



TUGAS AKHIR - TF 141581

**PERANCANGAN SISTEM UJI KETAHANAN
KUALITAS WARNA AKIBAT GOSOKAN PADA
BAHAN KULIT BERBASIS ANDROID**

IRWAN DWI WAHYU SUSANTO
NRP 2414 105 008

Dosen Pembimbing:
Ir. Apriani Kusumawardhani, M.Sc.
Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK FISIKA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT - TF 141581

**DESIGN OF TEST SYSTEM FOR DURABILITY
OF QUALITY OF COLOR DUE TO RUBBING
IN LEATHER BASED ON ANDROID**

**IRWAN DWI WAHYU SUSANTO
NRP 2414 105 008**

Supervisor:
Ir. Apriani Kusumawardhani, M.Sc.
Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc.

**DEPARTMENT OF ENGINEERING PHYSICS
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM UJI KETAHANAN KUALITAS WARNA AKIBAT GOSOKAN PADA BAHAN KULIT BERBASIS ANDROID

TUGAS AKHIR

Oleh :

Irwan Dwi Wahyu Susanto

NRP : 2414 105 008

Surabaya, Juli 2016
Mengetahui/Meyetujui,

Pembimbing I,

Ir. Apriani Kusumawardhani, M.Sc.

NIP.19530404 197901 2 001

Pembimbing II,

Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc

NIP.19840101 201212 1 002



Ketua Jurusan
Teknik Fisika FTI-ITS

Agus Muhammad Hatta, S.T., M.Si., Ph.D.

NIP.19780902 200312 1 002

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERANCANGAN SISTEM UJI KETAHANAN
KUALITAS WARNA AKIBAT GOSOKAN PADA
BAHAN KULIT BERBASIS ANDROID**

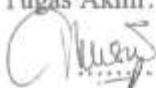
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Rekayasa Fotonika
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

IRWAN DWI WAHYU SUSANTO
NRP. 2414105008

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Ir. Apriani Kusumawardhani, M.Sc.  (Pembimbing I)
2. Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc.  (Pembimbing II)
3. Dr. rer. Nat. Ir. Aulia M. T. N., M.Sc.  (Ketua Penguji)
4. Agus Muhamad Hatta, S.T., M.Si., Ph.D.  (Penguji I)

SURABAYA
Juli 2016

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERANCANGAN SISTEM UJI KETAHANAN KUALITAS WARNA AKIBAT GOSOKAN PADA BAHAN KULIT BERBASIS ANDROID

Nama : Irwan Dwi Wahyu Susanto
NRP : 2414105008
Jurusan : Teknik Fisika
Pembimbing I : Ir. Apriani Kusumawardhani,
M.Sc.
Pembimbing II : Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc.

Abstrak

Pengujian bahan kulit menurut SNI ISO 105-A02:2010 dilakukan dengan pengamatan visual. Pengujian ini membutuhkan waktu lama dan melibatkan minimal 3 orang pengamat. Agar pengamatan menjadi subyektif perlu adanya inovasi teknologi yang mampu menggantikan pengamatan visual, yaitu aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pengujian kualitas bahan kulit berbasis android. Bahan kulit yang digunakan dalam pengujian warna diuji gosok basah dan kering kemudian diidentifikasi berdasarkan pengolahan citra. Tahap pengolahan citra, yaitu tahap preprocessing dilakukan dengan melakukan proses *cropping* dan *resize* citra menjadi 50x50 piksel, tahap ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri statistik orde pertama (mean, standar deviasi, *variance*, *skewness* dan *kurtosis*) dan tahap klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) berdasarkan perhitungan jarak *euclidean*. Hasil pengukuran menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama memiliki akurasi tertinggi dengan ciri *mean* sebesar 95,454% pada uji gosok basah dan 87,272% pada uji gosok kering menggunakan metode KNN dengan K (tetangga terdekat) = 1.

Kata kunci: kulit uji, skala standar *grayscale*, *preprocessing*, ekstraksi ciri, klasifikasi

Halaman ini sengaja dikosongkan

**DESIGN OF TEST SYSTEM FOR DURABILITY OF
QUALITY OF COLOR DUE TO RUBBING IN LEATHER
BASED ON ANDROID**

Name : Irwan Dwi Wahyu Susanto
NRP : 2414105008
Major : Teknik Fisika
Supervising Lecturer I : Ir. Apriani Kusumawardhani,
M.Sc.
Supervising Lecturer II : Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc.

Abstract

Leather materials testing according to ISO 105-A02: 2010 conducted by visual observation. This test takes a long time and involve at least three people watchers. In order to be subjective observations need for innovative technology that can replace visual observation, which is an application that can be used to assist with testing the quality of the leather-based android. Materials used in the test skin color tested wet and dry rub then identified based on image processing. Stage image processing, the preprocessing stage is done by performing the process cropping and resizing images to 50x50 pixels, stage of feature extraction using feature extraction statistics first order (mean, standard deviation, variance, skewness and kurtosis) and stage classification using K-Nearest Neighbour (KNN) based on euclidean distance calculations. The measurement results using feature extraction method first order has the highest accuracy with the characteristics of a mean of 95.454% in the wet rub test and 87.272% on a dry rub test using KNN with K (nearest neighbor) = 1.

Keyword: *skin test, a standardized scale grayscale, preprocessing, feature extraction, classification*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah Swt. yang memberikan kekuatan dan kemampuan kepada penulis dalam menjalani setiap langkahnya di dunia ini. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Sistem Uji Ketahanan Kualitas Warna Akibat Gosokan Pada Bahan Kulit Berbasis Android”**.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah berperan dalam penulisan ini, di antaranya:

1. Bapak Agus Muhamad Hatta, S.T., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA selaku dosen wali penulis.
3. Ibu Ir. Apriani Kusumawardhani, M.Sc. dan bapak Detak Yan Pratama, S.T., M.Sc., selaku pembimbing tugas akhir yang banyak membantu dalam penelitian ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Sekartedjo, M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Rekayasa Fotonika Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS Surabaya.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Fisika ITS yang telah banyak membagikan ilmu dan pengalamannya.
6. Seluruh teman-teman Teknik Fisika Lintas Jalur angkatan 2013, 2014, dan 2015 yang selalu memotivasi penulis.
7. Orang tua dan keluarga yang tak berhenti memberi dukungan dan doanya kepada penulis.
8. Serta seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan ini. Namun, masih terdapat kesalahan dan kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, dengan tangan terbuka penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kemajuan penulis.

Surabaya, Juli 2016

Penulis.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN ...Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	ix
ABSTRACK	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
BAB II TEORI DASAR	5
2.1 SNI ISO 105-A02:2010	5
2.2 SNI ISO 17700:2011.....	6
2.3 Ciri Gambar.....	8
2.4 Model Warna.....	9
2.5 Citra Digital.....	9
2.5.1 Citra RGB	10
2.5.2 Citra <i>Grayscale</i>	10
2.5.3 Citra Biner.....	11
2.6 Pengolahan Citra Digital.....	11
2.7 Ekstraksi Ciri Statistik	12
2.7.1 Ekstraksi Ciri Orde Pertama	12
2.8 Android	13
2.9 Metode <i>K-Nearest Neighbour</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Studi Literatur	18
3.2 Perancangan	18
3.3 Pengolahan Citra Digital.....	21

3.4	Analisa Data dan Pembahasan	27
3.5	Penulisan Laporan Tugas Akhir	27
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Analisis Kebutuhan	29
4.2	<i>Layout</i> Aplikasi Android	30
4.3	Skenario Pengujian Sistem	35
4.4	Perbandingan Citra Sebelum dan Sesudah Uji Gosok.....	35
4.5	Hasil Pengujian	36
4.5.1	Hasil Validasi Aplikasi	36
4.5.2	Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Mean</i>	37
4.5.3	Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Variance</i>	38
4.5.4	Hasil Pengukuran dengan Metode Standar Deviasi	39
4.5.5	Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Skewness</i>	39
4.5.6	Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Kurtosis</i>	40
4.6	Analisis Hasil Pengujian	41
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A Histogram Citra Sampel Kulit

LAMPIRAN B Hasil Validasi

LAMPIRAN C Hasil Pembacaan Aplikasi

LAMPIRAN D Gambar Sampel Bahan Kulit

LAMPIRAN E Program Aplikasi Klasifikasi Kulit Berbasis Android

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Skema Metode Pengamatan	6
Gambar 2.2 Mesin Uji Gosok	7
Gambar 2.3 Representasi citra digital	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian	17
Gambar 3.2 <i>Setup</i> Peralatan.....	18
Gambar 3.3 Skema Perancangan Alat	19
Gambar 3.4 Hasil Pemotretan dengan Kamera Android pada Penilaian Tingkat Perubahan Warna Terhadap Uji Gosok (a) dan Skala <i>Grayscale</i> (b).....	22
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengolahan Citra Digital	24
Gambar 3.6 Skema <i>Cropping Manual</i> Citra	25
Gambar 3.7 Klasifikasi Metode KNN	26
Gambar 4.1 Tampilan Main Menu	30
Gambar 4.2 Tampilan Menu Bantuan.....	31
Gambar 4.3 Tampilan Menu Skala <i>Grayscale</i>	32
Gambar 4.4 Tampilan Menu Tentang.....	33
Gambar 4.5 Tampilan Menu Identifikasi.....	34
Gambar 4.6 Histogram Citra Sampel Kulit A.....	35

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Deklarasi Identitas Sampel Kulit.....	20
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri <i>Mean</i>	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri <i>Variance</i>	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri Standar Deviasi	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri <i>Skewness</i>	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri <i>Kurtosis</i>	40

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditi kulit di Indonesia memberikan sumbangan yang signifikan terhadap ekspor non migas Indonesia. Pada tahun 2014 nilai ekspor dari kulit dan industri kulit di Indonesia mencapai 53,17 Triliun Rupiah dan memberikan sumbangan terhadap total ekspor sekitar 3,9%, dengan serapan tenaga kerja yang padat karya mencapai lebih dari 1 juta tenaga kerja terserap di Industri kulit dan produk kulit^[1]. Industri kulit telah tersebar di Indonesia salah satu contoh industri alas kaki (sepatu). Industri alas kaki adalah salah satu industri yang menjanjikan di masa mendatang bagi pertumbuhan perekonomian Indonesia dan termasuk dalam prioritas yang dikembangkan sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (Peraturan Presiden No. 7/2005). Saat ini Indonesia memiliki sekitar 367 perusahaan industri alas kaki dengan kapasitas produksi 1,18 milyar pesanan per tahun dan terdapat 84 sentra industri kecil yang memproduksi alas kaki. Keberadaan industri kecil alas kaki tersebut berperan penting dalam perolehan devisa dan memperkokoh struktur industri nasional^[2]. Perkembangan industri pendukung alas kaki di Indonesia ditunjukkan dengan adanya 100 perusahaan industri penyamakan kulit dengan kapasitas produksi 144 juta per tahun yang menjadi pemasok bahan baku bagi industri alas kaki nasional. Selain itu, kini telah berkembang industri kulit imitasi atau sintetis dengan mutu baik sebagai bahan baku bagi industri alas kaki non kulit.

Produk kulit asli atau kulit imitasi yang bermutu baik adalah produk yang telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) melalui pengujian. Pengujian merupakan salah satu bentuk kontrol kualitas (*quality control*) dalam menghasilkan produk atau memproduksi barang yang bermutu dan berkualitas. Pengujian dapat dilakukan mulai dari pemilihan bahan baku produksi hingga pengujian produk jadi. Pada bahan baku kulit sepatu ada beberapa jenis pengujian yang

digunakan untuk mengukur kualitas bahan antara lain, Uji Kelunturan Warna, Uji Ketahanan terhadap Abrasi, Uji Ketahanan terhadap Sinar Ultraviolet, Uji Ketahanan Bengkok, Uji Tahan Gosokan, Uji Ketahanan terhadap Keringat, Uji Ketahanan Retak Rajah serta Uji Penyerapan dan Penguapan Air.

Didalam SNI ISO 105-A02:2010 pengujian tekstil dilakukan berdasarkan Uji Tahan Luntur Warna menggunakan skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna. Penentuan nilai perubahan warna (SNI ISO 105-A02:2010) didasarkan pada pengamatan visual mata antara skala abu-abu yang telah diukur nilainya terhadap perbedaan keseluruhan atau kontrasan warna contoh asli dengan contoh yang diuji. Pengujian dengan cara ini membutuhkan waktu lama dan membutuhkan beberapa pengamat. Didalam pengujian tahan luntur warna dilakukan oleh 3 orang pengamat dimana hasil pengujian berdasarkan mayoritas hasil pengamatan. Pengamatan ini dinilai kurang efisien terhadap waktu obyektivitas pengujian sehingga diharapkan adanya inovasi teknologi yang mampu menggantikan pengamatan pada proses pengujian ketahanan luntur warna menggunakan skala abu-abu.

Inovasi teknologi berupa aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pengujian kualitas sebuah produk kulit sepatu. Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis Android. Aplikasi android dipilih karena aplikasi ini merupakan aplikasi yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia saat ini dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan survei yang telah dilakukan StatCounter Global Stats di tahun 2014, perkembangan pengguna Android semakin naik tanpa mengalami penurunan hingga 59.91%. Aplikasi android pada penelitian ini akan mampu melakukan pengolahan citra pada bahan kulit sepatu sebelum maupun sesudah dilakukan pengujian terhadap ketahanan gosok sehingga mampu mengklasifikasikan produk kulit sepatu kedalam kategori mana berdasarkan skala abu-abu standar. Metode pengklasifikasian citra dilakukan dengan melakukan proses ekstraksi ciri citra terlebih dahulu dengan tujuan mengetahui karakteristik citra tersebut. Metode ekstraksi ciri merupakan langkah awal dalam melakukan klasifikasi dan

interpretasi citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Proses ekstraksi ciri pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ciri statistik orde kedua dengan parameter ciri yaitu *mean*. Menurut Indraloka Gurnita Koncara, dkk^[5] bahwa metode ekstraksi ciri orde pertama dengan parameter ciri *mean* menunjukkan akurasi tertinggi dibandingkan parameter ciri yang lainnya. Selanjutnya parameter ciri yang diperoleh digunakan untuk proses klasifikasi citra menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Metode KNN adalah metode klasifikasi terhadap sekumpulan data berdasarkan pembelajaran data yang sudah terklasifikasikan sebelumnya dan bertujuan untuk mengklasifikasi obyek baru berdasarkan atribut dan *training samples*^[3]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yildiz Kazim^[4] dalam mengklasifikasikan cacat kain tekstil menggunakan metode KNN memperoleh akurasi 96%. Pada penelitian yang dilakukan Yodha Johannes Widagdho dan Kurniawan Achmad Wahid^[5] dalam pengklasifikasian untuk mengenal motif batik menggunakan metode KNN memperoleh akurasi 66,7 % sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Indraloka Gurnita Koncara, dkk^[5] dalam mengidentifikasi serat lurus dan miring pola kayu menggunakan metode KNN memperoleh akurasi sebesar 83,13 %. Sehingga pada penelitian ini digunakan metode KNN menyangkut akurasi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya lebih besar dari 50% .

