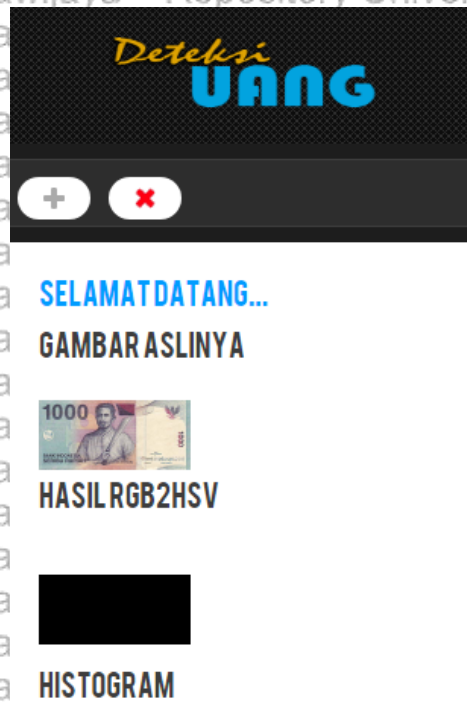
function onPhotoDataSuccess(imageData) {
    alert("Data berhasil Di Upload");
    location=("knnku.php");
}
```

#### Source Code 5.1 Proses Upload Gambar

Terdapat tiga fungsi yaitu `capturephoto()`, `getImage()` dan `onPhotoDataSuccess()`, yang masing-masing berfungsi untuk memanggil fungsi `camera`, mengupload gambar dari gallery, dan menyimpan gambar hasil upload.



#### d. Implementasi RGB2HSV



Gambar 5.4 Tampilan Preprocessing

Pada Gambar 5.4 diatas dapat dilihat hasil preprocessing yang dilakukan oleh sistem yang terdiri dari citra RGB setelah di resize, citra hasil konversi RGB to HSV, dan hasil histogram.

```
function RGB_TO_HSV ($R, $G, $B) // RGB Values: Number 0-255
{
    // HSV Results: Number 0-1
    $HSL = array();
    $var_R = ($R / 255);
    $var_G = ($G / 255);
    $var_B = ($B / 255);
    $var_Min = min($var_R, $var_G, $var_B);
    $var_Max = max($var_R, $var_G, $var_B);
    $del_Max = $var_Max - $var_Min;
    $V = $var_Max;
    if ($del_Max == 0)

```





```

{
    $H = 0;
    $S = 0;
}
else
{
    $S = $del_Max / $var_Max;

    $del_R = (( ($var_Max - $var_R) / 6 ) + ( $del_Max / 2 )) / $del_Max;
    $del_G = (( ($var_Max - $var_G) / 6 ) + ( $del_Max / 2 )) / $del_Max;
    $del_B = (( ($var_Max - $var_B) / 6 ) + ( $del_Max / 2 )) / $del_Max;

    if ( $var_R == $var_Max ) $H = $del_B - $del_G;
    else if ( $var_G == $var_Max ) $H = ( 1 / 3 ) + $del_R - $del_B;
    else if ( $var_B == $var_Max ) $H = ( 2 / 3 ) + $del_G - $del_R;

    if ( $H < 0 ) $H++;
    if ( $H > 1 ) $H--;
}

$HSL['H'] = $H;
$HSL['S'] = $S;
$HSL['V'] = $V;

return $HSL;
}
</div> <div align="left">
<?php
echo '<h4>Gambar Aslinya</h4><br/>';
echo ';

