

**SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)**

SKRIPSI



Disusun oleh :
MASPARUDIN
403151010009

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2019**

**SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)**

**QUALITY DETECTION OF COCONUT MILK WITH ARTIFICIAL
INTELLIGENCE USING NEAREST MEAN CLASSIFIER METHOD
(NMC) BASED ON ANDROID**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh derajat Sarjana S1



Disusun oleh :

MASPARUDIN

403151010009

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN**

2019

PERSETUJUAN

**SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

MASPARUDIN

403151010009

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 17 Juni 2019

Pembimbing Utama

Dr. H. Abdullah, S.Si., M.Kom
NIDN. 1008037001

Pembimbing Pendamping

Usman, ST., M.Kom
NIDN. 1017078301

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Dr. H. Abdullah, S.Si., M.Kom., Ph.D
NIPY. 0870 06 031

PENGESAHAN

**SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

MASPARUDIN

403151010009

Telah Diuji dan Dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada Tanggal 18 Juni 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Dr. H. Abdullah, S.SI, M.Kom., Ph.D
NIDN. 1008037001

Ketua Penguji

Samsudin, S.Kom., M.Kom
NIDN. 1009098501

Pembimbing Pendamping

Usman, ST., M.Kom
NIDN. 1017078301

Anggota Penguji

Muh Rasyid Ridha, S.SI, M.Kom
NIDN. 1013089001

Fitri Yunita, S.SI, M.Kom
NIDN. 1012089001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Dr. H. Abdullah, S.SI, M.Kom., Ph.D
NIPY. 0870 06 031

Ka. Prodi Sistem Informasi

Samsudin, S.Kom., M.Kom
NIPY. 1485 05 319

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : **MASPARUDIN**
NIM : 401151010009
Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa skripsi sbh:

Judul bahasa Indonesia :

SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
METODE NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)

Judul bahasa Inggris :

QUALITY DETECTION OF COCONUT MILK WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE USING NEAREST
MEAN CLASSIFIER METHOD (NMC) BASED ON ANDROID

Pembimbing Utama : Dr. H. Abdallah, S.Si., M.Kom.

Pembimbing Pendamping : Usman, S.T, M.Kom.

1. Laporan skripsi ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Islam Indragiri maupun di perguruan tinggi lainnya
2. Laporan skripsi ini merupakan gagasan, rumusan dan pemikiran SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Tim Dosen Pembimbing
3. Dalam laporan skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada laporan skripsi ini
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indragiri
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Tembilahan, 2 September 2019
Yang Menyatakan,


METERAI
TEMPEL
6000
PADA SURAT
KETERANGAN

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan judul ”Sistem Cerdas Deteksi Kualitas Santan Kelapa Berbasis Android Menggunakan Metode Nearest Mean Classifier (NMC)”. Shalawat beserta salam buat junjungan Nabi Besar Muhammad S.A.W. yang telah menerangi dunia ini dengan Al-Quran dan Hadistnya. Sehubungan dengan bantuan dalam bentuk materil maupun spiritual yang diterima secara langsung ataupun tidak langsung, maka sudah sepantasnya pada kesempatan ini untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Ibunda dan ayahanda tercinta yang tidak pernah lelah berusaha untuk terus dan selalu memberikan do’a restunya kepada penulis serta saudara penulis maupun orang terdekat yang senantiasa selalu memberikan dukungannya.
2. Bapak Dr. Najamuddin, Lc., MA Sebagai Rektor Universitas Islam Indragiri Tembilahan, yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penulisan ini.
3. Bapak Dr. H. Abdullah, S.Si., M.Kom sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNISI, dan juga selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan motivasi, bimbingan, waktu dan arahnya dalam penulisan karya tulis ini.
4. Bapak Usman, S.T, M.Kom selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan waktu, tenaga dan fikiran dalam penulisan karya tulis ini.
5. Seluruh teman-teman Mahasiswa Unisi yang telah memberikan dukungan, tenaga dan fikirannya kepada penulis.

6. Seluruh pihak yang telah ikut membantu baik dalam bentuk materil maupun moril yang secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian karya tulis ini.

Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis dibalas oleh Allah SWT dengan limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya. Tentunya dalam penulisan karya tulis ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi teknik penyajian penulisan, maupun materi penulisan mengingat keterbatasan ilmu yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala bentuk saran dan kritik dari semua pihak demi penyempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca. Amin.

Tembilahan, Juni 2019

Penulis,

INTI SARI

Santan kelapa adalah salah satu bahan pokok yang hampir selalu dijadikan bahan untuk segala jenis makanan. Kualitas menjadi hal yang terpenting dalam pemilihan santan kelapa. Bagaimanapun pengidentifikasian kualitas santan secara manual oleh masyarakat sebagai pembeli tidak efisien, hal ini terjadi karena masyarakat kesulitan membedakan mana santan yang murni dan mana santan yang bercampur dengan air. Penelitian ini membahas tentang sistem cerdas deteksi kualitas santan. Patokan dalam pengklasifikasian adalah warna dari citra santan kelapa. Sistem cerdas ini menggunakan metode NMC (Nearest Mean Classifier). Metode ini menghitung jarak vektor input citra ke masing-masing mean kelas dari citra latih. lalu yang terkecil adalah jarak terdekat merupakan dasar dalam menentukan hasil dari klasifikasi. Penelitian ini menggunakan metode validasi holdout dengan perbandingan $2/3$ untuk data training dan $1/3$ digunakan untuk data pengujian. Klasifikasi ini menggunakan total 135 buah citra. Pengujian menggunakan 3 jenis kamera smartphone yaitu kamera 1 Xiaomi Mi 8 lite, kamera 2 Oppo F7, dan kamera 3 Samsung Galaxy J3 Pro. Pada pengujian kamera 1 memiliki tingkat akurasi tertinggi yaitu 86,66% dibandingkan dengan kamera 2 dengan akurasi 60% dan kamera 3 dengan akurasi 46%. Ini dikarenakan kamera 1 lah digunakan untuk melakukan training pada sistem, sehingga hasil ekstraksi warna RGB baik pada citra training maupun citra uji stabil karena menangkap citra dengan lensa dan memprosesnya dengan software yang sama juga.

Kata Kunci : Sistem Cerdas, Neares Mean Classifier (NMC), Android, Deteksi Kualitas Santan, Warna RGB.

ABSTRACT

Coconut milk is one of the staples that are almost always used as ingredients for all types of food. Quality is the most important thing in the selection of coconut milk. However, the identification of the quality of coconut milk manually by the community as an inefficient buyer, this occurs because the community has difficulty distinguishing which coconut milk is pure and which coconut milk is mixed with water. This study discusses the intelligent system of quality detection of coconut milk. The standard in classification is the color of the image of coconut milk. The intelligence system uses the NMC (Nearest Mean Classifier) method. This method calculates the distance of the input vector image to each class mean of the training image. then the smallest is the closest distance is the basis for determining the results of the classification. This study uses a holdout validation method with a ratio of 2/3 for training data and 1/3 is used for testing data. This classification uses a total of 135 images. The testing uses 3 types of smartphone cameras namely the 1 Xiaomi Mi 8 lite camera, 2 Oppo F7 camera, and 3 Samsung Galaxy J3 Pro cameras. The camera 1 test has the highest accuracy 86.66% compared to camera 2 with 60% accuracy and 3 cameras with 46% accuracy. This is because camera 1 is used to conduct training on the system, so that the RGB color extraction results in both the training image and the test image are stable because they capture the image with the lens and process it with the same software as well.