Maka pada tugas akhir ini akan dilakukan sebuah perancangan sistem aplikasi android dengan konsep pengolahan citra menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama dengan parameter ciri *mean* dan metode KNN (*K-Nearest Neighbor*). Sistem tersebut untuk mengklasifikasikan bahan kulit sepatu dalam pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan sebagai salah satu bentuk pengujian mutu produk kulit berdasarkan skala standar abu-abu.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dibuat maka permasalahan yang akan diangkat adalah bagaimana merancang alat uji kualitas warna pada bahan kulit berbasis android.

1.3 Batasan Masalah

Agar lebih terfokus kepada tujuan yang akan dicapai, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Citra yang digunakan berupa citra diam atau gambar.
- b. Bahan kulit yang digunakan berupa kulit asli atau kulit imitasi warna polos (tidak bermotif) dengan semua tekstur (bermotif, mengkilap dan berserat).
- c. Bahan kulit yang digunakan berupa bahan kulit baru yang belum mengalami perubahan ataupun kelunturan warna.
- d. Bahan kulit diuji dengan metode A yaitu untuk menilai tingkat perubahan warna terhadap uji gosok basah dan gosok kering sesuai standar SNI ISO 17700:2011 yang mana berdasarkan standar dan metode yang digunakan bahan uji berlaku untuk semua bagian atas sepatu, lapis dan tatakan.
- e. Skema perancangan alat sesuai standar SNI ISO 105-A02:2010.
- f. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Android Studio*.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah merancang alat uji kualitas warna pada bahan kulit berbasis android.

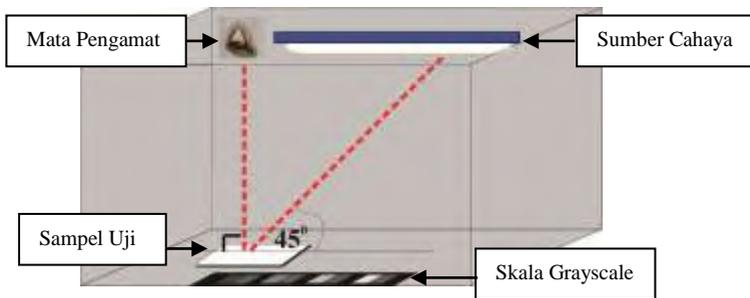
BAB II

TEORI DASAR

2.1 SNI ISO 105-A02:2010

SNI ISO 105-A02:2010 menjelaskan skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna tekstil pada pengujian tahan luntur warna dan cara penggunaannya. Spesifikasi kolorimetri yang tepat dari skala abu-abu tersebut diberikan sebagai nilai yang tetap untuk pembandingan terhadap standar-standar yang baru dibuat atau mungkin sudah berubah^[6]. Didalam SNI ISO 105 terdapat dua macam pasangan lempeng skala abu-abu yang digunakan untuk pengujian tahan luntur. Pertama, 5 tingkat skala berupa lempeng berwarna abu-abu tidak mengkilap yang menggambarkan perbedaan warna berhubungan dengan nilai tahan luntur 5, 4, 3, 2 dan 1. Kedua, lempeng skala serupa yang menggambarkan perbedaan warna setengah tingkat dari nilai tahan luntur warna skala pertama yaitu 4-5, 3-4, 2-3 dan 1-2. Lempeng skala pertama pada setiap pasangan berwarna abu-abu netral dan lempeng skala kedua berikutnya berturut-turut makin muda sehingga setiap pasangan lempeng menggambarkan kontras atau perbedaan warna yang meningkat.

Prosedur pengujian bahan kulit dengan skala baku *greyscale* ini bertujuan untuk memisahkan, menggolongkan, serta memeriksa kualitas bahan kulit agar sesuai standar yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kulit yang diuji dengan skala *grayscale*. Prosedur pembandingan dilakukan disebut *light box color assesment* berwarna abu-abu netral kira-kira pertengahan antara nilai 1 dan nilai 2 skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna. Permukaan bahan diterangi dengan suatu sumber cahaya yang mempunyai kuat penerangan 600 lux atau lebih. Cahaya yang jatuh di atas permukaan harus membentuk sudut 45⁰ dan arah pengamatan tegak lurus pada bidang permukaan sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1. Kemudian dilakukan pembandingan perbedaan visual antara contoh asli (belum diuji) dan contoh yang diuji terhadap beda warna yang ditunjukkan skala abu-abu.



Gambar 2.1 Skema Metode Pengamatan

2.2 SNI ISO 17700:2011

SNI ISO 17700:2011 menjelaskan tentang penetapan dua metode (metode A dan metode B) untuk menilai tingkat kerusakan perubahan warna (*marring*) untuk metode A dan kelunturan permukaan warna bahan untuk metode B selama diberikan perlakuan uji gosok basah atau kering. Metode A dan metode B dilakukan pada sebuah mesin yaitu mesin uji penggosok seperti pada gambar 2.2 yang mana terdapat beberapa peralatan seperti landasan logam sebagai tempat peletakkan bahan uji, alat untuk menggerakkan landasan dengan arah sejajar sepanjang sisi 80 mm dengan jarak $35 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ dan kembali lagi dengan kecepatan 40 putaran/menit ± 2 putaran/menit, sepasang penjepit yang diposisikan pada ujung landasan dengan kemiringan 90° , alat untuk menggerakkan penjepit bahan uji sehingga bahan uji dapat dipanjangkan secara linear melalui sejumlah pengaturan hingga 20%, jari penggosok dengan permukaan lebih rendah horizontal rata yang mampu menahan felt pad persegi, alat pemegang felt pad persegi pada bagian bawah permukaan jari, alat penekan gaya ke bawah sebesar $4,9 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}$ dan $9,8 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$ pada jari penggosok, *felt pad* (sebagai penggosok) berbentuk persegi dari wol murni dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Panjang sisi $15 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.
2. Massa per satuan luas $1750 \text{ g/m}^2 \pm 100 \text{ g/m}^2$ dan ketebalan $5,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ ketika diukur dengan menggunakan *dial*

gauge dengan tekanan ke bawah $49 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$ pada diameter kaki pengukuran $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

3. Larutan pH yang dibuat dengan mencampur 5 g alkali tanah dalam 100 ml air suling atau air deionisasi sesuai dengan EN ISO 3696 dalam botol polietilen dan didiamkan 2 jam, pH larutan berkisar antara 6 dan 7.



Gambar 2.2 Mesin Uji Gosok

Dalam metode A dan B bahan yang akan diujikan dipotong berukuran minimal $100 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$. Untuk penilaian ketahanan luntur warna (kerusakan perubahan warna (*marring*) dan kelunturan permukaan warna) terhadap gosokan, cuplikan (bahan uji yang dipotong) digosok dengan *felt pad* wol kering atau basah di bawah gaya kontak yang konstan. Perbedaan metode A dan metode B yakni dalam metode A *felt pad* digosok bolak-balik pada permukaan sedangkan dalam metode B *felt pad* diputar pada permukaan. Pengujian dihentikan setelah putaran atau revolusi sesuai yang telah ditetapkan sebelumnya dan terjadi kerusakan atau kelunturan warna yang dinilai secara subyektif dengan menggunakan *grey scale* dibawah *light box assesment* sesuai SNI ISO 105-A02:2010.

Dalam penelitian ini digunakan metode A yang bertujuan untuk mengetahui kerusakan perubahan warna bahan dengan

diberikan dua perlakuan yaitu diuji gosok kering dan gosok basah. Dalam hal ini perbedaan uji gosok basah dan kering adalah jumlah gosokan dan *felt pad* wol yang digunakan sebagai penggosok. Pada uji gosok kering dalam metode A, diperlakukan dengan menggosok *felt pad* secara bolak balik dengan jumlah gosokan 200 kali dan *felt pad* wol yang digunakan dalam keadaan kering. Pada uji gosok basah dalam metode A, diperlakukan dengan menggosok *felt pad* secara bolak balik dengan jumlah gosokan 50 kali dan *felt pad* yang digunakan direndam dalam air suling dingin dan dididihkan kemudian dididihkan selama (60 ± 5) detik, dan dibiarkan dingin sampai suhu kamar.

Metode dalam SNI ISO 17700:2011 ini berlaku untuk semua bagian atas sepatu, lapis dan tatakan terlepas dari bahan yang digunakan untuk menilai kesesuaian penggunaan akhir. Standar ini juga menetapkan metode (metode C) untuk menentukan kemungkinan kelunturan warna dari bahan dan komponen seperti benang jahit dan tali sepatu yang disebabkan oleh perlakuan air dan larutan keringat buatan untuk menilai kesesuaian pada penggunaan akhir^[7].

2.3 Ciri Gambar

Ciri merupakan suatu tanda khas, yang membedakan antara satu dengan yang lain. Gambar juga memiliki ciri yang dapat membedakannya dengan gambar yang lain. Masing-masing ciri gambar didapatkan dari proses ekstraksi ciri. Ciri-ciri dasar dari gambar antara lain :

1. Warna

Ciri warna suatu gambar dapat dinyatakan dalam bentuk histogram dari gambar tersebut yang dituliskan dengan $H(r,g,b)$, dimana $H(r,g,b)$ adalah peluang munculnya *layer* warna r (*red*), g (*green*) dan b (*blue*) tertentu.

2. Bentuk

Ciri bentuk suatu gambar dapat ditentukan oleh tepi (sketsa) atau besaran moment dari suatu gambar. Pemakaian besaran moment pada ciri bentuk banyak digunakan dengan memanfaatkan nilai-nilai dari transformasi *fourier* sebuah

citra. Proses untuk mendapatkan ciri bentuk diperoleh dari deteksi tepi, *threshold* (pengambangan), segmentasi dan perhitungan *moment*.

3. Tekstur

Ciri tekstur suatu citra dapat diperoleh dengan mencari tingkat kekasaran (*roughness*), granularitas (*granulation*) dan keteraturan (*regularity*) susunan struktur piksel.

2.4 Model Warna

Tujuan dari pemodelan warna adalah untuk mempermudah klasifikasi warna dengan standarisasi tertentu. Selain hal tersebut model warna banyak digunakan saat ini pada orientasi hardware (contoh monitor dan printer) atau aplikasi dimana manipulasi warna menjadi tujuannya (kreasi warna grafik untuk animasi)^[8].

Model warna yang digunakan pada orientasi *hardware* antara lain :

1. Model RGB (*red, green, blue*) untuk warna monitor dan warna pada kamera video.
2. Model CMY (*cyan, magenta, yellow*) untuk model printer.
3. Model YIQ model, digunakan untuk standard televisi. Y berkoresponden dengan luminasi, I dan Q adalah dua komponen kromatik yang disebut *inphase* dan *quarature*.

Model warna untuk orientasi *software* (*hue, saturation* dan *brightness*) adalah manipulasi untuk :

1. Model HSV (*hue, saturation, value*);
2. Model HSI (*hue, saturation, intensity*);
3. Model HLS (*hue, lightness, saturation*).

2.5 Citra Digital

Citra digital tersusun dari kumpulan titik-titik yang dinamakan piksel (*pixel* atau "*picture element*"). Citra digital dapat dinyatakan sebagai suatu fungsi dua dimensi $f(x,y)$, dengan x maupun y adalah posisi koordinat sedangkan f merupakan amplitudo pada posisi (x,y) yang sering dikenal sebagai intensitas. Nilai intensitas diskrit mulai dari 0 sampai 255, begitu pula nilai-nilai x,y dan $f(x,y)$ harus berada pada jangkauan atau

range tertentu yang jumlahnya terbatas. Citra yang ditangkap oleh kamera dan telah dikuantisasi dalam bentuk diskrit dinamakan citra digital. Citra digital tersusun dari sejumlah nilai tingkat keabuan yang disebut piksel pada posisi tertentu. Secara matematis persamaan untuk fungsi intensitasnya $f(x,y)$ adalah :

$$0 \leq f(x,y) < \infty$$

Misalkan f merupakan citra digital 2 dimensi berukuran $N \times M$. Maka representasi f dalam sebuah matriks dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dimana $f(0,0)$ berada pada sudut kiri atas matriks tersebut, sedangkan $(f_{n-1}, m-1)$ berada pada sudut kanan bawah. Nilai intensitas diskrit mulai dari 0 sampai 255, begitupula nilai-nilai x,y dan $f(x,y)$ harus berada pada jangkauan tertentu yang jumlahnya terbatas. Citra digital dapat berupa format TIFF, JPG, JPEG, GIF, BMP dan PNG^[8].

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

Gambar 2.3 Representasi citra digital

2.5.1 Citra RGB

Citra warna adalah citra digital yang setiap pikselnya mengandung informasi warna. Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi tiga warna, yaitu merah, hijau, dan biru (RGB = *Red, Green, Blue*).

2.5.2 Citra Grayscale

Citra *grayscale* merupakan citra digital yang hanya memiliki satu kanal pada setiap pikselnya, dengan kata lain nilai bagian red = green = blue. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna hitam, keabuan dan putih. Tingkatan keabuan di sini

merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih.

2.5.3 Citra Biner

Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai pixel yaitu hitam dan putih. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap pixel dari citra biner. Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan seperti segmentasi, pengembangan, morfologi, ataupun dithering^[8].

2.6 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari *webcam*). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra atau gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer.

Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra mengalami penurunan mutu (degradasi), misalnya mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*) dan sebagainya. Tentu citra semacam ini menjadi sulit diinterpretasi karena informasi yang disampaikan oleh citra menjadi berkurang. Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik melalui pengolahan citra digital. Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Masukkan berupa citra, keluaran juga berupa citra. Namun citra keluaran mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan. Pengolahan citra digital merupakan bagian penting yang mendasari berbagai aplikasi nyata, seperti pengenalan pola, penginderaan jarak jauh melalui satelit atau pesawat udara dan *machine vision*.

2.7 Ekstraksi Ciri Statistik

Ekstraksi ciri merupakan langkah awal dalam melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Terdapat dua metode ekstraksi ciri yaitu, ekstraksi ciri statistik orde pertama dan kedua^[9].

2.7.1 Ekstraksi Ciri Orde Pertama

Ekstraksi ciri orde pertama merupakan metode pengamatan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Pada penelitian ini akan menggunakan metode ekstraksi ciri statistik orde pertama. Ekstraksi ciri statistik orde pertama dilakukan melalui histogram citra^[9]. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri orde pertama, antara lain adalah *mean*, standar deviasi, *skewness*, *variances* dan *kurtosis*.

a. *Mean* (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra.

$$\mu = \sum_n f_n p(f_n) \quad (2.1)$$

Dimana f_n merupakan suatu nilai intensitas keabuan, sementara $p(f_n)$ menunjukkan nilai histogram (probabilitas kemunculan intensitas tersebut pada citra).

b. Standar deviasi

Standar deviasi dari sebuah himpunan data adalah ukuran seberapa tersebar nya nilai data-data tersebut.

$$\sigma = \sqrt{\sum_n (f_n - \mu)^2 p(f_n)} \quad (2.2)$$

c. *Variance* (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra.

$$\sigma^2 = \sum_n (f_n - \mu)^2 p(f_n) \quad (2.3)$$

d. *Skewness* (α_3)

Menunjukkan derajat ketidaksimetrisan suatu distribusi. Apabila skewness = 0 maka dikatakan simetris^[10].

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_n (f_n - \mu)^3 p(f_n) \quad (2.4)$$

e. *Kurtosis* (α_4)

Menunjukkan derajat keruncingan suatu distribusi (dalam hal ini distribusi yang dimaksud adalah distribusi nilai piksel pada citra)^[10].

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_n (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3 \quad (2.5)$$

2.8 Android

Android adalah kumpulan perangkat lunak yang ditujukan bagi perangkat bergerak mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi kunci. Android merupakan sistem operasi untuk perangkat *mobile seluler* yang dikembangkan oleh Google dengan basis *Linux*. *Android Standart Development Kit* (SDK) menyediakan perlengkapan dan *Application Programming Interface* (API) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java^[11].

Android dipuji sebagai “*platform* mobile pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas”.

1) *Lengkap (complete platform)*. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun atau membuat perangkat lunak berbasis android.

2) Terbuka (*open source*). Android tersedia melalui lisensi *open source* sehingga pengembang android dapat bebas untuk mengembangkan android.

3) *Free (free platform)*. Android merupakan platform yang bebas dalam pengembangannya. Tidak ada biaya royalti, biaya keanggotaan, biaya pengujian maupun biaya kontrak yang diperlukan dalam mengembangkan aplikasi berbasis android.

Berikut ini adalah daftar versi *android* yang telah dirilis :

1) *Android versi 1.1*. Android ini dirilis Google pada 9 Maret 2009. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan pada aplikasi, jam, *alarm*, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail dan pemberitahuan email.

2) *Android versi 1.5 Cupcake*. Android ini dirilis pada pertengahan Mei 2009. Pembaruan pada android ini yakni kemampuan dalam merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengupload video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan *BluetoothA2DP*, kemampuan terhubung secara otomatis ke *Headset Bluetooth*, animasi layar dan *keyboard* pada layar dapat disesuaikan dengan sistem.

3) *Android versi 1.6 Donut*. Android versi ini dirilis pada bulan September 2009. Adapun pembaharuan pada android ini yakni kemampuan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding android versi sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan *control applet* VPN.

4) *Android versi 2.0/2.1 Éclair*. Android versi ini dirilis pada 3 Desember 2009. Adapun pembaharuan dari android sebelumnya adalah pengoptimalan *hardware*.

5) *Android versi 2.2 Froyo (Frozen yogurt)*. Android versi ini dirilis pada bulan Mei 2010. Kelebihan android versi ini adalah memiliki fitur yang kompleks sehingga kemunculan android ini menjadi titik balik kesuksesan android karena banyak vendor yang menanamkan OS 2.2 ke dalam device mereka.

6) *Android versi 2.3 Gingerbread*. Android versi ini dirilis pada 6 Desember 2010. Pembaharuan android ini adalah optimasi kemampuan aplikasi serta game serta disertakannya *Near Field Communication*.

7) *Android versi 3.0/3.1 Honeycomb*. Android ini dirilis pada 22 Februari 2011. Pembaharuan versi ini yakni secara khusus untuk melakukan optimasi fungsi dan aplikasi pada PC tablet.

8) *Android versi 4.0 ICS (Ice cream Sandwich)*. Android versi ini dirilis pada 19 Oktober 2011. OS *Gingerbread* memungkinkan penggunaanya untuk mengupgrade menjadi OS *Ice Cream Sandwich*.

9) *Android versi 4.1/4.2/4.3 Jelly bean*. Sistem operasi android ini memiliki keunggulan yang tidak dimiliki android versi sebelumnya serta menawarkan beberapa fitur baru seperti tampilan baru pada fitur pencarian dan *Voice Search* serta tampilan interface yang lebih mudah dipahami dan digunakan.

10) *Android versi 4.4 KitKat*. Android ini dirilis pada 3 September 2013. Sistem operasi ini pertama kali digunakan pada Nexus 5.

11) *Android versi 5.0/5.1 Lollipop*. Android ini dirilis pada 25 Juni 2014. Pembaharuan pada sistem operasi ini yaitu perbaikan pada akses notifikasi yang lebih mudah dan peningkatan performa aplikasi serta pengoptimalan konsumsi energi dari baterai^[11].

2.9 Metode *K-Nearest Neighbour*

Metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) adalah metode klasifikasi terhadap sekumpulan data berdasarkan pembelajaran data yang sudah terklasifikasikan sebelumnya dan bertujuan untuk mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan *training sample*. Algoritma KNN termasuk dalam golongan *supervised learning* yang bertujuan untuk menemukan pola baru dalam data dengan mengubungkan pola data yang sudah ada dengan data baru^[10].

Algoritma metode KNN sangatlah sederhana, bekerja berdasarkan jarak terpendek dari *query instance* ke *training sample* untuk menentukan KNN-nya. *Training sample* diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi *training sample*. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas c jika kelas c

merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada k buah tetangga terdekat dari titik tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan *Euclidean Distance* yang direpresentasikan sebagai berikut :

$$D = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2} \quad (2.6)$$

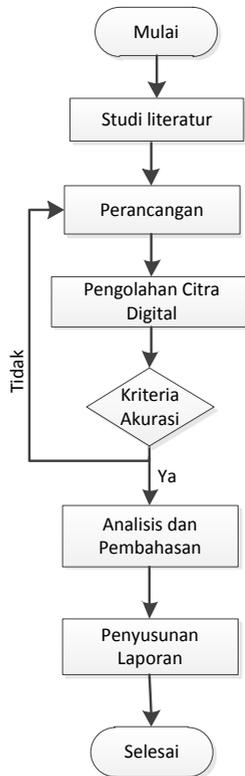
dimana matriks D adalah jarak skalar dari kedua vektor a dan b dari matriks dengan ukuran d dimensi, a_k merupakan parameter ciri yang diklasifikasikan dan b_k merupakan parameter ciri yang terdapat pada basis data (*database*) serta k merupakan variabel data.

Sehingga klasifikasi KNN mempunyai dua langkah, yaitu :

1. Menentukan tetangga-tetangga terdekat dari data tersebut.
2. Menentukan kelas dari masing-masing tetangga terdekat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan hingga tujuan dari penelitian ini dapat tercapai. Tahapan dari perancangan dan pembuatan sistem uji kualitas warna pada kulit berbasis android digambarkan melalui diagram alir pada gambar 3.1. Pada penelitian ini dilakukan dengan merancang sebuah aplikasi berbasis android. Aplikasi ini akan dapat mendeteksi tingkat kerusakan perubahan warna pada bahan kulit yang telah diuji gosok.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian



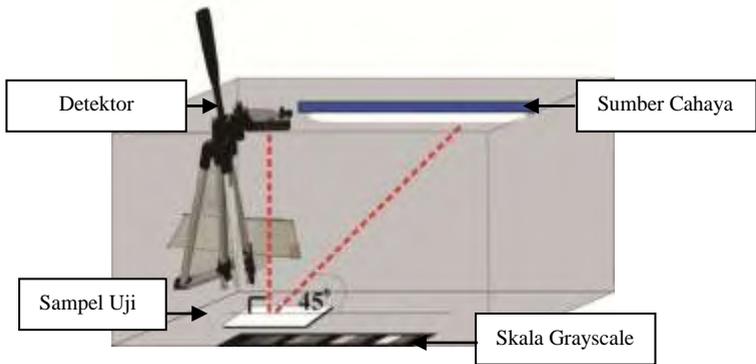
Gambar 3.2 *Setup Peralatan*

3.1 Studi Literatur

Pengerjaan tugas akhir dimulai dengan tahapan studi literatur. Tujuannya adalah untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari *ebook*, buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan tahapan dalam pengolahan citra (konversi citra, ekstraksi ciri dan pengklasifikasian citra), berhubungan dengan pengujian dan penilaian kualitas pada bahan kulit menurut SNI ISO 105-A02:2010 tentang Cara Uji Tahan Luntur Warna dan SNI ISO 17700:2011 tentang Metode Uji Bagian Atas Sepatu, Lapis dan Tatakan – Ketahanan Warna Terhadap Gosokan.

3.2 Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem untuk pengambilan data sekaligus untuk proses pengujian bahan kulit pada sistem uji ketahanan luntur warna seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema Perancangan Alat

Perancangan ini menggunakan beberapa prasyarat sebagaimana sesuai prosedur yang telah ditetapkan SNI ISO 105-A02:2010. Prasyarat tersebut diantaranya sumber cahaya yang digunakan yaitu lampu yang memiliki intensitas minimal 600 lux atau lebih, obyek yaitu skala standar dan sampel uji (sebelum dan sesudah dilakukan pengujian), detektor menggunakan sebuah kamera pada *handphone selluler android* beresolusi 13 MP (Mega Pixel), 4128 x 3096 pixels diletakkan pada tripod dengan ketinggian 31 cm dari permukaan *light box assessment* yang berfungsi menggantikan kerja visual mata pengamat dalam menilai tingkat kerusakan perubahan warna. Agar dalam pengambilan citra kulit uji ataupun skala *grayscale* memberikan keseragaman hasil maka dilakukan *setting manual* pada kamera android diantaranya *White Balance* dalam mode *Fluorescent* dan ISO : 100.

Peletakkan sumber cahaya harus membentuk sudut 45° terhadap obyek yang diletakkan di bawahnya sedangkan detektor berada tegak lurus terhadap obyek dibawahnya seperti pada gambar 3.2. Pengujian ketahanan warna pada penelitian ini dilakukan dengan menilai tingkat perubahan warna bahan terhadap gosokan sesuai SNI ISO 17700:2004 tentang Metode uji bagian atas sepatu, lapis dan tatakan – Ketahanan warna terhadap gosokan. Pada penelitian ini digunakan metode A dengan

diberikan dua perlakuan yaitu gosokan basah (50 kali) dan gosokan kering (200 kali) pada setiap bahan yang diujikan.

Pengambilan data berdasarkan citra bahan kulit yang digunakan dalam pengujian ketahanan warna terhadap gosokan. Bahan kulit yang digunakan dalam penelitian ada 11 jenis sampel (kulit imitasi dan kulit asli) diberi nama sampel A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K untuk setiap jenis bahan kulitnya. Berikut penjelasan tentang bahan kulit yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian.

Tabel 3.1 Deklarasi Identitas Sampel Kulit

Sampel	Keterangan		
	Warna	Tekstur	Jenis Kulit
A	MidnightBlue	Halus	Kulit Asli
B	DarkOliveGreen	Bermotif	Kulit Asli
C	GreenYellow	Bermotif	Kulit Asli
D	UnguTua	Mengkilap	Kulit Asli
E	Navy	Berserat	Kulit Asli
F	LightCoral	Bermotif	Kulit Asli
G	Hitam	Mengkilap	Kulit Imitasi
H	Pink	Mengkilap	Kulit Imitasi
I	DarkRed	Mengkilap	Kulit Imitasi
J	Hitam	Halus	Kulit Imitasi
K	Maroon	Bermotif	Kulit Imitasi

Keseluruhan bahan kulit berwarna polos, belum mengalami perubahan atau kelunturan warna serta bertekstur (mengkilap, bermotif dan berserat).

Mula-mula sampel bahan kulit dipotong berukuran 120 mm x 100 mm hal ini menyesuaikan ukuran landasan logam pada mesin uji gosok. Selanjutnya setiap bahan kulit dijepit pada ragam logam, ditekan dan digosok dengan *felt pad* wol. Sepasang *felt pad* digosokkan bolak balik. Pada *felt pad* sebelah kiri dilakukan uji gosok basah (50 kali gosokan) dan *felt pad* sebelah kanan dilakukan uji kering (200 kali gosokan) pada sebuah mesin

uji gosok yang dilengkapi dengan penghitung jumlah gosokan yang telah dilakukan. Untuk melakukan penggosokan uji gosok basah dan uji gosok kering, pertama *felt pad* wol basah dan kering diletakkan pada penjepit. Setelah terpasang kemudian penjepit diturunkan hingga mengenai sampel kulit kemudian dikunci seperti pada gambar 2.2. Kemudian mesin penggosok di atur untuk melakukan penggosokan sejumlah 50 kali untuk kedua penjepit (kanan dan kiri) yang telah terpasang *felt pad* wol didalamnya. Setelah mesin melakukan penggosokan sebanyak 50 kali otomatis mesin akan berhenti melakukan penggosokan kemudian penjepit bagian kiri (*felt pad* wol basah) diangkat dan dikunci agar tidak jatuh mengenai sampel kulit sedangkan penjepit kanan (*felt pad* wol kering) sementara dibiarkan. Setelah itu diatur agar mesin penggosok melakukan penggosokan selama 150 kali pada penjepit kanan. Setelah mesin berhenti melakukan penggosokan otomatis mesin akan berhenti menggosok. Penjepit diangkat dan sampel dilepaskan dari ragum logam. Langkah tersebut dilakukan pada semua sampel kulit (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K). Pengujian gosok setiap bahan kulit nantinya akan memberikan dua hasil pengujian untuk setiap sampelnya yaitu tingkat perubahan warna terhadap uji gosok basah dan tingkat perubahan warna terhadap uji gosok kering. Setelah bahan kulit diberi perlakuan terhadap uji gosok, hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan skala *grayscale* dalam sebuah kotak berwarna abu-abu netral sesuai skema perancangan alat yang dibuat pada gambar 3.2 untuk dinilai tingkat perubahan warnanya terklasifikasi kedalam skala *grayscale* yang mana. Sehingga akan diperoleh citra sampel kulit hasil pengujian dan skala standar *grayscale* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.4.