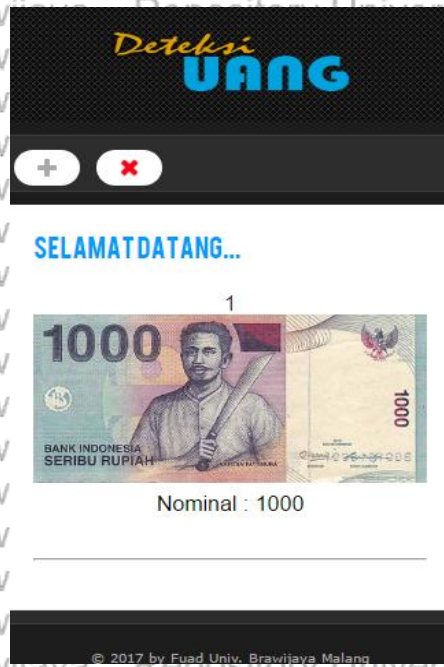
```

#### Source Code 5.2 Proses Konversi RGB To HSV

Fungsi RGB2HSV() berfungsi untuk mengkonversi citra asli RGB menjadi citra HSV, lalu hasil ditampilkan dalam bentuk gambar.

#### e. Implementasi Hasil Deteksi

Setelah preprocessing di lakukan maka lanjut ke proses deteksi dengan menghitung kemiripan antara data vector citra training dengan data vector citra test, Gambar 5.5 berikut merupakan hasil dari citra test yang di ujikan kedalam aplikasi:



Gambar 5.5 Tampilan Preprocessing



Citra digital yang di inputkan adalah citra digital uang kertas Rp.1000 sehingga didapat hasil deteksi seperti pada Gambar di 5.5 diatas.

```

$mysqlatribut=mysql_query("select * from tbl_vektor");
$i=0;
while($dataatribut=mysql_fetch_array($mysqlatribut))
{
    $i++;
    $vektortraining=explode(",",$dataatribut[nilai_vektor]);
    $dataku[$i]
    =array($vektortraining[0],$vektortraining[1],$vektortraining[2],$vektortraining[3],
    $vektortraining[4],$vektortraining[5],$vektortraining[6],$vektortraining[7],
    $vektortraining[8],$vektortraining[9],$vektortraining[10],$vektortraining[11],
    $vektortraining[12],$vektortraining[13],$vektortraining[14],$vektortraining[15],
    $vektortraining[16],$vektortraining[17],$vektortraining[18],$vektortraining[19],
    $vektortraining[20],$vektortraining[21],$vektortraining[22],$vektortraining[23],
    $vektortraining[24],$vektortraining[25],$vektortraining[26],$vektortraining[27],
    $vektortraining[28],$vektortraining[29],$vektortraining[30],$vektortraining[31],
    $vektortraining[32],$vektortraining[33],$vektortraining[34],$vektortraining[35],
    $vektortraining[36],$vektortraining[37],$vektortraining[38],$vektortraining[39],
    $vektortraining[40],$vektortraining[41],$vektortraining[42],$vektortraining[43],
    $vektortraining[44],$vektortraining[45],$vektortraining[46],$vektortraining[47],
    $vektortraining[48],$vektortraining[49],$vektortraining[50],$vektortraining[51],
    $vektortraining[52],$vektortraining[53],$vektortraining[54],$vektortraining[55],
    $vektortraining[56],$vektortraining[57],$vektortraining[58],$vektortraining[59],
    $vektortraining[60],$vektortraining[61],$vektortraining[62],$vektortraining[63],
    $vektortraining[64],$vektortraining[65],$vektortraining[66],$vektortraining[67],
    $vektortraining[68],$vektortraining[69],$vektortraining[70],$vektortraining[71],
    $vektortraining[72],$vektortraining[73],$vektortraining[74],$vektortraining[75],
    $vektortraining[76],$vektortraining[77],$vektortraining[78],$vektortraining[79],
    $vektortraining[80],$vektortraining[81],$dataatribut[nama_gambar]);
}
$xx=$_GET[vektor];
$vektortest=explode(",",$xx);
$dataku[$i+1]=array($vektortest[0],$vektortest[1],$vektortest[2],$vektortest[3],
$vektortest[4],$vektortest[5],$vektortest[6],$vektortest[7],$vektortest[8],
$vektortest[9],

```