Keywords : Artificial Intelligence, Neares Mean Classifier (NMC), Android, Quality Detection of Coconut Milk, RGB Color.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERSETUJUAN	
PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	v
INTI SARI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Sistem Cerdas	9
2.2 Buah Kelapa	9
2.3 Santan Kelapa.....	10
2.4 Jurnal Terkait dan Penelitian Terkait.....	10
2.4.1 Komposisi buah kelapa.....	11
2.4.2 Santan Kelapa Menurut Para Ahli.....	11
2.4.3 Mengekstraksi Santan Kelapa	12
2.4.4 Klasifikasi Santan Kelapa	14
2.4.5 Komposisi Santan Kelapa	15
2.4.6 Sistem yang Sudah Ada	17
2.5 Citra Digital.....	18
2.5.1 Pengolahan Citra Digital.....	19
2.5.2 Jenis Citra Digital	21
2.5.3 Segmentasi warna normalisasi RGB	24
2.6 Nearest Mean Classifier (NMC).....	25
2.7 Unified Modeling Language (UML)	27

2.7.1	Use case	28
2.7.2	Diagram Kelas	28
2.7.3	Diagram Objek	29
2.7.4	Diagram Sekuen	29
2.7.5	Diagram Kolaborasi/komunikasi.....	29
2.7.6	Diagram Aktifitas	30
2.8	Java	30
2.9	<i>Platform Android</i>	32
2.9.1	Komponen android	33
2.9.2	Fitur yang tersedia pada platform android	33
2.9.3	Arsitektur Android.....	34
2.10	Firestore Database	34
2.11	XML	35
2.12	Android Studio	36
2.13	Pengujian Sistem	37
2.13.1	Data Training dan Data Testing	38
2.14	Evaluasi Holdout	39
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		41
3.1	Tinjauan Umum.....	41
3.2	Data dan Peralatan Penelitian.....	41
3.2.1	Data.....	41
3.2.2	Peralatan.....	44
3.2.3	Cara Penelitian	45
3.3	Spesifikasi Sistem.....	47
3.3.1	Spesifikasi Sistem Pelatihan	47
3.3.2	Spesifikasi Sistem Klasifikasi Kualitas Santan Kelapa	48
3.4	Analisa Sistem.....	49
3.4.1	Analisa Data dan Kebutuhan Data	49
3.4.2	Analisa Proses	50
3.4.2.1	Proses Pelatihan.....	50
3.5	Normalisasi RGB.....	53
3.6	Perhitungan Manual NMC	53
3.7	UML	55
3.7.1	Diagram Use case.....	55

3.7.2	<i>Activity Diagram</i>	57
3.7.3	Diagram Sekuen	57
3.7.4	Diagram Kelas	61
3.7.5	Diagram Objek	62
3.7.6	Diagram Kolaborasi.....	62
3.8	Arsitektur Sistem Klasifikasi Santan Kelapa	64
3.9	Rancangan Sistem	65
3.9.1	Rancangan input	65
3.9.2	Rancangan Output	66
3.9.2.2	Rancangan antarmuka menu utama.....	67
3.9.2.3	Rancangan login admin	68
3.9.2.4	Rancangan antarmuka dashboard admin	68
3.9.2.5	Rancangan Antarmuka Pelatihan	69
3.9.2.6	Rancangan Antarmuka proses pilih sumber input gambar	71
3.9.2.7	Rancangan antarmuka menu pengujian	72
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....		74
4.1	Lingkungan Aplikasi	74
4.1.1	Perangkat keras	75
4.1.2	Perangkat lunak	75
4.2	Implementasi Sistem pada Sistem Operasi Android	76
4.2.1	Antarmuka Splash Screen	76
4.2.2	Antarmuka Menu Utama	77
4.2.3	Antarmuka Login Admin	78
4.2.4	Antarmuka Dashboard Admin	79
4.2.5	Antarmuka Pelatihan	80
4.2.6	Antarmuka Pilih Sumber Input Citra.....	81
4.2.7	Antarmuka Hasil Pengujian	82
4.2.8	Antarmuka Menu Petunjuk	84
4.2.9	Antarmuka Menu Hubungi Kami.....	85
4.3	Pengujian Sistem	86
4.3.1	Citra <i>Training</i>	86
4.3.2	Citra <i>Testing</i>	97
4.4	Hasil Pengujian Sistem Klasifikasi Kualitas Santan Kelapa	98
BAB V PENUTUP		101

5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Santan Kelapa yang Menjadi Objek dalam Penelitian	1
Gambar 2.1 <i>Color Image</i>	22
Gambar 2.2 Black and White (Grayscale)	23
Gambar 2.3 Binary Image	24
Gambar 2.4 Dua Buah Mean Kelas	26
Gambar 3.4 Diagram Pengambilan Data	46
Gambar 3.5 <i>Use Case Diagram</i>	56
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i>	57
Gambar 3.7 Diagram Sekuen Pelatihan	58
Gambar 3.8 Diagram Sekuen Pengujian	59
Gambar 3.9 Diagram Sekuen Login Admin	60
Gambar 3.10 Diagram Sekuen Delete Data	60
Gambar 3.11 Diagram Kelas	61
Gambar 3.12 Diagram Objek	62
Gambar 3.13 Diagram Kolaborasi Pelatihan	63
Gambar 3.14 Diagram Kolaborasi Pengujian	63
Gambar 3.15 Arsitektur Sistem Klasifikasi Santan Kelapa	64
Gambar 3.17 Perancangan Antarmuka Menu Utama	67
Gambar 3.18 Perancangan Antarmuka Login Admin	68
Gambar 3.19 Perancangan Antarmuka Dashboard Admin	69
Gambar 3.20 Perancangan Antarmuka Pelatihan.....	70
Gambar 3.21 Perancangan Antarmuka Proses Pilih Sumber Input Gambar.....	71

Gambar 3.22 Perancangan Antarmuka Menu Pengujian.....	72
Gambar 3.23 Perancangan Antarmuka Hasil Pengujian.....	73
Gambar 4.1 Antarmuka Splash Screen	77
Gambar 4.2 Antarmuka Menu Utama.....	78
Gambar 4.3 Antarmuka Login Admin	79
Gambar 4.4 Antarmuka Dashboard Admin	80
Gambar 4.5 Antarmuka Pelatihan	81
Gambar 4.6 Antarmuka Proses Pilih Sumber Input Gambar	82
Gambar 4.7 Antarmuka Rincian dan Hasil Pengujian.....	83
Gambar 4.8 Antarmuka Hasil Uji Kualitas Santan Kelapa.....	84
Gambar 4.9 Antarmuka Menu Petunjuk	85
Gambar 4.10 Antarmuka Menu Hubungi Kami.....	85
Gambar 4.11 Sampel Citra <i>Training</i> Santan Murni	87
Gambar 4.12 Sampel Citra <i>Training</i> Santan Sedang.....	87
Gambar 4.13 Sampel Citra <i>Training</i> Santan Cair	88
Gambar 4.15 Diagram Batang Akurasi Pengujian Sistem.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Buah Kelapa (Ketaren : Tabel-83)	11
Tabel 2.2 Perbandingan Komposisi Santan Murni dan Santan Cair	15
Tabel 2.3 Komposisi Santan Kelapa.....	16
Tabel 3.1 Contoh Data Citra Santan Kelapa	42
Tabel 3.2 Data Citra Latih.....	49
Tabel 3.3 Data Citra Uji.....	49
Tabel 3.4 Karakteristik Kelas Kualitas Santan Kelapa.....	51
Tabel 3.5 <i>Database</i> Vektor Fitur Citra Latih	51
Tabel 3.6 <i>Database</i> Vektor Fitur Citra Latih Disertai Label Kelas Kualitas.....	52
Tabel 3.7 Data Training Mean Masing-Masing Kelas Setelah Normalisasi.....	53
Tabel 3.8 Perhitungan Jarak <i>Euclidean Distance</i>	55
Tabel 4.1 Hasil Ekstrak Semua Citra Training	88
Tabel 4.2 Ekstrak Citra <i>Training Mean</i> Masing-Masing Kelas	92
Tabel 4.3 Hasil Ekstrak Semua <i>Citra Training</i> Setelah Normalisasi	92
Tabel 4.4 Ekstrak <i>Citra Training</i> Setelah Normalisasi	96
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem.....	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Santan Kelapa adalah cairan putih kental yang berasal dari tanaman kelapa (*Cocos nucifera lin*) yang dagingnya diambil, diparut dan diperas.



Gambar 1.1 Santan Kelapa yang Menjadi Objek dalam Penelitian

Daging buah kelapa adalah salah satu bagian yang sering digunakan oleh masyarakat maupun industri. Dalam pemanfaatannya, daging buah kelapa dapat diolah menjadi kopra kemudian diproses lebih lanjut menjadi minyak. Daging buah kelapa dipergunakan juga dalam keadaan segar yaitu sebagai santan, kelapa parut, maupun pembuatan minyak (Palungkun, 2004).