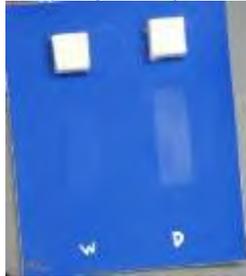
3.3 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital berguna untuk mengolah suatu masukan gambar atau citra menjadi suatu citra berkualitas baik dan mampu diinterpretasikan oleh komputer. Pada tahap pengolahan citra digital dilakukan beberapa tahapan sehingga sistem mampu mengklasifikasi, antara lain *preprocessing*,

ekstraksi ciri dan klasifikasi citra. Tahapan-tahapan pengolahan citra digambarkan pada gambar 3.5.

a. Tahap *Preprocessing*

Pada tahap preprocessing mula-mula citra yang telah direkam melalui kamera android dengan resolusi 13 Mega Piksel (MP) berukuran 3120x4160 piksel *dicrop* menjadi berukuran 50x50 piksel. Hal ini dilakukan untuk menormalisasi citra yang diperoleh dari kamera, karena kamera android yang digunakan terlalu *wide* (jangkauan pandangan lebar) yang menyebabkan seluruh bagian bukan citra hasil pengujian ikut terfoto selain itu proses *cropping* digunakan untuk mengambil citra pada setiap sampel yang telah diberi perlakuan gosok (uji gosok basah dan uji gosok kering) yang akan diuji akurasi berdasarkan pembacaan aplikasi berbasis android yang telah dirancang. Proses *cropping* dilakukan *manual* dengan bantuan perangkat lunak tambahan yaitu Adobe Photoshop CS 6 yang ditunjukkan pada gambar 3.5.



(a)



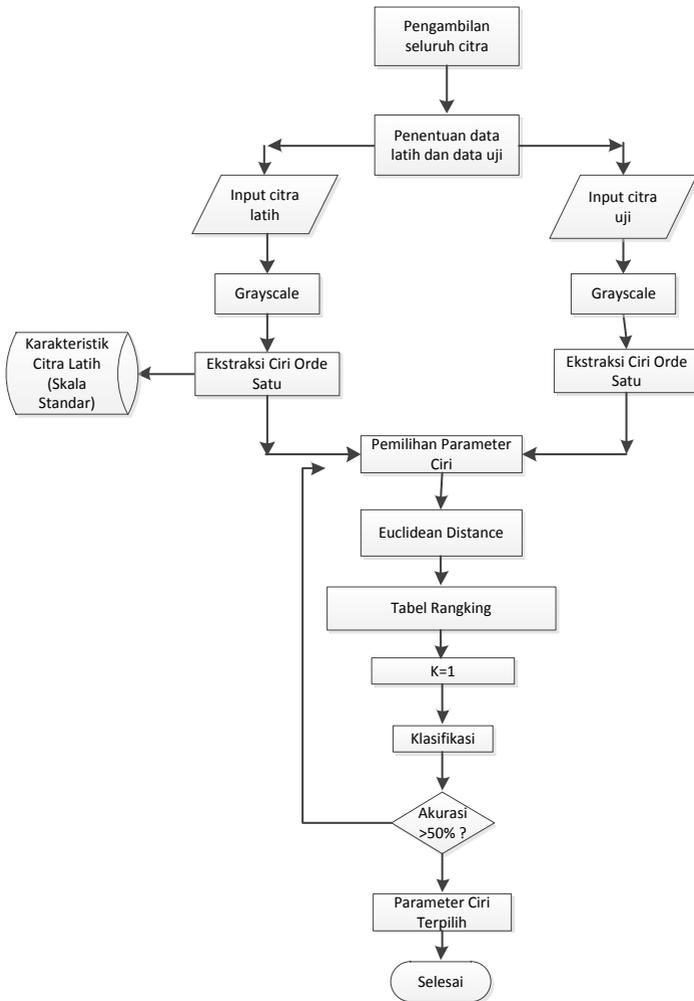
(b)

Gambar 3.4 Hasil Pemotretan dengan Kamera Android pada Penilaian Tingkat Perubahan Warna Terhadap Uji Gosok (a) dan Skala *Grayscale* (b)

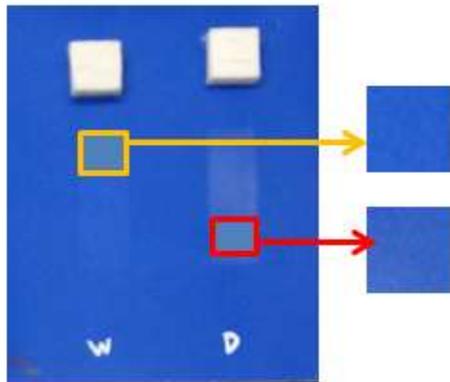
Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6 bahwa citra yang terekam kamera android masih lebar sehingga dilakukan *cropping manual* dengan tujuan didapat citra yang telah diberikan dan belum diberikan perlakuan uji gosok. Selain itu *cropping manual* bertujuan agar ukuran piksel citra mempunyai keseragaman ukuran yaitu 50 piksel x 50 piksel. Selanjutnya pada tahap *preprocessing* dilakukan konversi citra sebelum menjadi *input* (masukan) pada proses klasifikasi dari citra RGB (*Red*, *Green* dan *Blue*) menjadi citra *grayscale*, baik untuk data latih maupun data uji dengan tujuan agar setiap citra hanya akan terdapat satu nilai keabuan (tunggal) sehingga lebih memudahkan pemrosesan data dalam pengolahan citra. Pada citra *grayscale* hanya terdapat nilai warna 0 sebagai warna hitam dan 255 sebagai warna putih. Adapun perhitungan untuk mengubah citra RGB menjadi *grayscale*, yaitu :

$$\text{Grayscale} = \frac{R + G + B}{3} \quad (3.1)$$

Data latih terdiri dari 27 citra yaitu citra skala standar *grayscale* yang digunakan sebagai standar (acuan) dalam penilaian ketahanan warna terhadap gosokan yang terdiri 9 citra skala *grayscale* tersebut antara lain citra 1,1-2,2,2-3,3,4,4-5,5 dengan masing-masing skala ada 3 citra sebagai data latih (*database*). Data uji terdiri dari citra 11 jenis bahan kulit (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K) yang mana setiap jenis bahan kulit diberikan perlakuan uji gosokan basah (*A wet, B wet, C wet, D wet, E wet, F wet, G wet, H wet, I wet, J wet* dan *K wet*) dan uji gosokan kering (*A dry, B dry, C dry, D dry, E dry, F dry, G dry, H dry, I dry, J dry* dan *K dry*) dan setiap sampel baik uji gosok kering maupun uji gosok basah diambil 10 citra untuk diukur akurasi pada pembacaan aplikasi yang dirancang sehingga data uji terdiri dari 220 citra.



Gambar 3.5 Diagram Alir Pengolahan Citra Digital



Gambar 3.6 Skema *Cropping Manual* Citra

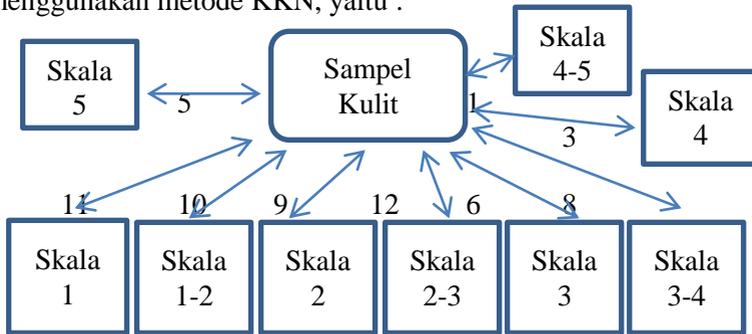
b. Tahap Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri dilakukan untuk mendapatkan pola dari suatu citra pada data dilatih maupun citra pada data uji. Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi ciri statistik. Yang mana ekstraksi ciri statistik digunakan untuk mengidentifikasi ciri dari sebuah citra. Metode ekstraksi ciri statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan (histogram). Ekstraksi ciri statistik dapat dilakukan pada orde pertama dan orde kedua namun dalam penelitian ini digunakan ekstraksi ciri statistik orde pertama. Ekstraksi ciri statistik orde pertama terdiri dari beberapa parameter ciri, antara lain *mean*, standar deviasi, *variance*, *skewness* dan *kurtosis*. Ekstraksi ciri data latih akan dimasukkan kedalam *database* sedangkan hasil ekstraksi data uji akan diproses langsung untuk proses pengklasifikasian.

c. Tahap Klasifikasi

Tahap klasifikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan suatu citra berdasarkan jenis-jenis tertentu. Dari karakteristik citra latih pada database dan karakteristik setiap citra uji bahan kulit dilakukan pengukuran jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* merupakan salah satu metode pengukuran jarak terdekat dalam klasifikasi K-NN yang memperhatikan kedekatan antar tetangga.

Setelah didapat jarak *Euclidean* antara citra latih dan citra uji dilakukan perangkingan berdasarkan jarak *Euclidean* dari jarak terkecil hingga terbesar. Dari perangkingan jarak dilakukan pemilihan K tetangga terdekat yang akan dihitung akurasi. K yang akan digunakan yaitu 1. Adapun contoh gambar klasifikasi menggunakan metode KKN, yaitu :



Gambar 3.7 Klasifikasi Metode KNN

Jika pada contoh seperti pada gambar 3.7 menggunakan KNN dengan k (tetangga terdekat) = 1 maka sampel kulit terklasifikasi kedalam skala 4-5. Setelah sistem mampu mengklasifikasi citra dari data uji selanjutnya dilakukan validasi aplikasi berbasis android yang telah dirancang dan menghitung akurasi pembacaan aplikasi.

Akurasi dihitung berdasarkan perbandingan jumlah pengujian citra uji yang benar dengan jumlah total citra dari data yang diuji. Ketika akurasi yang dihasilkan belum sesuai target maka akan kembali menentukan pilihan parameter ciri statistik orde pertama yang menghasilkan akurasi sesuai dengan target.

$$Akurasi = \frac{\sum \text{pengujian tepat}}{\sum \text{pengujian total}} \times 100\% \quad (3.2)$$

3.4 Analisa Data dan Pembahasan

Pada tahap ini berisikan pembahasan dan analisa tentang intisari penelitian ini dan hasil yang didapatkan menggunakan ekstraksi ciri orde pertama dengan parameter ciri yaitu *mean* dan klasifikasi menggunakan metode KNN dengan perhitungan jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* menunjukkan seberapa besar selisih nilai antara citra latih dan citra uji. Citra yang memiliki nilai terkecil memiliki tingkat kemiripan lebih tinggi.

3.5 Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tahap penelitian dapat dilanjutkan dengan penulisan laporan mengenai hasil penyampaian penelitian yang telah dilakukan. Jika laporan tugas akhir sudah diselesaikan, maka penelitian dari perancangan sistem uji kualitas warna pada bahan kulit sepatu berbasis android telah selesai.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Perancangan aplikasi ini membutuhkan beberapa peralatan pendukung yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun perangkat keras yang dibutuhkan dalam perancangan aplikasi ini :

a. *Smartphone* Android

Adapun spesifikasi dari *smartphone* android, yaitu :

CPU	: Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53
RAM	: 2 GB
Android OS	: Android OS, v5.0 (Lollipop)
Memori Internal	: 16 GB
Kamera	: 13 MP, 4128 x 3096 pixels

b. *Notebook*

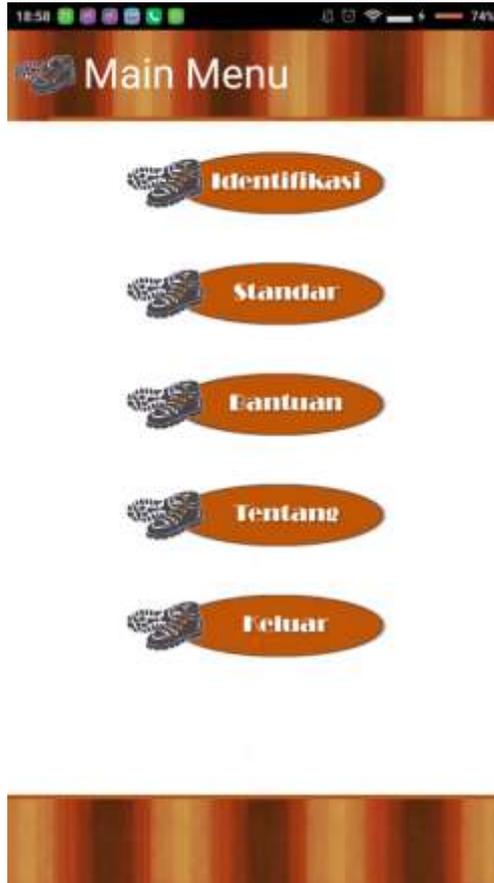
Adapun spesifikasi *notebook*, yaitu :

CPU	: Intel Pentium CPU @2.10 Ghz
Operating System	: Windows 7 Ultimate 64 Bit
Memory RAM	: 4,00 GB
VGA	: 1696 MB

Sedangkan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam perancangan aplikasi ini, yaitu :

- a. Adobe Photoshop CS 6
- b. Microsoft Office (Microsoft Word dan Microsoft Excel)
- c. Android Studio 2.1.