```

$vektortest[10],$vektortest[11],$vektortest[12],$vektortest[13],$vektorte
st[14],$vektortest[15],$vektortest[16],$vektortest[17],$vektortest[18],$ve
ktortest[19],$vektortest[20],$vektortest[21],$vektortest[22],$vektortest[2
3],$vektortest[24],$vektortest[25],$vektortest[26],$vektortest[27],$veko
rtest[28],$vektortest[29],$vektortest[30],

```

```

$vektortest[31],$vektortest[32],$vektortest[33],$vektortest[34],$vektorte
st[35],$vektortest[36],$vektortest[37],$vektortest[38],$vektortest[39],$ve
ktortest[40],$vektortest[41],$vektortest[42],$vektortest[43],$vektortest[4
4],$vektortest[45],$vektortest[46],$vektortest[47],$vektortest[48],$veko
rtest[49],$vektortest[50],$vektortest[51],$vektortest[52],$vektortest[53],
$vektortest[54],$vektortest[55],$vektortest[56],$vektortest[57],$vektorte
st[58],$vektortest[59],$vektortest[60],$vektortest[61],$vektortest[62],$ve
ktortest[63],$vektortest[64],$vektortest[65],$vektortest[66],$vektortest[6
7],$vektortest[68],$vektortest[69],$vektortest[70],$vektortest[71],$veko
rtest[72],$vektortest[73],$vektortest[74],$vektortest[75],$vektortest[76],
$vektortest[77],$vektortest[78],$vektortest[79],$vektortest[80],$vektorte
st[81], 'gambartest');

```

```
function JarakEuclidean(&$sourceCoords, $sourceKey, $data)
```

```

{
    $jarak = array();
    list ($x1,$x2, $x3,$x4,$x5,$x6,$x7,$x8, $x9,$x10,$x11,$x12,
    $x13,$x14,$x15,$x16,$x17,$x18) = $sourceCoords;

```

```

    foreach ($data as $destinationKey => $destinationCoords) {
        // Same point, ignore
        if ($sourceKey == $destinationKey) {
            continue;
        }

```

```

        list ($y1,$y2, $y3,$y4,$y5,$y6,$y7,$y8, $y9,$y10,$y11,$y12,
        $y13,$y14,$y15,$y16,$y17,$y18) = $destinationCoords;

```

```

        $jarak[$destinationKey] = sqrt(pow($x1 - $y1, 4) + pow($x2 - $y2, 4) +
        pow($x3 - $y3, 4) + pow($x4 - $y4, 4) + pow($x5 - $y5, 4) + pow($x6 - $y6,
        4) + pow($x7 - $y7, 4) + pow($x8 - $y8, 4) + pow($x9 - $y9, 4) + pow($x10 -
        $y10, 4) + pow($x11 - $y11, 4) + pow($x12 - $y12, 4) + pow($x13 - $y13, 4)
        + pow($x14 - $y14, 4) + pow($x15 - $y15, 4) + pow($x16 - $y16, 4) +
        pow($x17 - $y17, 4) + pow($x18 - $y18, 4));

```