Santan kelapa mengalami beberapa proses pengolahan, hingga menghasilkan cairan kental berwarna putih sebagai bahan makanan tidak bisa digantikan oleh bahan makanan lainnya, oleh sebab itu pemilihan santan kelapa yang berkualitas sangat diperlukan. Tetapi sayangnya banyak pembeli yang tidak tahu apakah santan yang dibeli merupakan santan murni tanpa campuran air atau

tidak, dan jika pun pembeli sudah mengetahui santan yang dibeli ada campuran airnya tetapi pembeli itu tidak tahu berapa takaran air yang dicamurkan ke santan sehingga menyulitkan pembuat kue yang membutuhkan takaran santan yang tepat karena memang belum adanya aplikasi android yang memungkinkan untuk mengetahui kualitas santan kelapa.

Dengan kemajuan teknologi di masa sekarang ini, pendeteksian kualitas santan kelapa bisa dilakukan hanya melalui *smartphone* android, memanfaatkan sistem cerdas atau artificial intelligence dan memanfaatkan kamera *smartphone* android, citra dari santan kelapa bisa ditangkap dan dideteksi kualitas santan kelapa tersebut. Tentunya sistem cerdas tersebut sudah diberikan pengetahuan ataupun pola dalam bentuk data *sample*, kemudian dari data *sample* tersebut terbentuklah sebuah pola atau pengetahuan yang telah mengalami proses operasi algoritma tertentu.

Kecerdasan buatan cocok dipilih untuk mengidentifikasi kualitas santan karena sifatnya yang menyangkut pembuatan program pada mesin untuk mengotomatisasikan tugas-tugas yang membutuhkan perilaku cerdas, karena sistem mengalami pembelajaran seiring dengan banyaknya data *sample* dan tingkat kuantitas data training yang diinputkan.

Kecerdasan buatan merupakan suatu ilmu pengetahuan dan teknologi yang berdasarkan pada disiplin ilmu seperti ilmu komputer, biologi, psikologi, ilmu bahasa, matematika dan teknik. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar (*expert system*), permainan komputer (*games*), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan robotika. Walaupun *Artificial*

Intelligence memiliki konotasi fiksi ilmiah yang kuat, AI membentuk cabang yang sangat penting pada ilmu komputer, berhubungan dengan perilaku, pembelajaran dan adaptasi yang cerdas dalam sebuah mesin. Penelitian dalam AI menyangkut pembuatan mesin untuk mengotomatisasikan tugas-tugas yang membutuhkan perilaku cerdas. Termasuk contohnya adalah pengendalian, perencanaan dan penjadwalan, kemampuan untuk mendiagnosa penyakit dan pertanyaan pengguna, serta pengenalan tulisan tangan, pengenalan suara (*voice recognition*) dan pengenalan wajah (*face recognition*).

kecerdasan buatan dapat digunakan untuk memprediksi, hasil prediksi diperoleh dari hasil data sampel yang digunakan program untuk belajar hingga ketika data training diinputkan program sudah bisa memprediksi hasil *output*. Salah satu penerapan kecerdasan buatan adalah digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas santan kelapa.

Dengan memanfaatkan teknologi mobile android saat ini, peneliti merancang sebuah sistem cerdas yang dapat mengklasifikasikan kualitas santan, Peneliti akan menuangkan ke dalam tugas akhir dengan judul **“SISTEM CERDAS DETEKSI KUALITAS SANTAN KELAPA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE NEAREST MEAN CLASSIFIER (NMC)”**. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan dengan metode NMC (*Nearest Mean Classifier*) dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk mengklasifikasikan kualitas santan melalui citra yang diinputkan melalui kamera smartphone android.

Peneliti menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML). Proses perancangan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan FIREBASE DATABASE sebagai basis data.

Dengan berjalannya Aplikasi pengklasifikasian kualitas santan Berbasis Android ini nantinya diharapkan mampu menjadi solusi untuk setiap permasalahan yang selama ini timbul dan tentunya bisa sekaligus menjadi keuntungan berkat teknologi yang mampu ditawarkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas yang telah dijelaskan, maka dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Sulit membedakan mana santan murni dan santan yang telah dicampur air.
2. Belum adanya aplikasi android yang memungkinkan untuk mengetahui kualitas santan kelapa.
3. Belum diketahuinya tingkat ketelitian algoritma *Nearest Mean Classifier* (NMC) untuk mendeteksi santan kelapa.

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini lebih terpadu dan memudahkan dalam pembahasan, maka perlu adanya pembatasan masalah, yaitu:

1. Sistem aplikasi ini dibuat hanya berbasis android.
2. Aplikasi ini hanya menampilkan hasil output dari prediksi dan pengklasifikasian kualitas santan kelapa.

3. Aplikasi ini hanya memprediksi dan mengklasifikasikan kualitas santan kelapa melalui citra.
4. Pengklasifikasian kualitas santan menggunakan 3 kelas
 1. Santan murni (tidak dicampur air)
 2. Santan sedang (dicampur 25% air)
 3. Santan cair (dicampur 50% air)
5. Metode yang digunakan *Nearest Mean Classifier* (NMC)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kualitas santan kelapa secara cepat.
2. Membuat suatu sistem untuk mengklasifikasikan kualitas santan kelapa yang berbasis android.
3. Untuk menerapkan metode NMC (*Nearest Mean Classifier*) untuk mengklasifikasikan kualitas santan kelapa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah pembeli santan untuk mendapatkan informasi kualitas santan kelapa yang dibeli.
2. Mengetahui mana santan kelapa yang murni dan yang dicampur dengan air.
3. Mengklasifikasikan kualitas santan kelapa dengan melalui input citra gambar di smartphone android.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh untuk keperluan pembuatan tugas penelitian ini antara lain:

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Toko Santan Mahmud yang beralamatkan di Jl. Ceremi Kecamatan Enok.

2. Metode Pengumpulan Data

Suwartono (2014) menyatakan, Pengumpulan data adalah berbagai cara yang digunakan untuk mengumpulkan data, menghimpun, mengambil atau menjaring data penelitian.

Adapun teknik-teknik pengumpulan data yang penulis lakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a) Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah suatu cara untuk mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan langsung kepada seorang informan atau seorang autoritas (seorang ahli atau yang berwenang dalam suatu masalah). Adapun narasumber yang dijadikan sumber informasi dalam wawancara penelitian ini yaitu bapak Mahmud yang merupakan pemilik Toko Santan. Peneliti melakukan tanya jawab kepada narasumber untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian seperti bagaimana proses klasifikasi santan kelapa guna memperkuat data yang ada.

b) Pengamatan langsung (*Observasi*)

Pengamatan langsung atau observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melihat langsung kondisi dan datang ke tempat penelitian dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek penelitian. Data yang diobservasi diantaranya, Peneliti mengadakan pengamatan langsung ke Toko untuk melihat dan mengamati secara langsung dalam proses klasifikasi santan kelapa.

c) Percobaan dan eksperimen

Peneliti melakukan percobaan terhadap santan murni yang dimasukkan ke 3 wadah yang terpisah dengan 1 wadah itu dibiarkan tidak dicampur dengan air, sedangkan 2 sisanya dicampur dengan masing-masing 25% air dan 50% air.

d) Kepustakaan

Teknik pengumpulan data yang dilakukan berdasarkan ilmu pengetahuan yang di dapat dari perkuliahan, perpustakaan, buku-buku dan semua hal yang berhubungan dengan pokok bahasan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas laporan akhir skripsi ini, maka materi-materi yang tertera pada penelitian ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan antara lain yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori dan konsep pendukung mengenai sistem cerdas, santan kelapa, citra digital, metode Nearest Mean Classifier, UML, bahasa pemrograman Java, android, sqlite, android studio, xml, evaluasi dengan metode holdout.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab berisi perancangan sistem klasifikasi santan kelapa yang meliputi bahan dan peralatan yang akan digunakan oleh sistem, spesifikasi sistem yang akan dibangun, analisa sistem, struktur data, basis data, diagram UML serta rancangan sistem.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang implementasi dari sistem cerdas deteksi kualitas santan yang ingin dibangun dan menguji sistem tersebut menggunakan metode evaluasi holdout.