4.2 *Layout* Aplikasi Android



Gambar 4.1 Tampilan Main Menu

Layout aplikasi merupakan tampilan pada layar dimana aplikasi android dirancang. Seperti pada gambar 4.1 sampai 4.5 bahwa *layout* aplikasi android ada 5, yaitu main menu, menu bantuan, menu skala *grayscale*, menu tentang dan menu identifikasi. Main Menu merupakan menu awal ketika aplikasi android pertama kali dibuka oleh *user*. Didalam Main Menu terdapat *button* identifikasi, standar, bantuan, tentang dan keluar.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Bantuan

Menu Bantuan akan tampil ketika *button* Bantuan pada main menu ditekan. Setelah *button* Bantuan pada main menu ditekan akan tampil menu bantuan sebagaimana pada gambar 4.2. Pada menu bantuan akan ditampilkan bantuan tentang langkah-langkah menggunakan aplikasi berbasis android yang dirancang untuk melakukan identifikasi bahan kulit yang akan diuji. Langkah-langkah tersebut mulai dari membuka sampel kulit yang akan diuji dari fitur *gallery* sampai sampel kulit mampu terklasifikasi kedalam skala *grayscale* standar.



Gambar 4.3 Tampilan Menu Skala *Grayscale*

Menu Skala Grayscale akan tampil ketika *button* Standar pada main menu ditekan. Setelah *button* Standar pada Main Menu ditekan akan tampil Menu Skala Grayscale sebagaimana pada gambar 4.3. Pada Menu Skala Grayscale ada beberapa *button* antara lain *button* Skala 1, Skala 1-2, Skala 2, Skala 2-3, Skala 3, Skala 3-4, Skala 4, Skala 4-5 dan Skala 5. Dimana masing-masing *button* Skala yang terdapat pada Menu Skala Grayscale ketika ditekan akan menampilkan setiap *skala grayscale* standar yang digunakan dalam pengujian kualitas tahan luntur warna.



Gambar 4.4 Tampilan Menu Tentang

Menu Tentang akan tampil ketika *button* Tentang pada main menu ditekan. Setelah *button* Tentang pada Main Menu ditekan akan tampil Menu Tentang sebagaimana pada gambar 4.4. Menu Tentang merupakan menu yang menampilkan penjelasan tentang aplikasi android yang dirancang.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Identifikasi

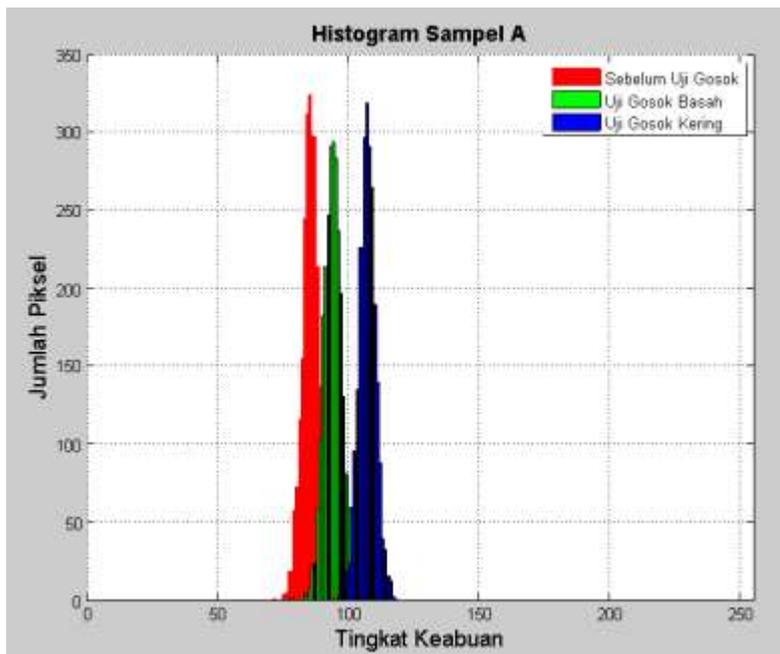
Menu Identifikasi akan tampil ketika *button* Identifikasi pada main menu ditekan. Setelah *button* Identifikasi pada Main Menu ditekan akan tampil Menu Identifikasi sebagaimana pada gambar 4.5. Pada Menu Identifikasi terdapat beberapa *button* seperti *button* Open Image, Identifikasi dan Back. *Button* Open Image digunakan untuk memilih sampel kulit yang akan diuji dengan membuka citra sampel kulit yang tersimpan di fitur Gallery. *Button* Identifikasi digunakan untuk melakukan proses pengolahan citra pada masukan sampel kulit yang akan diuji

sehingga sampel kulit tersebut mampu terklasifikasi menurut skala *grayscale* standar. *Button Back* digunakan untuk kembali ke menu sebelumnya.

4.3 Skenario Pengujian Sistem

Proses pengujian aplikasi dilakukan dengan memasukkan citra latih (skala *grayscale*) dan citra uji (bahan kulit uji). Selanjutnya dilakukan analisis mengenai hasil klasifikasi dari aplikasi yang telah dirancang. Proses pengujian aplikasi ini dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi setiap parameter ciri orde pertama (*mean*, *variance*, *standard deviation*, *skewness* dan *kurtosis*) dengan meninjau nilai $k = 1$.

4.4 Perbandingan Citra Sebelum dan Sesudah Uji Gosok



Gambar 4.6 Histogram Citra Sampel Kulit A

Citra sampel kulit sebelum dan sesudah dilakukan uji gosok berbeda hal ini dibuktikan pada gambar 4.6. Gambar 4.6 menunjukkan histogram citra salah satu sampel kulit yaitu sampel kulit A sebelum diberi perlakuan uji gosok dan setelah diberi perlakuan uji gosok (gosok basah dan kering). Histogram merupakan grafik yang menggambarkan penyebaran nilai-nilai intensitas piksel dari suatu citra atau bagian tertentu di dalam citra. Sehingga dari histogram dapat diketahui frekuensi kemunculan dari intensitas nilai piksel citra. Seperti pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa grafik berwarna merah untuk citra sampel kulit sebelum dilakukan penggosokan, grafik berwarna hijau untuk citra sampel kulit setelah dilakukan uji gosok basah dan grafik berwarna biru untuk citra sampel kulit setelah dilakukan uji gosok kering. Dari ketiga grafik menunjukkan bahwa uji gosok basah dan uji gosok kering menimbulkan perubahan atau perbedaan frekuensi intensitas citra sampel kulit sebelum dan sesudah dilakukan uji gosok (basah dan kering). Begitupun untuk citra sampel kulit B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K sebelum dan sesudah dilakukan uji gosok (basah dan kering) terjadi perbedaan frekuensi intensitas citra yang dapat dilihat berdasarkan karakteristik histogram sesuai pada lampiran A.

4.5 Hasil Pengujian

Hasil pengujian didasarkan pada perhitungan nilai akurasi yang mana perhitungan akurasi pada hasil pengujian sesuai persamaan 3.2. Hasil pengujian dibagi menjadi dua yaitu hasil validasi aplikasi dan hasil pengukuran dengan metode ekstraksi ciri orde pertama.

4.5.1 Hasil Validasi Aplikasi

Hasil validasi aplikasi digunakan untuk menguji aplikasi berbasis android yang dirancang sekaligus untuk mengetahui performansi dan akurasi metode ekstraksi ciri orde pertama jika digunakan dalam proses identifikasi perubahan warna pada bahan kulit dengan perlakuan uji gosok basah dan uji gosok kering.

Sebagaimana tercantum dalam lampiran B bahwa proses validasi dilakukan dengan membandingkan pembacaan skala *grayscale* standar antara pengamatan dengan aplikasi. Dimana dalam aplikasi digunakan database skala standar *grayscale* sebagai data latih para proses pengolahan citra digital.

Berdasarkan hasil validasi aplikasi menggunakan metode ekstraksi ciri statistik orde pertama menunjukkan bahwa metode *mean*, *variance*, standar deviasi, *skewness* dan *kurtosis* memiliki tingkat akurasi 100%. Sehingga semua metode ekstraksi ciri orde pertama (*mean*, *variance*, standar deviasi, *skewness* dan *kurtosis*) dapat digunakan dalam pengujian perubahan warna pada bahan kulit dengan perlakuan uji gosok basah dan kering.

4.5.2 Hasil Pengukuran dengan Metode *Mean*

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri *Mean*

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
A	Skala 4	90	A	Skala 4	70
B	Skala 3	90	B	Skala 3	80
C	Skala 3	100	C	Skala 3/4	100
D	Skala 5	100	D	Skala 3	90
E	Skala 4	90	E	Skala 5	70
F	Skala 1/2	90	F	Skala 1	90
G	Skala 5	100	G	Skala 5	90
H	Skala 1	100	H	Skala 1	100
I	Skala 5	90	I	Skala 5	90
J	Skala 5	100	J	Skala 5	100
K	Skala 3	100	K	Skala 4/5	80
Rata-rata		95,455	Rata-rata		87,273

Berdasarkan tabel 4.1 bahwa hasil pengujian sampel bahan kulit menggunakan metode *mean* menghasilkan akurasi sebesar

95,455% pada uji gosok basah dan 87,273% pada uji gosok kering.

4.5.3 Hasil Pengukuran dengan Metode *Variance*

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri *Variance*

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
A	Skala 5	90	A	Skala 5	80
B	Skala 5	60	B	Skala 5	80
C	Skala 5	40	C	Skala 5	60
D	Skala 5	100	D	Skala 5	100
E	Skala 5	100	E	Skala 5	70
F	Skala 5	80	F	Skala 5	100
G	Skala 5	80	G	Skala 5	80
H	Skala 5	70	H	Skala 5	90
I	Skala 5	80	I	Skala 5	90
J	Skala 5	60	J	Skala 5	60
K	Skala 5	90	K	Skala 5	70
Rata-rata		77,273	Rata-rata		80

Berdasarkan tabel 4.2 bahwa hasil pengujian sampel bahan kulit menggunakan metode *variance* menghasilkan akurasi sebesar 72,273% pada uji gosok basah dan 80% pada uji gosok kering.

4.5.4 Hasil Pengukuran dengan Metode Standar Deviasi

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri Standar Deviasi

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
A	Skala 5	90	A	Skala 5	80
B	Skala 5	60	B	Skala 5	80
C	Skala 5	40	C	Skala 5	60
D	Skala 5	100	D	Skala 5	100
E	Skala 5	100	E	Skala 5	70
F	Skala 5	80	F	Skala 5	100
G	Skala 5	80	G	Skala 5	80
H	Skala 5	70	H	Skala 5	90
I	Skala 5	80	I	Skala 5	90
J	Skala 5	60	J	Skala 5	60
K	Skala 5	90	K	Skala 5	70
Rata-rata		77,273	Rata-rata		80

Berdasarkan tabel 4.3 bahwa hasil pengujian sampel bahan kulit menggunakan metode standar deviasi menghasilkan akurasi sebesar 72,273% pada uji gosok basah dan 80% pada uji gosok kering.

4.5.5 Hasil Pengukuran dengan Metode *Skewness*

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri *Skewness*

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
A	Skala 3/4	30	A	Skala 5	20
B	Skala 3/4	20	B	Skala 4/5	20
C	Skala 5	60	C	Skala 5	50
D	Skala 2	90	D	Skala 2	80

(Lanjutan)

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
E	Skala 4	90	E	Skala 2	30
F	Skala 1/2	30	F	Skala 3/4	40
G	Skala 2	60	G	Skala 2	70
H	Skala 5	40	H	Skala 5	30
I	Skala 2	80	I	Skala 2	50
J	Skala 1/2	30	J	Skala 4/5	20
K	Skala 5	100	K	Skala 4/5	20
Rata-rata		57,273	Rata-rata		39,091

Berdasarkan tabel 4.4 bahwa hasil pengujian sampel bahan kulit menggunakan metode *skewness* menghasilkan akurasi sebesar 57,273% pada uji gosok basah dan 39,091% pada uji gosok kering.

4.5.6 Hasil Pengukuran dengan Metode *Kurtosis*

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ekstraksi Ciri *Kurtosis*

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
A	Skala 1/2	30	A	Skala 3/4	30
B	skala 4	70	B	Skala 4	80
C	Skala 2/3	50	C	Skala 4/5	30
D	Skala 2/3	70	D	Skala 4/5	20
E	Skala 3/4	90	E	Skala 3/4	30
F	Skala 1/2	20	F	Skala 1/2	60
G	Skala 2/3	70	G	Skala 2/3	50
H	Skala 4	40	H	Skala 1	20
I	Skala 2/3	60	I	Skala 4	40

(Lanjutan)

Uji Gosok Basah			Uji Gosok Kering		
Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)	Sampel	Aplikasi	Akurasi (%)
J	Skala 3/4	30	J	Skala 4	40
K	Skala 4	40	K	Skala 4	30
Rata-rata		51,818	Rata-rata		39,091

Berdasarkan tabel 4.5 bahwa hasil pengujian sampel bahan kulit menggunakan metode *kurtosis* menghasilkan akurasi sebesar 51,818% pada uji gosok basah dan 39,091% pada uji gosok kering.