```

    }
    asort($jarak); //pengurutan

```



```

$sourceCoords = $jarak;
}
function getLabel($data, $tetangganya)
{
    $results = array();
    $tetangganya = array_keys($tetangganya);
    //echo "Indeks Tetangganya <br>";
    echo implode("<br>", $tetangganya)."<br>";
    for($i=0;$i<=count($tetangganya)-1;$i++)
    {
        $sql=mysql_query("select * from tbl_training where
nama_gambar='UANG_'.".$tetangganya[$i]."'");
        $data=mysql_fetch_array($sql);
        echo "<tr>
        <td width=32%><div align=center><span class='style2'><img
src='UANG_'.".$tetangganya[$i].".jpg'><br>
        <p class='style2'>Nominal : $data[nominal]</p>
        <p class='style2'>
        <hr>
        </p>
        </span></div></td>
        </tr>";
    }
    //echo "-----<br>";
}

```

### Source Code 5.3 Proses Hasil Deteksi

Proses pertama yang dilakukan adalah mengambil data vector citra training dari database dan mengambil data vector citra test sesuai dengan citra yang di inputkan kemudian di hitung jarak kemiripan dari setiap vector, lalu data yang memiliki jarak yang paling rendah akan di tampilkan dan dijadikan hasil dari deteksi uang.



## BAB 6 PENGUJIAN

### 6.1 Langkah-langkah Pengujian

Langkah-langkan pengujian yang akan dilakukan untuk menentukan scenario pengujian yaitu:

1. Menyiapkan data latih dan data uji.
2. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 1000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
3. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 2000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
4. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 5000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
5. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 10000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
6. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 20000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
7. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 50000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
8. Melakukan pengujian terhadap data uji pecahan 100000 rupiah sebanyak 10 kali pengujian.
9. Menghitung akurasi, precision dan recall dengan menginputkan nilai hasil uji kedalam confusion matrix.
10. Menganalisa hasil uji.

Pengujian sistem yang akan di lakukan sebanyak 7 kali yang masing-masing pengujian di lakukan dengan pengatuan parameter sebagai berikut:

1. Pengujian 1 Mata Uang Pecahan 1000

**Table 6.1** Pengujian ke-1

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.1000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.1000	Benar
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.1000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.1000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.1000	Benar
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.1000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.5000	Salah
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.1000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.1000	Benar



10	Percobaan 10	Pecahan Rp.1000	Benar
----	--------------	-----------------	-------

### 2. Pengujian 2 Mata Uang Pecahan 2000

**Table 6.2** Pengujian ke-2

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.2000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.2000	Benar
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.2000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.2000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.2000	Benar
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.2000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.2000	Benar
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.2000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.2000	Benar
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.2000	Benar

### 3. Pengujian 3 Mata Uang Pecahan 5000

**Table 6.3** Pengujian ke-3

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.5000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.5000	Benar
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.5000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.5000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.2000	Salah
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.5000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.5000	Benar
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.5000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.2000	Salah
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.5000	Benar

### 4. Pengujian 4 Mata Uang Pecahan 10000

**Table 6.4** Pengujian ke-4

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.10000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.10000	Benar



3	Percobaan 3	Pecahan Rp.10000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.10000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.10000	Benar
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.100000	Salah
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.100000	Salah
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.10000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.10000	Benar
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.100000	Salah

5. Pengujian 5 Mata Uang Pecahan 20000

**Table 6.5** Pengujian ke-5

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.20000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.20000	Benar