BAB V PENUTUP

Pada Bab ini merupakan bab terakhir yang akan merangkum isi yang dibahas pada bab sebelumnya. Selain itu pada bab ini juga berisi kesimpulan dari hasil pengujian perangkat lunak yang telah dibuat. Juga saran-saran perbaikan untuk pembahasan mengenai klasifikasi santan kelapa menggunakan metode Nearest Mean Classifier.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Cerdas

Sistem cerdas atau yang biasa lebih dikenal dengan Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan cabang terpenting dalam bidang komputer. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) ialah sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia (Rich and Knight, 1991). Komputer bukan hanya alat untuk menghitung, tetapi diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia. Manusia mempunyai pengetahuan, pengalaman dan kemampuan penalaran yang baik, agar komputer bisa bertindak seperti dan sebaik manusia, maka komputer juga harus dibekali pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar, namun dengan tingkat kecepatan dan kestabilan dari penalaran manusia.

2.2 Buah Kelapa

Tanaman kelapa termasuk ke dalam keluarga *Palmaceae*, ordo *Arcales*, kelas *Monocotyledonae*. Pohon kelapa berbunga sepanjang tahun. Buah kelapa mencapai ukuran maksimum pada umur 160 hari setelah pembuahan. Ketika berumur 220 hari, tempurung mulai mengeras dan pada umur 11-12 bulan daging buah telah terbentuk secara sempurna. Pada saat itulah buah kelapa sudah bisa dipanen (Woodroof, 1979).

Menurut Aten, *et al.*, (1958), buah kelapa terdiri dari sabut 35%, tempurung 12%, daging buah yang bisa dimakan 28% dan air sebanyak 25%. Dan Kelapa memiliki banyak varietas. Namun Menurut Winarno (2014), varietas kelapa secara umum dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kultivar "Kelapa Genjah" yang hanya dalam waktu 4-6 tahun dapat menghasilkan buah dan kultivar "Kelapa Dalam" yang baru menghasilkan buah sesudah berumur 15 tahun. Daging buah kelapa tua menghasilkan santan kelapa setelah mengalami beberapa proses pengolahan yaitu pamarutan setelah itu barulah dilakukan pemerasan pada parutan kelapa.

2.3 Santan Kelapa

Santan Kelapa merupakan produk utama kelapa yang banyak dimanfaatkan oleh ibu rumah tangga sebagai bahan penyedap makanan. Selain dalam bentuk segar, kini santan steril banyak diproduksi dalam bentuk cair, baik dalam kemasan *tetrapack*, kalengg, maupun *retortpouch*. Dari seluruh produksi kelapa Indonesia sebagian besar terserap untuk produksi kopra 57,3%, sedangkan sisanya untuk produksi santan sebesar 34,7% dan minyak kelapa 8% (Winarno, 2014).

2.4 Jurnal Terkait dan Penelitian Terkait

Beberapa penelitian baik itu terdokumentasi dalam jurnal, skripsi maupun dalam buku telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan santan, yaitu

diantaranya tentang komposisi kelapa, cara melakukan ekstraksi santan, komposisi santan kelapa dan klasifikasi santan.

Untuk yang pertama kita akan membahas tentang komposisi buah kelapa yang merupakan bahan cikal-bakal dari cairan santan, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

2.4.1 Komposisi buah kelapa

Tabel 2.1 Komposisi Buah Kelapa (Ketaren : Tabel-83)

Komponen	% Berat
Sabut	35,00%
Tempurung	12,00%
Kulit ari	0,60%
Daging buah	27,40%
Air kelapa	25,00%
	100,00%

2.4.2 Santan Kelapa Menurut Para Ahli

Untuk yang kedua, kita akan mengetahui apa itu santan, berdasarkan dari penjelasan dari beberapa ahli berikut ini.

1. Santan adalah emulsi minyak dalam air yang berwarna putih, yang diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah diparut atau dihancurkan dengan atau tanpa penambahan air, (Tansakul dan Chaisawang, 2006).

2. Suhardiyono (1988) menyatakan bahawa santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa parutan.
3. santan merupakan bahan makanan yang cepat rusak dan berbau tengik dalam beberapa jam (Palungkun, 2005), hal ini dikarenakan santan mempunyai kandungan air, lemak dan protein yang cukup tinggi (Srihari, et al., 2010).

Jadi Kesimpulannya, santan adalah cairan putih kental yang dihasilkan dari beberapa proses pengolahan kelapa, seperti proses pamarutan daging kelapa lalu diperas.

2.4.3 Mengekstraksi Santan Kelapa

Yang ketiga kita akan mengetahui bagaimana cara mengekstraksi santan berdasarkan penelitian dari Neti Novrita Sari dengan judul "Analisis Efisiensi Pengelolaan Bahan Baku Santan Di Pt. Bumi Sarimas Indonesia Kabupaten Padang Pariaman" pada tahun 2015. Menurutnya Salah satu cara untuk melakukan ekstraksi santan kelapa adalah dengan melakukan pemerasan pada daging buah kelapa yang diparut. Cara pemerasan ini dapat dilakukan dengan cara manual dan dengan menggunakan mesin. Adapun cara pemerasan secara manual dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kelapa diparut dengan parutan manual yang tajam, maka dapat diperoleh hasil parutan berukuran 3-4 mm dengan ketebalan 1-2 mm.

2. Selanjutnya hasil parutan kelapa ditempatkan pada kain katun berbentuk segi empat, kemudian keempat sudutnya ditarik bersama-sama menjadi satu sehingga daging buah kelapa berbentuk seperti bola.
3. Bola ini kemudian diperas dengan cara memuntir kain pembungkusnya, gerakan ini seperti memeras pakaian untuk dikeringkan. Pemerasan ditahan sampai aliran santan berhenti.
4. Ampas daging buah kelapa parutan ini masih dapat memberikan sejumlah santan lagi, dengan cara menumbuk ampas tersebut dengan mortir kayu atau memeras hasil tumbukan setelah menambah air sesuai dengan proporsi yang dikehendaki.

Adapun cara pemerasan santan kelapa dengan menggunakan mesin adalah sebagai berikut :

1. Buah kelapa butiran yang masak diseleksi dan dikupas tempurungnya.
2. Daging buah kelapa yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam mesin penggiling. Gilingan kelapa ini dicampur dengan air sejumlah 0,5-2 kali berat daging buah kelapa. Campuran ini kemudian dialirkan ke penekanan ulir (screw press) untuk memperoleh santannya.
3. Selanjutnya santan dimasukkan ke dalam centrifuge untuk memisahkan krim dan cairannya. Kemudian krim dicampur dengan air 0,5-2 kali berat krim dan dipasteurisasi selama 15-30 menit. Setelah dipasteurisasi kemudian krim dicampur dengan stabilizer dan dialirkan ke homogenizer.

4. Campuran dari homogenizer dipanaskan pada temperatur mendekati temperatur didihnya. Setelah itu santan dituangkan panas-panas kedalam botol atau kaleng kemasan dan disegel.

2.4.4 Klasifikasi Santan Kelapa

Untuk yang ke-empat, Selanjutnya kita akan mengetahui klasifikasi kualitas santan kelapa menurut beberapa ahli, klasifikasi inilah nantinya yang akan dijadikan patokan dalam penentuan kelas-kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini.

1. Santan Murni

Menurut Hagenmayer (1980), Santan murni adalah santan yang diperas dan tidak ditambahkan air, sehingga cairan santan mengandung kadar air sebesar 52% dan kadar lemak sebesar 38%.

Jadi kesimpulannya, Santan yang tidak dicampur dengan air dari luar, tidak dicampur air dalam proses pemerasannya. tetapi dalam komposisi santan murni bisa berbeda-beda karena ada kadar airnya sedikit dan lemaknya yang banyak, ada yang sebaliknya dan ada yang kadar air dan lemaknya seimbang atau sama.

2. Santan Cair (Penambahan air 25%)

Santan Cair ini pada proses pemerasan parutan kelapanya ditambahkan air sebanyak 25% dari jumlah santan. Ada santan yang dicampur dengan air dengan takaran 25% air dan dengan campuran 50% air.

3. Santan Cair (Penambahan air 50%)

Sedangkan dalam jurnal penelitian Rosida, Sarofa, dan Widiyanto (2013), Santan cair yang digunakan dalam penelitian mereka mengandung kadar air sebesar 84,85% dan kadar lemak sebesar 8%, karena santan cair yang digunakan dalam penelitian mereka dilakukan penambahan air dengan perbandingan 1:1.

Santan cair adalah santan yang telah dicampur air, dalam pencampurannya dengan, santan cair ada beberapa macam.