4.6 Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama (*mean*, *variance*, standar deviasi, *skewness* dan *kurtosis*) yang telah dilakukan, maka analisis sistem klasifikasi dalam penilaian tingkat perubahan warna pada bahan kulit yang diberi perlakuan uji gosok basah dan kering dapat direpresentasikan sebagai berikut :

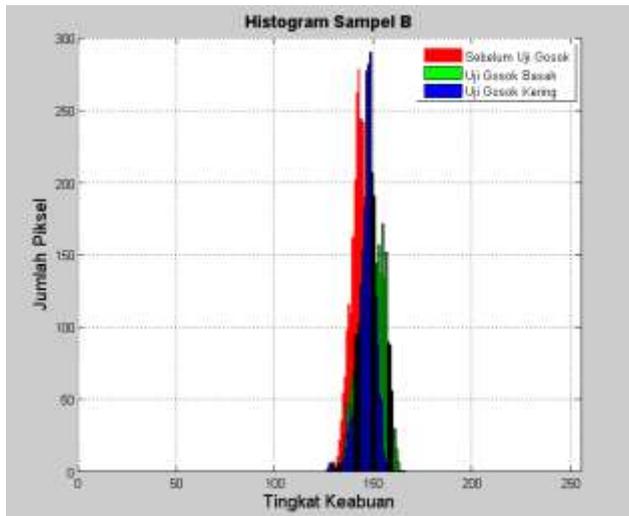
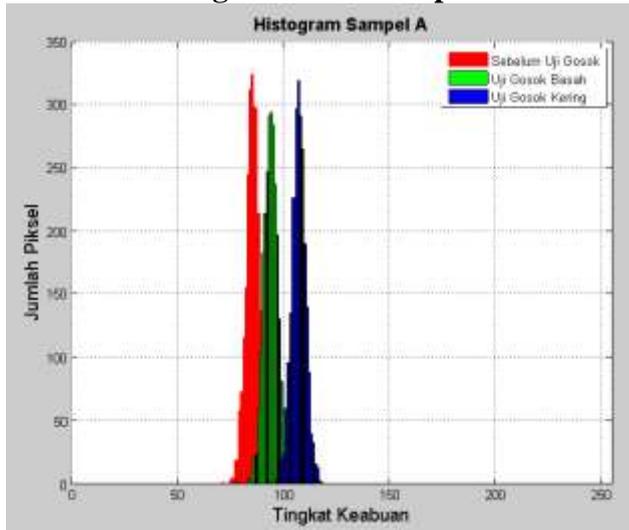
- Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem penilaian tingkat perubahan warna pada bahan kulit menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama yang memiliki akurasi tertinggi adalah parameter ciri *Mean* yang memiliki nilai akurasi sebesar 95,454% pada uji gosok basah dan 87,272% pada uji gosok kering dengan $k=1$.
- Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem penilaian tingkat perubahan warna pada bahan kulit menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama yang memiliki akurasi terendah adalah parameter ciri *Kurtosis* sebesar 51,818% pada uji gosok basah dan 39,090% pada uji gosok kering dengan $k=1$.
- Pada penelitian ini dihasilkan pengujian nilai akurasi aplikasi android yang dirancang pada proses identifikasi perubahan warna pada bahan kulit dengan perlakuan uji gosok basah dan uji gosok kering. Dimana hasil pembacaan nilai akurasi uji

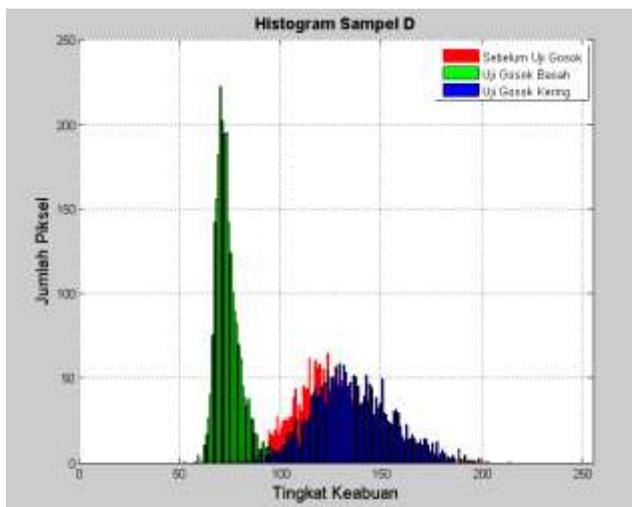
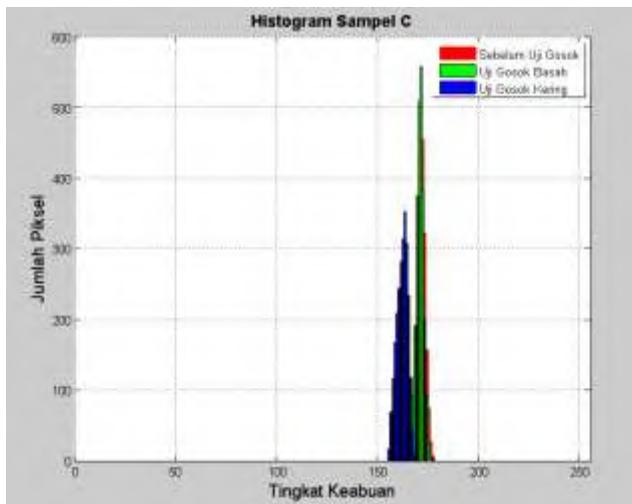
gosok kering cenderung lebih rendah daripada uji gosok basah. Hal ini disebabkan pada proses penggosokan menggunakan mesin uji gosok, didapat hasil gosokan yang kurang seragam pada uji gosok kering sehingga citra pada sampel kulit dengan uji gosok kering tidak memberikan hasil yang seragam dibandingkan citra pada sampel kulit dengan uji gosok basah dimana hal ini sangat berpengaruh pada tahap pengolahan citra digital (ekstraksi ciri dan klasifikasi) dan tentunya hal ini sangat berpengaruh terhadap perhitungan hasil akurasi.

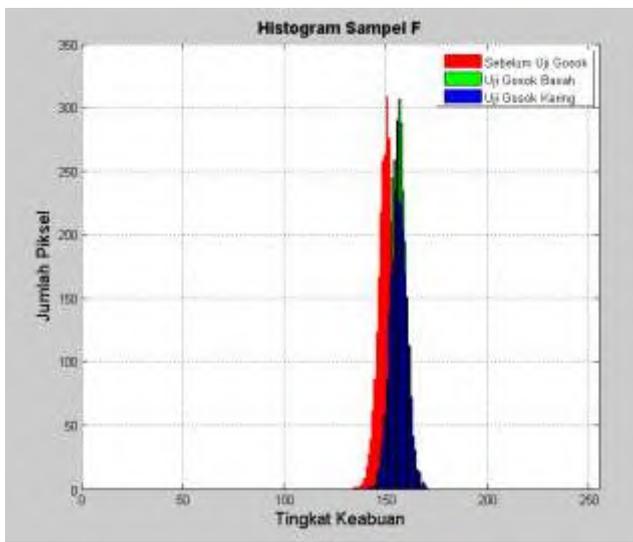
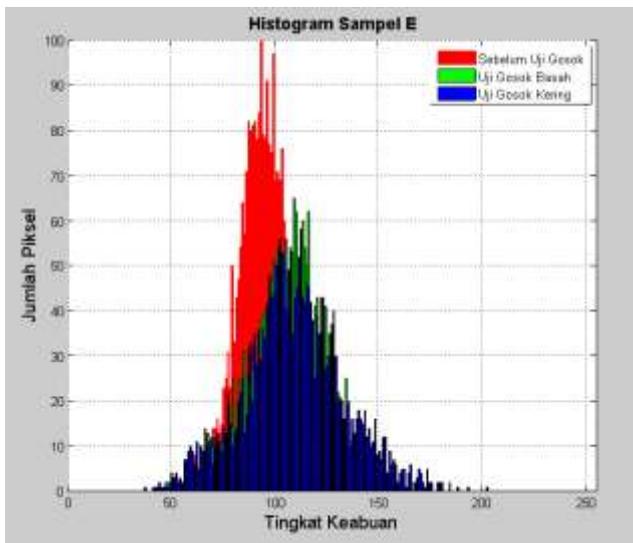
- Secara pengolahan citra digital hasil pembacaan tingkat perubahan warna antara pengamatan visual oleh tenaga ahli dengan aplikasi android yang dirancang tidak bisa dibandingkan secara langsung sebab antara data latih (skala standar *grayscale*) dengan data uji (sampel bahan kulit yang mempunyai beragam warna) pada pengolahan citra digital mempunyai nilai intensitas warna berbeda yang membuat susah dalam proses identifikasi tingkat perubahan warna sebagaimana dilakukan secara langsung oleh pengamatan visual.

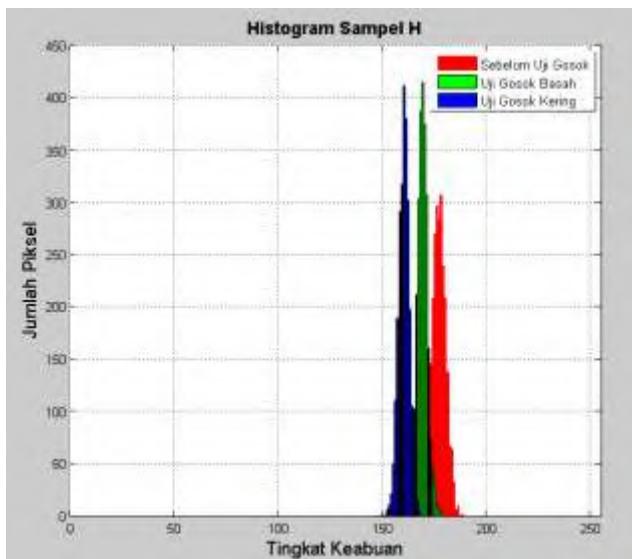
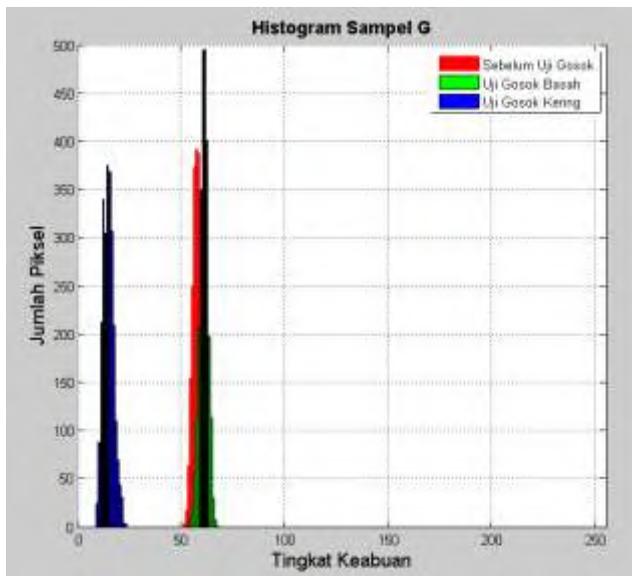
LAMPIRAN A

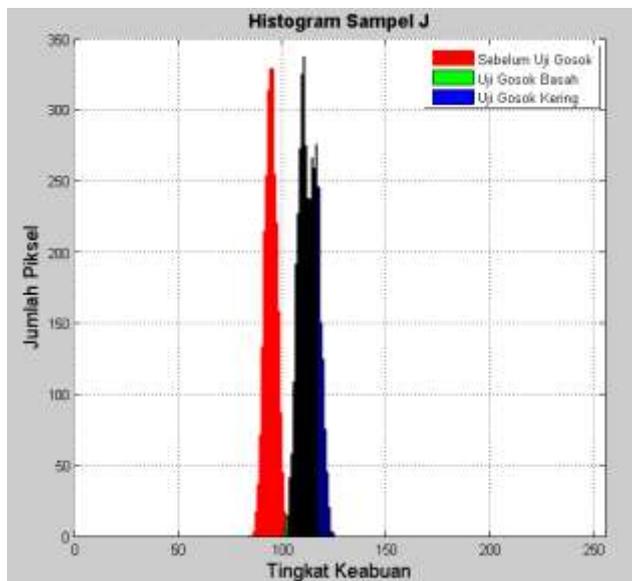
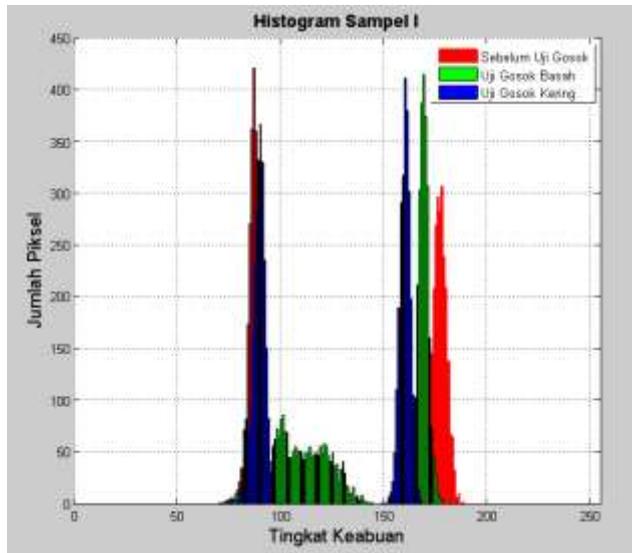
Histogram Citra Sampel Kulit

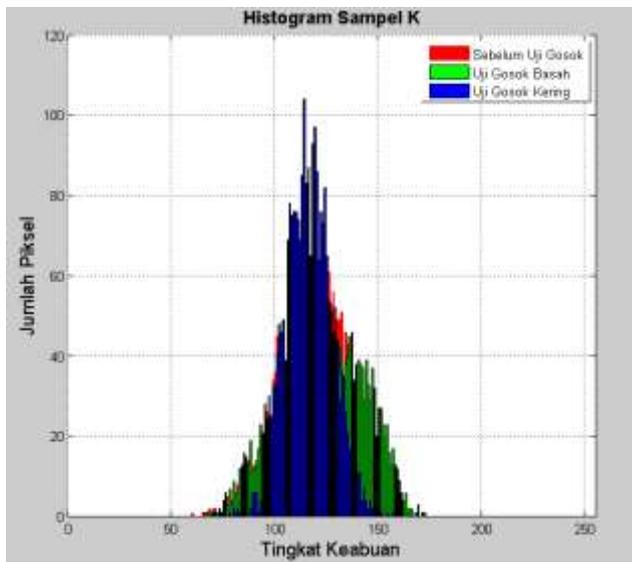












LAMPIRAN B

Hasil Validasi

Mean				
Database	Sampel	Aplikasi	Ket.	Akurasi (%)
Skala 1_a	Skala 1	Skala 1	Benar	100
Skala 1_b				
Skala 1_c				
Skala 1/2_a	Skala 1/2	Skala 1/2	Benar	
Skala 1/2_b				
Skala 1/2_c				
Skala 2_a	Skala 2	Skala 2	Benar	
Skala 2_b				
Skala 2_c				
Skala 2/3_a	Skala 2/3	Skala 2/3	Benar	
Skala 2/3_b				
Skala 2/3_c				
Skala 3_a	Skala 3	Skala 3	Benar	
Skala 3_b				
Skala 3_c				
Skala 3/4_a	Skala 3/4	Skala 3/4	Benar	
Skala 3/4_b				
Skala 3/4_c				
Skala 4_a	Skala 4	Skala 4	Benar	
Skala 4_b				
Skala 4_c				
Skala 4/5_a	Skala 4/5	Skala 4/5	Benar	
Skala 4/5_b				
Skala 4/5_c				