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.20000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.20000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.20000	Benar
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.20000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.20000	Salah
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.20000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.20000	Benar
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.20000	Benar

6. Pengujian 6 Mata Uang Pecahan 50000

**Table 6.6** Pengujian ke-6

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.50000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.20000	Salah
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.20000	Salah
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.50000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.20000	Salah
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.50000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.20000	Salah
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.50000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.50000	Benar
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.50000	Benar





7. Pengujian 7 Mata Uang Pecahan 100000

Table 6.7 Pengujian ke-7

No	Percobaan	Hasil Sistem	Hasil Pengamatan (Validasi)
1	Percobaan 1	Pecahan Rp.100000	Benar
2	Percobaan 2	Pecahan Rp.100000	Benar
3	Percobaan 3	Pecahan Rp.100000	Benar
4	Percobaan 4	Pecahan Rp.100000	Benar
5	Percobaan 5	Pecahan Rp.100000	Benar
6	Percobaan 6	Pecahan Rp.100000	Benar
7	Percobaan 7	Pecahan Rp.100000	Benar
8	Percobaan 8	Pecahan Rp.100000	Benar
9	Percobaan 9	Pecahan Rp.100000	Benar
10	Percobaan 10	Pecahan Rp.100000	Benar

6.2 Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebanyak 7 kali percobaan seperti pada percobaan yang ke 3 lihat pada table pengujian. Pada percobaan yang di lakukan sebnayak 7 kali

Tabel 6.8 Confusion Matrix Pengujian 1

	Predicted Class	
Actual Class	Classification Positive	Classification Negative
Actual Postitive	9	0
Actual Negative	0	1

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$= \frac{9+0}{9+1+0+0}$$

$$= \frac{9}{10}$$

$$= 0.9 = 90\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$= \frac{9}{9+0}$$

$$= \frac{9}{9}$$

$$= 1 = 100\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$= \frac{9}{9+0}$$

$$= \frac{9}{9}$$



= 1 = 100%

Pengujian diatas dilakukan sebanyak 7 kali sehingga menghasilkan hasil pengujian accuration, precission, dan recall seperti pada table 6.9 Berikut:

**Tabel 6.9 Hasil Pengujian Accuration, Precision dan Recall**

No	Percobaan	Nominal Pecahan	Accuration	Precision	Recall
1	Percobaan 1	Rp.1000	90%	100%	100%
2	Percobaan 2	Rp.2000	100%	100%	100%
3	Percobaan 3	Rp.5000	100%	90%	100%
4	Percobaan 4	Rp.10000	90%	70%	100%
5	Percobaan 5	Rp.20000	70%	100%	90%
6	Percobaan 6	Rp.50000	60%	90%	70%
7	Percobaan 7	Rp.100000	100%	70%	100%
Rata-rata			87%	89%	94%

### 6.3 Analisis Hasil Pengujian

Dari percobaan 1 hinggna 7 diketahui bahwa rata rata akurasi deteksi uang kertas sebesar 87% yang di ambil bersarkan rumus rata-rata hasil perngujian yaitu  $90\%+100\%+90\%+70\%+60\%+90\%+100\% / 7$  (Jumlah Pengujian)



## BAB 7 PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian pada bab sebelumnya, didapat kesimpulan dalam penelitian *klasifikasi uang kertas* menggunakan metode *RGB2HSV* ini, diantaranya adalah:

1. Klasifikasi Citra digital menggunakan metode *RGB2HSV* dapat berjalan dengan baik dan mampu mengklasifikasi sesuai dengan hasil perancangan.
2. Dalam pengujian data test didapat hasil kesimpulan bahwa metode *RGB2HSV* dapat memberikan informasi jarak kemiripan citra dengan tingkat *accuracy* sebesar 87% *precision* sebesar 89% dan *recall* sebesar 94%.

### 7.2 Saran

Untuk lebih menyempurnakan dibutuhkan pengembangan untuk menjadikan sistem ini menjadi lebih baik. Adapaun beberapa saran untuk pengembangan sistem ini, diantaranya adalah:

1. Dapat di implementasikan pada beberapa platform *smartphone* yang lain seperti *blackberry* dan *windows phone*, sehingga dapat digunakan oleh lebih banyak orang.
2. Perlu dilakukan analisis metode yang di gunakan dalam kasus ini metode *RGB2HSV* terhadap metode-metode lain agar dapat membandingkan metode mana yang lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

Aniati murni Arymurthy & Suryana Setiawan, 1992, Pengantar Pengolahan Citra, Elex Media Komputindo

Bratko, Ivan. (1990), Prolog Programming for Artificial Intelligence, (International Computer Science Seris) 2nd, ed, Wesley Publishing Company, Inc. Singapore.

Ed Burnette., 2009, Hello Android 2nd Edition, USA.

Hamel L. 2008. Model Assessment with ROC Curves. The Encyclopedia of Data Warehousing and Mining, 2nd Edition. Idea Group Publisher.

Hidayatul, Ritma. 2015. Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Munir, Rinaldi. (2004) . Pengolahan Citra digital dengan Pendekatan Algoritmik, Penerbit Informatika Bandung.

Nurfarianti, Yovita. Sistem Pakar untuk Diagnosis Dismenore Menggunakan Metode Naive Bayes, Program Studi Informatika Universitas Tanjungpura.

Porbadi Dwi Aryo. 2014. Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tuna Netra. Universitas Brawijaya, Malang.

Suyanto. 2007. Artificial Intelegence (Seraching, Reasoning, Planning, dan Learning). Bandung:Informatika