Jadi dalam penelitian ini hanya akan menggunakan tiga kelas untuk mengklasifikasikan kualitas santan yaitu : santan murni, santan yang tidak dicampur dengan air dalam proses pemerasannya, santan cair yang terbagi dua. santan dengan campuran air 25% dan santan dengan campuran air 50%.

2.4.5 Komposisi Santan Kelapa

Dan yang terakhir kita akan mengetahui komposisi yang terkandung di dalam santan kelapa menurut Cheosakul (1967) dan Somaatmadja (1974), untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 2.2 dan tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.2 Perbandingan Komposisi Santan Murni dan Santan Cair (Cheosakul : 1967)

No	Komposisi	Satuan	Santan	Santan Cair
			Murni	(Penambahan air)
1	Kalori	kal	324	122
2	Protein	g	4.2	2
3	Lemak	g	34.3	10

4	Karbohidrat	g	5.6	7.6
5	Kalsium	mg	14	25
6	Phosphor	mg	1.9	0.1
7	Vitamin A	mg	0	0
8	Thiamin	mg	0	0
9	Air	g	54.9	80
10	Bagian yang dapat dimakan	g	100	100

Komposisi santan kelapa berbeda, tergantung dari komposisi daging buah kelapa yang digunakan dan jumlah air yang ditambahkan. Secara fisik santan kelapa tidak stabil dan cenderung terpisah menjadi dua fase. Santan kelapa akan terpisah ke dalam fase kaya minyak (krim) dan fase kaya air (skim) dalam waktu 5-10 jam (Jirapeangtong et al. 2008). Menurut Winarno (2014), Hasil ekstraksi santan dipengaruhi oleh cara pemerasannya yaitu sebagai berikut :

- a. Dengan tangan 52,9%
- b. Dengan blender 61%
- c. Pemerasan hidrolis (6000 psi) 70,3%

Komposisi santan menurut Somaatmadja

Tabel 2.3 Komposisi Santan Kelapa (Somaatmadja : 1974)

Bahan	Santan Murni	+Air (1:1)
Protein	4.2	2
Lemak	34.3	10

Karbohidrat	5.6	7.6
Air	54.9	80
pH (segar)		6.25

Suhu ekstraksi juga mempengaruhi. Ekstraksi pada suhu 900 derajat celcius akan menghasilkan rendemen lebih tinggi dan efisien (Cancel, 1975). Komposisi santan seperti yang terlihat pada tabel dengan nilai gizi yang cukup tinggi.

2.4.6 Sistem yang Sudah Ada

Sebuah penelitian tugas akhir dari Annisa Budiastri, Achmad Rizal dan Ratri Dwi Atmaja yang berjudul "Prediksi Volume Santan Kelapa Menggunakan Android Dengan Metode Analisis Warna Berbasis Pengolahan Citra Digital" tahun 2013, juga meneliti dengan objek santan. Tugas akhir mereka dirancang untuk diterapkan pada sistem android untuk mengklasifikasikan dan untuk mengetahui volume santan buah kelapa berdasarkan warna kecoklatan dari kulit ari buah dengan menggunakan metode analisis warna. cara kerja dari sistem mereka adalah buah kelapa yang telah dikupas dari batoknya diambil citranya, lalu dengan citra tersebut akan dijadikan input pada pengenalan pola, lalu dilakukan identifikasi, sehingga dapat diketahui karakteristik yang ada pada setiap buah kelapa. Tingkat akurasi sistem mereka secara keseluruhan adalah 80% dengan waktu komputasi 44,95 sekon. kelemahan pada sistem yang mereka bangun adalah, sistem mereka hanya

digunakan untuk memprediksi volume santan, dengan kelapa yang akan diambil citranya harus dikupas terlebih dahulu.

Perbedaan penelitian mereka sebagai sistem yang sudah ada dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang sudah ada digunakan untuk memprediksi volume santan sedangkan sistem yang dihasilkan dari penelitian ini digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas santan.
2. Sistem yang sudah ada menggunakan metode Linear Discriminant Analysis dan Principal Component Analysis, Sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Nearest Mean Classifier* (NMC).
3. Sistem yang sudah ada merancang algoritma metode klasifikasi di perangkat lunak MATLAB, sedangkan penelitian ini menggunakan Android Studio sebagai perangkat lunak untuk merancang algoritma untuk pengklasifikasian.

2.5 Citra Digital

Citra atau gambar dapat didefinisikan sebagai sebuah fungsi dua dimensi, $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat bidang datar, dan harga fungsi f disetiap pasangan koordinat (x,y) disebut intensitas atau level keabuan (*grey level*) dari gambar di titik itu (Hermawati, 2013).

Jika x,y dan f semuanya berhingga (*finite*), dan nilainya diskrit, maka gambarnya disebut citra digital.

Sebuah citra digital terdiri dari sejumlah elemen yang berhingga, dimana masing-masing mempunyai lokasi dan nilai tertentu. Elemen-elemen ini disebut sebagai *picture element*, *image element*, *pels* atau piksel.

Bidang digital *image processing* meliputi pengolahan *digital image* dari suatu komputer digital. Gambar dihasilkan dari seluruh spectrum elektromagnetik, mulai dari gamma sampai gelombang radio.

Ada tiga tipe pengolahan (1) Low-level process, (2) Mid-level process, (3) High-level process.

Low-level process meliputi operasi dasar seperti *image preprocessing* (1) Reduce noise, (2) Contrast enhancement, (3) Image sharpening. Pada level ini baik *input* maupun *output* adalah berupa gambar.

Mid-level process meliputi segmentasi (membagi sebuah gambar dalam region atau *object*), mendeskripsikan objek tersebut untuk direduksi dalam bentuk yang diinginkan dan klasifikasi (*recognition*) dari objek tersebut. *Input* dari proses ini berupa gambar, dan *output*-nya berupa atribut yang diambil dari gambar tersebut (misal : *edge*, *counturs* dan identitas dari objek tertentu)

High-level process meliputi pemberian arti dari suatu rangkaian objek-objek yang dikenali dan akhirnya menampilkan fungsi-fungsi kognitif secara norma sehubungan dengan penglihatan.

2.5.1 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra, teknik yang dimaksud

adalah teknik yang keberadaannya untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara, dan citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari kamera). Dan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer. Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinyu (continue) dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Reperesentasi dari fungsi kontinyu menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi citra (Kusumanto & Tompunu, 2011)

Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi $f(x,y)$ yang terdiri dari M kolom dan N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel (*pixel = picture element*) atau elemen terkecil dari sebuah citra.

$$f(x,y) =$$

$$\begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

)

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

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

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

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

dimana :

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

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

G = nilai skala keabuan (*graylevel*)

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

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

dimana nilai m , n dan k adalah bilangan bulat positif. Interval $(0,G)$ disebut skala keabuan (*grayscale*).

Besar G tergantung pada proses digitalisasinya. Biasanya keabuan 0 (nol) menyatakan intensitas hitam dan 1 (satu) menyatakan intensitas putih. Untuk citra 8 bit, nilai G sama dengan $2^8 = 256$ warna (derajat keabuan).

Obyek tertentu dapat dideteksi dengan menggunakan pengolahan citra digital ini. Salah satu metode yang digunakan adalah berdasarkan segmentasi warna. Normalisasi RGB adalah salah satu metode segmentasi warna yang memiliki kelebihan yaitu mudah, proses cepat dan efektif pada obyek *traffic sign*, maupun aplikasi untuk *face detection*.