Skala 5_a	Skala 5	Skala 5	Benar	
Skala 5_b				
Skala 5_c				

Variance				
Database	Sampel	Aplikasi	Ket.	Akurasi (%)
Skala 1_a	Skala 1	Skala 1	Benar	100
Skala 1_b				
Skala 1_c				
Skala 1/2_a	Skala 1/2	Skala 1/2	Benar	
Skala 1/2_b				
Skala 1/2_c				
Skala 2_a	Skala 2	Skala 2	Benar	
Skala 2_b				
Skala 2_c				
Skala 2/3_a	Skala 2/3	Skala 2/3	Benar	
Skala 2/3_b				
Skala 2/3_c				
Skala 3_a	Skala 3	Skala 3	Benar	
Skala 3_b				
Skala 3_c				
Skala 3/4_a	Skala 3/4	Skala 3/4	Benar	
Skala 3/4_b				
Skala 3/4_c				
Skala 4_a	Skala 4	Skala 4	Benar	
Skala 4_b				
Skala 4_c				
Skala 4/5_a	Skala 4/5	Skala 4/5	Benar	
Skala 4/5_b				
Skala 4/5_c				

Skala 5_a	Skala 5	Skala 5	Benar	
Skala 5_b				
Skala 5_c				

Standar Deviasi				
Database	Sampel	Aplikasi	Ket.	Akurasi (%)
Skala 1_a	Skala 1	Skala 1	Benar	100
Skala 1_b				
Skala 1_c				
Skala 1/2_a	Skala 1/2	Skala 1/2	Benar	
Skala 1/2_b				
Skala 1/2_c				
Skala 2_a	Skala 2	Skala 2	Benar	
Skala 2_b				
Skala 2_c				
Skala 2/3_a	Skala 2/3	Skala 2/3	Benar	
Skala 2/3_b				
Skala 2/3_c				
Skala 3_a	Skala 3	Skala 3	Benar	
Skala 3_b				
Skala 3_c				
Skala 3/4_a	Skala 3/4	Skala 3/4	Benar	
Skala 3/4_b				
Skala 3/4_c				
Skala 4_a	Skala 4	Skala 4	Benar	
Skala 4_b				
Skala 4_c				
Skala 4/5_a	Skala 4/5	Skala 4/5	Benar	
Skala 4/5_b				
Skala 4/5_c				

Skala 5_a	Skala 5	Skala 5	Benar	
Skala 5_b				
Skala 5_c				

Skewness				
Database	Sampel	Aplikasi	Ket.	Akurasi (%)
Skala 1_a	Skala 1	Skala 1	Benar	100
Skala 1_b				
Skala 1_c				
Skala 1/2_a	Skala 1/2	Skala 1/2	Benar	
Skala 1/2_b				
Skala 1/2_c				
Skala 2_a	Skala 2	Skala 2	Benar	
Skala 2_b				
Skala 2_c				
Skala 2/3_a	Skala 2/3	Skala 2/3	Benar	
Skala 2/3_b				
Skala 2/3_c				
Skala 3_a	Skala 3	Skala 3	Benar	
Skala 3_b				
Skala 3_c				
Skala 3/4_a	Skala 3/4	Skala 3/4	Benar	
Skala 3/4_b				
Skala 3/4_c				
Skala 4_a	Skala 4	Skala 4	Benar	
Skala 4_b				
Skala 4_c				
Skala 4/5_a	Skala 4/5	Skala 4/5	Benar	
Skala 4/5_b				
Skala 4/5_c				

Skala 5_a	Skala 5	Skala 5	Benar	
Skala 5_b				
Skala 5_c				

Kurtosis				
Database	Sampel	Aplikasi	Ket.	Akurasi (%)
Skala 1_a	Skala 1	Skala 1	Benar	100
Skala 1_b				
Skala 1_c				
Skala 1/2_a	Skala 1/2	Skala 1/2	Benar	
Skala 1/2_b				
Skala 1/2_c				
Skala 2_a	Skala 2	Skala 2	Benar	
Skala 2_b				
Skala 2_c				
Skala 2/3_a	Skala 2/3	Skala 2/3	Benar	
Skala 2/3_b				
Skala 2/3_c				
Skala 3_a	Skala 3	Skala 3	Benar	
Skala 3_b				
Skala 3_c				
Skala 3/4_a	Skala 3/4	Skala 3/4	Benar	
Skala 3/4_b				
Skala 3/4_c				
Skala 4_a	Skala 4	Skala 4	Benar	
Skala 4_b				
Skala 4_c				
Skala 4/5_a	Skala 4/5	Skala 4/5	Benar	
Skala 4/5_b				
Skala 4/5_c				

Skala 5_a				
Skala 5_b	Skala 5	Skala 5	Benar	
Skala 5_c				

LAMPIRAN C
Hasil Pembacaan Aplikasi
B.1 Mean

A dry			Awet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	70	1	4	90
2	4		2	4	
3	4		3	4	
4	4		4	4	
5	4		5	4	
6	5		6	4	
7	4		7	4	
8	4		8	4	
9	4/5		9	5	
10	5		10	4	

Bdry			Bwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3	80	1	3	90
2	3		2	3	
3	3		3	3	
4	3		4	3	
5	3		5	3/4	
6	3		6	3	
7	3		7	3	
8	3/4		8	3	
9	3		9	3	
10	3/4		10	3	

Cdry			Cwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3/4	100	1	3	100
2	3/4		2	3	
3	3/4		3	3	
4	3/4		4	3	
5	3/4		5	3	
6	3/4		6	3	
7	3/4		7	3	
8	3/4		8	3	
9	3/4		9	3	
10	3/4		10	3	

Ddry			Dwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3/4	90	1	5	100
2	3		2	5	
3	3		3	5	
4	3		4	5	
5	3		5	5	
6	3		6	5	
7	3		7	5	
8	3		8	5	
9	3		9	5	
10	3		10	5	

Edry			Ewet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	70	1	4	90
2	5		2	4	
3	5		3	4	
4	5		4	4	
5	5		5	4	
6	5		6	4	
7	4-5		7	4	
8	5		8	4	
9	4		9	4	
10	5		10	5	

Fdry			Fwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	1	90	1	1/2	90
2	1		2	1/2	
3	1		3	1/2	
4	1		4	1/2	
5	1		5	1	
6	1		6	1/2	
7	1		7	1/2	
8	1/2		8	1/2	
9	1		9	1/2	
10	1		10	1/2	

Gdry			Gwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	90	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	3		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Hdry			Hwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	1	100	1	1	100
2	1		2	1	
3	1		3	1	
4	1		4	1	
5	1		5	1	
6	1		6	1	
7	1		7	1	
8	1		8	1	
9	1		9	1	
10	1		10	1	

Idry			Iwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	90	1	5	90
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	2		4	4/5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Jdry			Jwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	100	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Kdry			Kwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	80	1	3	100
2	4/5		2	3	
3	4/5		3	3	
4	4/5		4	3	
5	4/5		5	3	
6	4		6	3	
7	4		7	3	
8	4/5		8	3	
9	4/5		9	3	
10	4/5		10	3	

B.2.Variance

A dry			Awet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	5	90
2	4/5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	4/5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	4/5	

Bdry			Bwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	4	60
2	5		2	5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	4/5	
5	5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	4		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	4/5	
10	5		10	5	

Cdry			Cwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	60	1	5	40
2	5		2	4/5	
3	5		3	4/5	
4	4/5		4	5	
5	4/5		5	1	
6	5		6	1/2	
7	5		7	2	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4		10	4/5	

Ddry			Dwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	100	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Edry			Ewet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	70	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	5		7	5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4/5		10	5	

Fdry			Fwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	100	1	4/5	80
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	4/5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Gdry			Gwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	4/5	80
2	5		2	2	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	2/3		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	4/5		9	5	
10	5		10	5	

Hdry			Hwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	90	1	4/5	70
2	5		2	4/5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Idry			Iwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	90	1	5	80
2	5		2	5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	4/5	
10	5		10	5	

Jdry			Jwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	60	1	4/5	60
2	5		2	4/5	
3	4/5		3	5	
4	5		4	4/5	
5	4/5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	5		7	4/5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Kdry			Kwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	70	1	5	90
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	4/5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4/5		10	4/5	

B.3. Standar Deviasi

A dry			Awet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	5	90
2	4/5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	4/5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	4/5	

Bdry			Bwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	4	60
2	5		2	5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	4/5	
5	5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	4		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	4/5	
10	5		10	5	

Cdry			Cwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	60	1	5	40
2	5		2	4/5	
3	5		3	4/5	
4	4/5		4	5	
5	4/5		5	1	
6	5		6	1/2	
7	5		7	2	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4		10	4/5	

Ddry			Dwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	100	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Edry			Ewet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	70	1	5	100
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	5		7	5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4/5		10	5	

Fdry			Fwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	100	1	4/5	80
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	4/5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Gdry			Gwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	80	1	4/5	80
2	5		2	2	
3	5		3	5	
4	5		4	5	
5	2/3		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	4/5		9	5	
10	5		10	5	

Hdry			Hwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	90	1	4/5	70
2	5		2	4/5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Idry			Iwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	90	1	5	80
2	5		2	5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	5		8	5	
9	5		9	4/5	
10	5		10	5	

Jdry			Jwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	60	1	4/5	60
2	5		2	4/5	
3	4/5		3	5	
4	5		4	4/5	
5	4/5		5	5	
6	4/5		6	5	
7	5		7	4/5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Kdry			Kwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	70	1	5	90
2	5		2	5	
3	5		3	5	
4	4/5		4	5	
5	5		5	5	
6	5		6	5	
7	5		7	5	
8	4/5		8	5	
9	5		9	5	
10	4/5		10	4/5	

B.4.Skewness

A dry			Awet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3/4	20	1	1/2	30
2	5		2	3/4	
3	1		3	3/4	
4	1		4	1	
5	1/2		5	1	
6	2		6	1/2	
7	5		7	2	
8	2		8	3/4	
9	2/3		9	2/3	
10	1/2		10	4	

Bdry			Bwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	20	1	1	20
2	4		2	4	
3	4/5		3	4/5	
4	5		4	4/5	
5	2/3		5	3/4	
6	3/4		6	5	
7	1		7	5	
8	2		8	2/3	
9	4/5		9	3/4	
10	3		10	1	

Cdry			Cwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	50	1	5	60
2	5		2	5	
3	5		3	4/5	
4	5		4	5	
5	4/5		5	4	
6	2/3		6	3/4	
7	4/5		7	1/2	
8	4		8	5	
9	5		9	5	
10	5		10	5	

Ddry			Dwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	1	80	1	2	90
2	2		2	2	
3	2		3	2	
4	2		4	2	
5	2		5	2	
6	2		6	2	
7	2		7	2	
8	2		8	2/3	
9	2		9	2	
10	2/3		10	2	

Edry			Ewet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	30	1	4	90
2	2/3		2	4	
3	2		3	4	
4	1		4	4	
5	2		5	4	
6	2		6	4	
7	1/2		7	4	
8	4		8	4	
9	3/4		9	4	
10	4/5		10	4/5	

Fdry			Fwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	40	1	3/4	30
2	4		2	4	
3	4		3	1/2	
4	3/4		4	4	
5	3/4		5	4/5	
6	3/4		6	3/4	
7	3/4		7	4/5	
8	2		8	4	
9	4/5		9	1/2	
10	4		10	1/2	

Gdry			Gwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	5	70	1	4/5	60
2	2		2	3/4	
3	2		3	2	
4	2		4	2	
5	2		5	5	
6	2		6	4	
7	2		7	2	
8	1/2		8	2	
9	2		9	2	
10	3/4		10	2	

Hdry			Hwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	2/3	30	1	3	40
2	2		2	2	
3	4		3	5	
4	5		4	2	
5	5		5	2	
6	2/3		6	5	
7	5		7	5	
8	2		8	5	
9	2/3		9	3	
10	2		10	3/4	

Idry			Iwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	1/2	50	1	5	80
2	3		2	2	
3	2		3	2	
4	2/3		4	2	
5	2		5	2	
6	2		6	4	
7	2		7	2	
8	2/3		8	2	
9	4		9	2	
10	2		10	2	

Jdry			Jwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	20	1	2/3	30
2	5		2	1/2	
3	4		3	1	
4	2		4	1	
5	2		5	2	
6	1/2		6	4	
7	4		7	1/2	
8	4/5		8	2	
9	1		9	2/3	
10	3		10	1/2	

Kdry			Kwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3	20	1	5	100
2	2		2	5	
3	3/4		3	5	
4	5		4	5	
5	2/3		5	5	
6	4		6	5	
7	4/5		7	5	
8	5		8	5	
9	1/2		9	5	
10	4/5		10	5	

B.5.Kurtosis

A dry			Awet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3	30	1	1/2	30
2	3/4		2	3/4	
3	5		3	5	
4	1/2		4	5	
5	1/2		5	1/2	
6	2		6	1/2	
7	4/5		7	3/4	
8	3/4		8	3	
9	1/2		9	1	
10	3/4		10	1	

Bdry			Bwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	80	1	4	70
2	4		2	4	
3	4		3	4/5	
4	3		4	4	
5	4		5	4	
6	4		6	1/2	
7	4		7	3/4	
8	4		8	4	
9	4		9	4	
10	4/5		10	4	

Cdry			Cwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	30	1	2/3	50
2	2/3		2	4	
3	2		3	5	
4	4/5		4	2	
5	4		5	4/5	
6	2		6	2/3	
7	4/5		7	3/4	
8	4/5		8	2/3	
9	4		9	2/3	
10	2/3		10	2/3	

Ddry			Dwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	1/2	20	1	2/3	70
2	3		2	2/3	
3	2/3		3	2/3	
4	5		4	2/3	
5	1		5	2/3	
6	4/5		6	2/3	
7	4		7	2/3	
8	4/5		8	1/2	
9	2		9	5	
10	1		10	1	

Edry			Ewet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3/4	30	1	3/4	90
2	2/3		2	3/4	
3	4		3	3/4	
4	3		4	3/4	
5	4		5	3/4	
6	2/3		6	3/4	
7	1		7	3/4	
8	3/4		8	3/4	
9	3/4		9	3/4	
10	2		10	2	