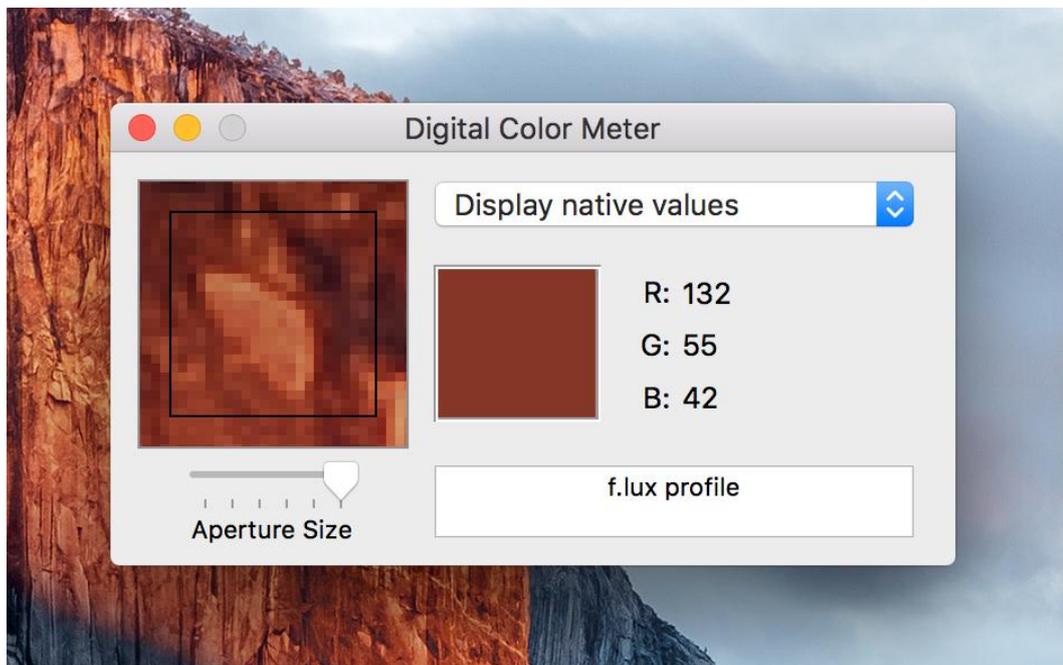
2.5.2 Jenis Citra Digital

Pada aplikasi pengolahan citra digital pada umumnya, citra digital dapat dibagi menjadi 3, *color image*, *black and white image* dan *binary image*.

1. *Color Image* atau RGB (*Red, Green, Blue*).

Pada *color image* ini masing-masing piksel memiliki warna tertentu, warna tersebut adalah merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Jika masing-masing warna memiliki range 0 - 255, maka totalnya adalah $255^3 = 16.581.375$ (16 K) variasi warna berbeda pada gambar, dimana variasi warna ini cukup untuk gambar apapun. Karena jumlah bit yang diperlukan untuk setiap pixel, gambar

tersebut juga disebut gambar-bit warna. *Color image* ini terdiri dari tiga matriks yang mewakili nilai-nilai merah, hijau dan biru untuk setiap pikselnya, seperti yang ditunjukkan gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.1 *Color Image*

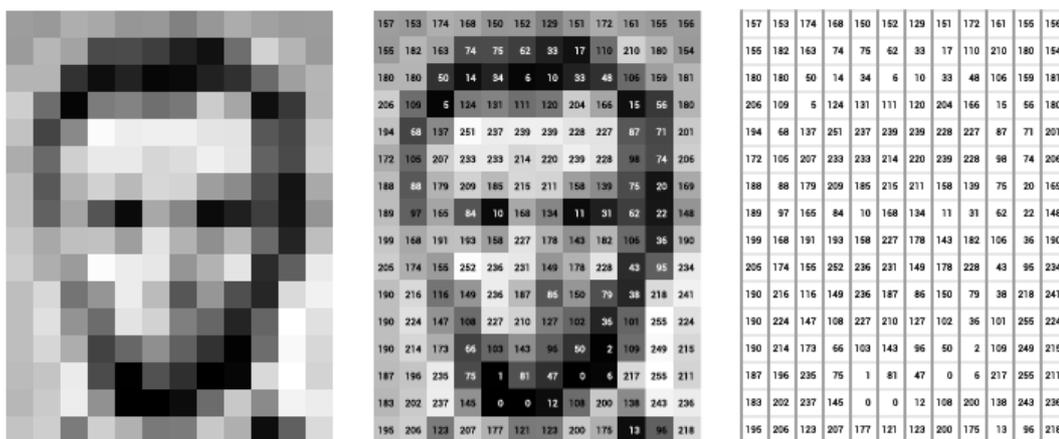
2. *Black and White.*

Citra digital *black and white* (*grayscale*) setiap pikselnya mempunyai warna gradasi mulai dari putih sampai hitam. Rentang tersebut berarti bahwa setiap piksel dapat diwakili oleh 8 bit, atau 1 byte. Rentang warna pada *black and white* sangat cocok digunakan untuk pengolahan file gambar. Salah satu bentuk fungsinya digunakan dalam kedokteran (X-ray). *Black and white* sebenarnya merupakan hasil rata-rata dari *color image*, dengan demikian maka persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut :

$$I_{BW}(x, y) = \frac{I_R(x, y) + I_G(x, y) + I_B(x, y)}{3} \quad (3)$$

dimana $(,) R I x y$ = nilai piksel *Red* titik (x, y) , $(,) G I x y$ = nilai piksel *Green* titik (x, y) , $(,) B I x y$ = nilai piksel *Blue* titik (x, y) sedangkan $(,) B W I x y$ = nilai piksel *black and white* titik (x, y) .

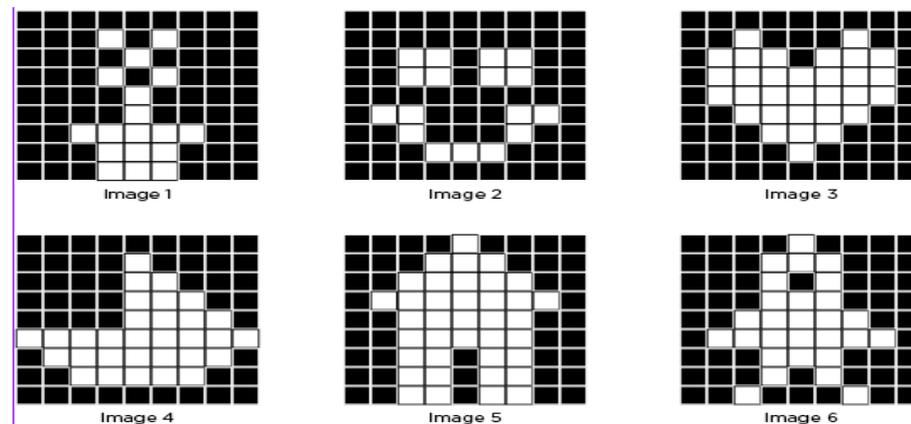
Untuk lebih jelasnya contoh dari citra black and white bisa dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.2 Black and White (Grayscale)

3. Binary Image.

Setiap piksel hanya terdiri dari warna hitam atau putih, karena hanya ada dua warna untuk setiap piksel, maka hanya perlu 1 bit per piksel (0 dan 1) atau apabila dalam 8 bit (0 dan 255), sehingga sangat efisien dalam hal penyimpanan. Gambar yang direpresentasikan dengan biner sangat cocok untuk teks (dicetak atau tulisan tangan), sidik jari (*finger print*), atau gambar arsitektur. *Binary image* merupakan hasil pengolahan dari *black and white image*, dengan menggunakan fungsi sebagaimana gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.3 Binary Image

2.5.3 Segmentasi warna normalisasi RGB

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

$$r = \frac{R}{R+G+B}, g = \frac{G}{R+G+B}, b = \frac{B}{R+G+B} \quad (4)$$

Dengan demikian berdasarkan persamaan 4 maka cukup hanya menggunakan r dan g saja, karena nilai b bisa didapatkan dengan menggunakan $b = 1 - r - g$.

2.6 Nearest Mean Classifier (NMC)

Nearest meant classifier (NMC) adalah Teknik untuk melakukan klasifikasi. NMC sebagai buah pemilah menggunakan kemiripan antar pola untuk melakukan klasifikasi. Untuk setiap kelas, NMC menghitung rata-rata kelas (*centroid*) dari sampel data. Kemiripan diperoleh melalui perhitungan jarak *Euclidean* antara pola yang tidak diketahui dengan *centroid* dari sampel data. NMC mengklasifikasikan sembarang pola yang tidak diketahui ke kelas dengan *centroid* yang terdekat dengan pola yang akan dikenali. NMC telah berhasil diterapkan pada masalah klasifikasi dan menunjukkan hasil yang baik.

Rumus *Euclidean distance*, yaitu:

$$Dist(i, k) = \sqrt{\sum_{i=j}^D (i_j - k_j)^2}$$

Dengan $dist(i, k)$ adalah jarak *euclidean* antara vektor i dan vektor k

i_j = komponen ke j dari vektor i

k_j = komponen ke j dari vektor k

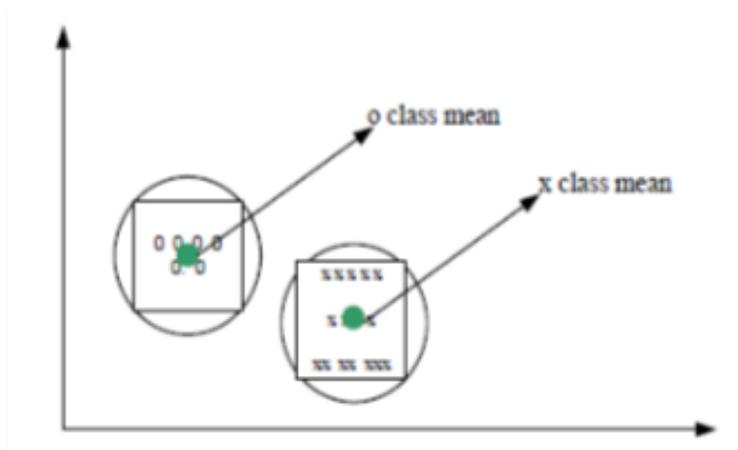
D adalah jumlah komponen pada vektor I dan vektor k .

Berdasarkan hasil perhitungan jarak *euclidean* tersebut dapat ditentukan suatu citra dikatakan mirip apabila memiliki jarak yang paling dekat atau nilainya paling kecil.

Nearest meant classifier merupakan pemilah linear sederhana untuk mengklasifikasikan sebuah objek yang tidak diketahui kedalam suatu kelas terdekat. Metode ini disebut juga *minimum Euclidean distance classifier*. Metode ini mudah dimengerti dan mudah diimplementasikan karena tidak membuat asumsi

tentang distribusi data dalam ruang fitur. Setiap kelas (*cluster*) diwakili oleh rata-rata vektor fitur objek yang sekelas berdasarkan data sampel. Rata-rata vektor fitur kelas (*class mean*) menjadi titik pusat kelas atau istilah lainnya adalah *centroid*. Selanjutnya klasifikasi didasarkan atas jarak terdekat vektor fitur objek dengan vektor fitur *class mean*

Ilustrasi pada Gambar 2.4 dibawah ini menunjukkan dua buah kelas (*cluster*) yang diwakili oleh *class mean centroid*.



Gambar 2.4 Dua Buah Mean Kelas

Class mean pada masing-masing kelas dihitung berdasarkan nilai rata-rata fitur objek yang berada pada kelas yang sama. Aturan klasifikasi pada metode ini dapat dijelaskan sebagai berikut: jika diberikan dua buah kelas w_1 dan w_2 dan himpunan objek dinyatakan dalam himpunan vektor sebagai $\{x_1, \dots, x_n\}$ jika $x_{(i)}$ adalah mean kelas w_1 maka untuk objek baru z diklasifikasikan kedalam kelas w_i jika dan hanya jika jarak *Euclidean* $D_2(z, x_{(1)}) < D_2(z, x_{(2)})$. Algoritma NMC adalah sebagai berikut:

1. Tentukan *class mean* untuk setiap kelas

2. Untuk setiap objek yang diklasifikasikan, hitung jaraknya (norma vektor) ke setiap *class mean* yang ada menggunakan jarak *euclidean*.
3. Objek diklasifikasikan ke kelas yang jarak objek dengan *class mean* adalah terdekat (*minimum*).

2.7 Unified Modeling Language (UML)

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015), Salah satu pemodelan yang saat ini paling banyak digunakan adalah UML. UML (Unified Modeling Language) adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. Pemodelan adalah gambaran dari realita yang simpel dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. Pada dunia pembangunan perangkat lunak sistem informasi juga diperlukan pemodelan. Pemodelan perangkat lunak digunakan untuk mempermudah langkah berikutnya dari pengembangan sebuah sistem informasi sehingga lebih terencana. Seperti halnya market, pemodelan pada pembangunan perangkat lunak yang akan dibuat.

Menurut Fowler (2005) “Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model 28 tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek”.

2.7.1 Use case

Use case atau diagram *use case* merupakan permodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

2.7.2 Diagram Kelas

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Diagram kelas dibuat agar pembuat program atau *programmer* membuat kelas-kelas sesuai rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sinkron. Banyak berbagai kasus, perancangan kelas yang dibuat tidak sesuai dengan kelas-kelas yang dibuat pada perangkat lunak, sehingga tidaklah ada gunanya lagi sebuah perancangan Karena apa yang dirancang dan hasil jadinya tidak sesuai.

2.7.3 Diagram Objek

Diagram objek menggambarkan struktur sistem dari segi penamaan objek dan jalannya objek dalam sistem. Pada diagram objek harus dipastikan semua kelas yang sudah didefinisikan pada diagram kelas harus dipakai objeknya, Karena jika tidak, pendefinisian kelas itu tidak dapat dipertanggungjawabkan. Diagram objek juga berfungsi untuk mendefinisikan contoh nilai atau isi dari atribut tiap kelas.

2.7.4 Diagram Sekuen

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh Karena itu untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat scenario yang ada pada *use case*.

Banyak diagram sekuen yang harus digambarkan adalah minimal sebanyak pendefinisian *use case* yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua *use case* yang telah didefinisikan interaksi jalannya pesan sudah dicakup pada diagram sekuen sehingga semakin banyak *use case* yang didefinisikan maka diagram sekuen yang harus dibuat juga semakin banyak.

2.7.5 Diagram Kolaborasi/komunikasi

Diagram komunikasi menggambarkan interaksi antar objek/bagian dalam bentuk urutan pengiriman pesan. Diagram komunikasi merepresentasikan

informasi yang diperoleh dari diagram kelas, diagram sekuen, dan diagram *use case* untuk mendeskripsikan gabungan antar struktur statis dan tingkah laku dinamis dari suatu sistem.

2.7.6 Diagram Aktifitas

Diagram aktivias atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan actor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

2.8 Java

Java adalah salah satu bahasa pemrograman tertua, dimulai dari era 1990-an sampai sekarang, bahasa pemrograman ini masih populer dan penggunaan terbesarnya adalah dalam pembuatan aplikasi *native* untuk android. bahasa pemrograman yang terlahir dari The Green Project ini termasuk bahasa tingkat tinggi.

Untuk mengembangkan aplikasi berbasis Java diperlukan *Java Development Kit* (JDK). JDK ini dapat didapatkan secara bebas yang sudah di unggah di web Sun Microsystem. *Syntax* yang ada dalam bahasa pemrograman Java sama dengan *syntax* pada C++ dan sistematikanya sama dengan sistematika pada SmallTalk. Java memiliki fitur *garbage collection*, *multithreading* dan tingkat keamanan yang lebih baik. Java tidak hanya *powerfull*, pengembangan *software*

dengan menggunakan bahasa pemrograman ini juga lebih mudah dan sangat membantu sekali terutama dalam mengembangkan *software* dalam skala besar, multiplatform, multi *interface*.

Java digolongkan dalam kategori bahasa pemrograman tingkat tinggi (*High Level Language*), karena penggunaan struktur bahasanya yang mudah dimengerti oleh manusia. Namun, tidak jarang para pemula yang ingin mempelajari konsep dasar java masih mengalami kesulitan. Pada dasarnya, Java dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

- a. J2SE (Standart Edition): Pemrograman Java yang berbasis *Desktop Programming*.
- b. J2ME (Micro/Mobile Edition): Pemrograman Java yang berbasis Mobile, biasanya digunakan untuk handphone dan chip pada kartu tertentu seperti pada simcard handphone.
- c. J2EE (Enterprise Edition): Pemrograman Java yang berbasis jaringan/network, sehingga dapat diakses melalui *web browser* (Rahmawati, 2014).

Kelebihan bahasa pemrograman Java:

- 1) Multiplatform Kelebihan utama dari java ialah dapat dijalankan di beberapa platform atau sistem operasi komputer, sesuai dengan prinsip tulis sekali, jalankan dimana saja.
- 2) Perpustakaan Kelas yang Lengkap Java terkenal dengan kelengkapan library atau perpustakaan (kumpulan program-program yang disertakan dalam

pemrograman java) yang sangat memudahkan dalam penggunaan oleh para pengguna untuk membangun aplikasi.