Fdry			Fwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	3/4	60	1	4	20
2	1/2		2	1/2	
3	3/4		3	2/3	
4	1/2		4	4/5	
5	1/2		5	2	
6	1/2		6	1/2	
7	1/2		7	2/3	
8	3/4		8	3/4	
9	1		9	2	
10	1/2		10	3/4	

Gdry			Gwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	2/3	50	1	4	70
2	2/3		2	2/3	
3	2/3		3	3/4	
4	1/2		4	2/3	
5	1/2		5	2/3	
6	2/3		6	2/3	
7	2/3		7	2/3	
8	4		8	2/3	
9	2		9	2/3	
10	4		10	1/2	

Hdry			Hwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	20	1	4	40
2	5		2	2	
3	4		3	4	
4	1		4	4/5	
5	2		5	4	
6	1/2		6	2/3	
7	4		7	2/3	
8	3/4		8	2/3	
9	1		9	5	
10	2/3		10	4	

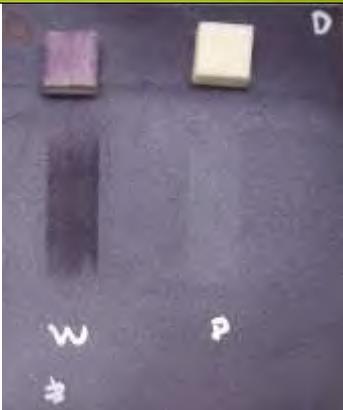
Idry			Iwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	40	1	2/3	60
2	4		2	2/3	
3	2/3		3	2/3	
4	2/3		4	4/5	
5	2/3		5	4	
6	2/3		6	4	
7	1		7	5	
8	4		8	2/3	
9	4		9	2/3	
10	4		10	2/3	

Jdry			Jwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4/5	40	1	1	30
2	3/4		2	3/4	
3	4/5		3	4/5	
4	1/2		4	3/4	
5	1/2		5	1/2	
6	4		6	1/2	
7	4		7	4	
8	4		8	3/4	
9	4		9	2	
10	1		10	3	

Kdry			Kwet		
Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)	Citra Ke-	Aplikasi	Akurasi (%)
1	4	30	1	5	40
2	2		2	2/3	
3	1/2		3	1/2	
4	2/3		4	1/2	
5	1/2		5	2/3	
6	4		6	4	
7	2		7	4	
8	2/3		8	4	
9	4		9	2/3	
10	2		10	4	

LAMPIRAN D
Gambar Sampel Bahan Kulit

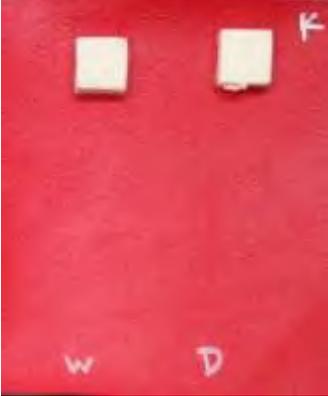
Sampel	Gambar
A	 A photograph showing a blue surface. At the bottom, there are two small white squares. The left square is labeled 'W' and the right square is labeled 'D'. There is also a faint, larger rectangular shape in the center of the blue surface.
B	 A photograph showing a textured green surface. At the bottom, there are two small white squares. The left square is labeled 'W' and the right square is labeled 'D'. At the top right, there is a small white square labeled 'B'.

Sampel	Gambar
C	
D	

Sampel	Gambar
E	
F	

Sampel	Gambar
G	
H	

Sampel	Gambar
I	 Gel electrophoresis image I showing a red background. Two lanes are visible, labeled 'W' and 'D' at the bottom. Two white rectangular markers are present at the top of the gel. A vertical line is drawn between the two lanes. A small white arrow points to the right at the top right corner.
J	 Gel electrophoresis image J showing a dark background. Two lanes are visible, labeled 'W' and 'D' at the bottom. Two white rectangular markers are present at the top of the gel. A vertical line is drawn between the two lanes. A small white arrow points to the right at the top right corner, labeled 'J'.

Sampel	Gambar
K	 A photograph of a red surface, possibly a book cover or folder, with two small white squares. The letter 'K' is written in the top right corner, 'w' in the bottom left, and 'D' in the bottom right.

LAMPIRAN E

Program Aplikasi Klasifikasi Kulit Berbasis Android

D.1. Open Gallery

```
btnInput.setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        // Create intent to Open Image
        applications like Gallery, Google Photos
        Intent galleryIntent = new
Intent(Intent.ACTION_PICK,
android.provider.MediaStore.Images.Media.EXTERNA
L_CONTENT_URI);
        // Start the Intent
startActivityForResult(galleryIntent, RESULT_LOAD
_IMAGE);
        //System.out.println("Direktori File:
"+picturePath);
    }
});
@Override
public void onActivityResult(int requestCode,
int resultCode, Intent data) {
    super.onActivityResult(requestCode,
resultCode, data);
    if (requestCode == RESULT_LOAD_IMAGE &&
resultCode == RESULT_OK && null != data) {
        Uri selectedImage = data.getData();
        String[] filePathColumn =
{MediaStore.Images.Media.DATA};
        Cursor cursor =
getContentResolver().query(selectedImage,
filePathColumn, null, null, null);
        cursor.moveToFirst();
        int columnIndex =
cursor.getColumnIndex(filePathColumn[0]);
        picturePath =
cursor.getString(columnIndex);
        //String picturePath =
cursor.getString(columnIndex);
```

```

        cursor.close();
        //mendeklarasikan variabel bmpRGB
        bertype Bitmap guna menyimpan gambar bertype
        bitmap dari Gallery SD Card
        bmpinput =
        BitmapFactory.decodeFile(picturePath);
        imgviewinput.setImageBitmap(bmpinput);
        txtOutput.setText(" 'unidentified' ");
        imgviewoutput.setImageResource(0);

    }
}

```

D.2. Proses Identifikasi

```

btnIdentifikasi.setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        //ketika tombol identifikasi di klik
        ekstraksi_ciri_input();
        skala_standar();
        ekstraksi_ciri_database();
        //1 parameter
        euclidean_distance_mean();
        //euclidean distance varian();
        //euclidean_distance_sd();
        //euclidean_distance_skewness();
        //euclidean_distance_kurtosis();
    }
}

```

D.3. Convert to Grayscale

```

public double[][] toGrayscale_baru(Bitmap
bmpinput) {
    double[][] matriks_hasil = new
double[bmpinput.getWidth()][bmpinput.getHeight()
];
    int width = bmpinput.getWidth();
    int height = bmpinput.getHeight();
    int piksel, sum=0, count=0;
    double A_intensity, R_intensity,
G_intensity, B_intensity, gray_intensity;

```

```

for(int z = 0; z < width; z++){
    for(int a = 0; a < height; a++){
        //mendapatkan satu piksel warna
        piksel = bmpinput.getPixel(z,a);
        //mendapatkan warna kembali dari
seluruh channel A,R,G,B
        A_intensity = Color.alpha(piksel);
        R_intensity = Color.red(piksel);
        G_intensity = Color.green(piksel);
        B_intensity = Color.blue(piksel);
        // mengambil konversi menjadi satu
nilai (mengubah rgb menjadi grayscale)
        gray_intensity = (R_intensity +
G_intensity + B_intensity)/3;
        matriks_hasil[z][a] =
gray_intensity;
    }
}
return matriks_hasil;
}

```

D.4. Ekstraksi Ciri *Mean*

```

public double getTotal(double[][] array) {
    double total = 0;
    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        for (int col = 0; col <
array[row].length; col++) {
            total += array[row][col];
        }
    }
    return total;
}
public int getElementCount(double[][] array) {
    int count=0 ;
    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        count += array[row].length;
    }
    return count;
}

```

```

}
public double getAverage(double[][] array) {
    return getTotal(array) /
getElementCount(array);
}

```

D.5. Ekstraksi Ciri *Variance*

```

public double getVariance(double[][] array, int
total, double mean) {
    double var=0;

    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        for (int col = 0; col <
array[row].length; col++) {
            var = var +
Math.pow((array[row][col]-mean), 2);
        }
    }
    return (var/(total-1));
}

```

D.6. Ekstraksi Ciri *Standard Deviation*

```

public double getStandarDeviiasi(double[][]
array, int total, double mean) {
    double SD=0;
    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        for (int col = 0; col <
array[row].length; col++) {
            SD = SD + Math.pow((array[row][col]-
mean), 2);
        }
    }
    return Math.sqrt(SD/total);
}

```

D.7. Ekstraksi Ciri *Skewness*

```

public double getSkewness(double[][] array, int
total, double mean, double sd) {
    double skew=0;

```

```

    double penyebut, skew_akhir;
    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        for (int col = 0; col <
array[row].length; col++) {
            skew = skew +
Math.pow((array[row][col]-mean), 3);
        }
    }
    penyebut = (total*(Math.pow(sd, 3)));
    skew_akhir = skew/penyebut;
    return (skew_akhir);
}

```

D.8. Ekstraksi Ciri *Kurtosis*

```

public double getKurtosis(double[][] array, int
total, double mean, double sd){
    double kurtosis=0;
    double penyebut, kurtosis_akhir;
    for (int row = 0; row < array.length; row++)
    {
        for (int col = 0; col <
array[row].length; col++) {
            kurtosis = kurtosis +
Math.pow((array[row][col]-mean), 4);
        }
    }
    penyebut = (total*(Math.pow(sd, 4)));
    kurtosis_akhir = kurtosis/penyebut;
    return (kurtosis_akhir);
}

```


BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Telah dapat dirancang sistem uji kualitas warna pada bahan kulit berbasis android menggunakan metode ekstraksi ciri statistik orde pertama (*mean*, standar deviasi, varians, *skewness* dan *kurtosis*) dan metode klasifikasi KNN (berdasarkan pengukuran jarak *euclidean* terdekat).
2. Hasil pengukuran sistem pada penilaian tingkat perubahan warna bahan kulit menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama memiliki akurasi tertinggi sebesar 95,454% pada uji gosok basah dan 87,272% pada uji gosok kering pada parameter ciri *Mean* dengan $k=1$.
3. Hasil pengukuran akurasi pada bahan kulit dengan uji gosok kering cenderung lebih rendah daripada uji gosok basah karena pada proses penggosokan uji gosok kering didapat hasil citra yang kurang seragam hal ini yang mempengaruhi pada proses identifikasi citra.
4. Metode ekstraksi ciri orde pertama (*mean*, standar deviasi, varians, *skewness* dan *kurtosis*) dan metode klasifikasi KNN dapat digunakan untuk semua (warna, jenis dan tekstur) sampel kulit.

5.2 Saran

Adapun saran untuk mengembangkan tugas akhir ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Data latih diperbanyak lagi dengan menambahkan sampel kulit dengan perlakuan baik uji gosok kering maupun uji gosok basah yang telah terklasifikasi atau teridentifikasi kedalam masing-masing skala standar grayscale menurut pengamatan visual oleh tenaga ahli agar didapatkan hasil akurasi yang lebih baik , tepat dan mampu dibandingkan secara langsung hasil pengamatan antara pengamatan visual

dengan pembacaan aplikasi berbasis android yang dirancang menggunakan metode ekstraksi ciri orde pertama dan metode KNN.

2. Menambahkan tahap *preprocessing* berbasis pengolahan digital lain seperti dilasi, erosi maupun filter yang berpengaruh pada proses *processing* (ekstraksi ciri dan klasifikasi) sehingga akan meningkatkan akurasi pada tahap klasifikasi.
3. Menggunakan metode ekstraksi ciri yang berbasis tekstur dan warna sehingga tingkat pengenalan tidak hanya berdasarkan warna melainkan juga berdasarkan teksturnya yang akan mempengaruhi dalam analisis performansi dan akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erwanto, Yuny. 2015. “Peran Penelitian Dalam Pengembangan Industri Kulit Nasional”. Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet, dan Plastik ke-4 Yogyakarta. ISSN:2477-3298.
- [2] Sarma, Ma'mun, Farida Ratna Dewi, dkk. 2014. “Pengembangan Industri Kecil dan Rumah Tangga Alas Kaki dalam Menuju Keberlanjutan Usaha dan Menghadapi China-ASEAN Free Trade Agreement”. ISSN 2085-8418. Vol. 9, No.1.
- [3] Indraloka K. G, Junartha Halomoan, dkk. 2015. “Identifikasi Serat Lurus dan Miring Pada Kayu Olahan Menggunakan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor”. Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro. Tugas Akhir Universitas Telkom.
- [4] Yodha W. J, Achmad Wahid Kurniawan. 2014. “Pengenalan Motif Batik Menggunakan Deteksi Tepi Canny dan K-Nearest Neighbor”. Techno.Com. (251-262). Vol. 13, No. 14.
- [5] Yildiz, Kazim, dkk. 2014. “A Thermal-Based Defect Classification Method In Textile Fabrics with K-Nearest Neighbor Algorithm”. Department of Electronic-Computer Education. Istanbul. Marmara University.
- [6] BSNI. 2010. SNI ISO 105-A02:2010. Cara uji tahan luntur warna – Bagian A02 : Skala abu-abu untuk penilaian perubahan warna.
- [7] BSNI. 2010. SNI ISO 17700:2010. Metode uji bagian atas sepatu, lapisan dan tatakan – Ketahanan warna terhadap gosokan.
- [8] Prasetyo, Eko. 2012. “Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab”. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [9] Modul Praktikum Pengolahan Citra. 2008. “Analisis Tekstur dan Ekstraksi Ciri. (Online). Tersedia : <http://biomed.ee.itb.ac.id>

- [10] Sari, A. Y, dkk. 2014. “Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, Dan Tekstur Dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun”. JUTI. Vol. 12, No.1.
- [11] Pengenalan Sistem Operasi Android. Dikutip Juli 26, 2016, dari Wikipedia bahasa Indonesia. [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi)).

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Sidoarjo, pada tanggal 10 Januari 1994. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 02 Rejomulyo, SMPN 2 Madiun, dan SMAN 1 Madiun. Kemudian penulis melanjutkan studi di Program Studi D3 Metrologi dan Instrumentasi ITB – Kemendag RI pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan lagi program S1 Lintas Jalur di Jurusan Teknik FTI-ITS Surabaya pada tahun 2014.

Dengan ketekunan dan semangat yang tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis akhirnya berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir. Semoga dengan pengerjaan tugas akhir ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan serta pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

Email : irwandws@rocketmail.com