- 3) Pengumpulan sampah Pengumpulan sampah otomatis, memiliki fasilitas pengaturan penggunaan memori sehingga para pemrogram tidak terlalu perlu melakukan pengaturan memori secara langsung (seperti halnya dalam bahasa C++ yang dipakai secara luas).
- 4) Java termasuk bahasa pemrograman yang berorientasi pada objek atau OOP, ini akan mempermudah dalam memaintain dan memodifikasi kode yang sudah ada. Objek yang baru dapat dibuat tanpa mengubah kode yang sudah ada.

Kelemahan bahasa pemrograman Java:

- 1) Penggunaan memori yang banyak Penggunaan memori untuk program basis java jauh lebih besar daripada bahasa tingkat tinggi generasi sebelumnya seperti C/C++ dan Pascal.
- 2) Tidak memperbolehkan implementasi yang kuat pada reuse
- 3) Properti software tidak terikat dalam satu unit fungsional, sehingga harus crosscut di antara komponennya. Crosscut tersebut mengakibatkan sulitnya pengembangan dan pemeliharaan.

2.9 Platform Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti *smartphone* dan tablet android, android wear, dan android tv. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan

aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan NVIDIA (Aingindra, 2013).

2.9.1 Komponen android

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh google, sedangkan android SDK (*software development kit*) menyediakan tools dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* android dengan menggunakan bahasa pemrograman java (Mulyadi, 2010).

2.9.2 Fitur yang tersedia pada platform android

Fitur yang tersedia pada *platform* android saat ini antara lain: *framework* aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*, mesin *virtual dalvik* berjalan diatas linux kernel dan dioptimalkan untuk perangkat mobile, *integrated browser* berdasarkan *opensource engine webkit*, grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh *library* grafis 2D yang terkustomisasi, grafis 3D berdasarkan spesifikasi openGL ES 1,0 (Opsional akselerasi hardware), SQLite untuk penyimpanan data, media support yang mendukung audio, video, dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, ARM, JPG, PNG, GIF), GSM Telephony (tergantung

hardware), *bluetooth*, EDGE, 3G, dan WIFI (tergantung *hardware*), dukungan perangkat tambahan : android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, *accelometers*, *magnetometers*, GPS, akselerasi 2D (dengan perangkat Orientasi, *Scalling*, konversi format piksel) dan akselerasi grafis 3D, *multi-touch* kemampuan layaknya *handset* modern yang dapat menguraikan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat, lingkungan *Development* yang lengkap dan kaya termasuk perangkat *emulator*, *tools* untuk *debugging*, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk Eclipse IDE, dan *market* seperti kebanyakan handphone yang memiliki tempat penjualan aplikasi, *market* pada android merupakan katalog aplikasi yang dapat di-*download* dan di-*install* pada handphone melalui internet.

2.9.3 Arsitektur Android

Arsitektur android terdiri dari: Linux Kernel, *Libraries*, *Android-Runtime*, *Framework*-aplikasi dan *Applications*. Android telah menyertakan aplikasi inti seperti *e-mail client*, sms, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-nya. Semua aplikasi tersebut ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

2.10 Firebase Database

Firebase memiliki produk utama, yaitu menyediakan database realtime dan backend sebagai layanan (Backend as a Service). Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di cloud Firebase ini. Firebase menyediakan library untuk berbagai client platform yang memungkinkan integrasi dengan Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C dan Node aplikasi Js dan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime.

Firestore digunakan untuk mempermudah dalam penambahan fitur-fitur yang akan dibangun oleh developer. Untuk melihat ilustrasi arsitektur sistem database dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Arsitektur Sistem Firebase

Semua data Firebase Realtime Database disimpan sebagai objek JSON. Bisa dianggap basis data sebagai JSON tree yang di-host di awan. Tidak seperti basis data SQL, tidak ada tabel atau rekaman. Ketika ditambahkan ke JSON tree, data akan menjadi simpul dalam struktur JSON yang ada. Meskipun basis data menggunakan JSON tree, data yang tersimpan dalam basis data bisa diwakili sebagai tipe bawaan tertentu yang sesuai dengan tipe JSON yang tersedia untuk membantu Anda menulis lebih banyak kode yang bisa dipertahankan.

2.11 XML

XML adalah sebuah standar yang digunakan untuk menstrukturkan informasi dalam sebuah dokumen menjadi sejumlah bagian dan untuk mengidentifikasi bagian tersebut. Dokumen bukan hanya berupa dokumen teks,

tetapi termasuk juga data gambar, persamaan matematika, rumus bangun kimia, dan berbagai jenis informasi yang dapat distrukturkan (Anderson et. Al., 2000), (W3C, 2002), (Marchal & Benoit, 2000).

XML menstrukturkan informasi dalam bentuk sekumpulan elemen dan atribut. Sebuah dokumen XML minimal mempunyai sebuah elemen, yaitu root element. Sebuah elemen bisa mempunyai elemen lain sebagai elemen anak. Selain itu, setiap elemen juga bisa mempunyai atribut sebagai penjelas elemen tersebut. Setiap elemen di dalam dokumen XML dibatasi dengan markup yang berbentuk sebagai pasangan tag.

Maksud dari pembuatan XML adalah sebagai format universal untuk menstrukturkan dokumen dan data pada web (W3C, 2002), walaupun pada kenyataannya dokumen tersebut tidak harus ditampilkan di web dan aplikasi yang menggunakannya tidak harus berbasis web. XML dapat digunakan untuk aplikasi seperti word processor, spreadsheet, database, digunakan di beberapa bidang antara lain kesehatan, kimia, bisnis, hukum, matematika, dan tidak tergantung kepada sistem operasi tertentu (Widodo, 2003).

2.12 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada *platform* android. Dikutip dari situs resminya <https://developer.android.com/>, Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu - *Integrated Development Environment* (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ

IDEA . Selain merupakan editor kode IntelliJ dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas Anda saat membuat aplikasi Android. Untuk dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi android maka android studio membutuhkan plug-in yang disebut ADT, ADT adalah kepanjangan dari android development tools yang menjadi penghubung antara IDE android studio dengan Android Software Development Kit.

Android Studio adalah IDE resmi Android. Tujuannya dibuat untuk Android adalah untuk mempercepat pengembangan dan membantu Anda membuat aplikasi berkualitas tinggi untuk setiap perangkat Android.

Menawarkan alat bantu yang dibuat khusus untuk pengembang Android, meliputi pengeditan kode yang lengkap, *debugging*, pengujian, dan alat pembuatan profil.

2.13 Pengujian Sistem

Evaluasi adalah kunci ketika membuat aplikasi berbasis data mining. Ada berbagai macam cara dalam melakukan evaluasi. Evaluasi ternyata tidak sederhana yang kita bayangkan. Jika kita memiliki data yang kita gunakan dalam proses pelatihan, maka tidak serta merta kita menjadikan data tersebut sebagai indikator keberhasilan aplikasi yang kita buat. Oleh Karena itu, kita membutuhkan metode tertentu guna memprediksi performa berdasarkan eksperimen untuk berbagai macam data selain data training tersebut.

Pada umumnya data yang cukup banyak dapat dimanfaatkan untuk pengujian. Hanya saja masalah yang kerap dijumpai adalah kualitas datanya. Oleh karena itu, kita harus memastikan data yang akan kita gunakan baik untuk pelatihan maupun pengujian merupakan data yang berkualitas. Hingga saat ini permasalahan mengenai prediksi terhadap performa suatu mesin pembelajaran (*machine learning*) merupakan topik yang menarik dan kontroversial. Membandingkan performa antar beragam metode pada mesin pembelajaran merupakan permasalahan yang tidak mudah. Untuk saat ini secara sederhana diasumsikan bahwa performa suatu metode diukur dari sejauh mana kemampuan metode tersebut dalam melakukan klasifikasi secara akurat terhadap data tertentu yang diuji.

Masalah kian bertambah ketika kita melibatkan biaya dalam pengujian. Kebanyakan aplikasi-aplikasi berbasis data mining memerlukan biaya yang besar ketika melakukan pengujian karena melibatkan data yang berukuran besar. Hingga saat ini tidak bisa dijumpai evaluasi yang pasti mengenai data mining, apalagi jika dipandang dari sisi filosofis karena data mining mendasari kesimpulan berdasarkan data yang mungkin berbeda antara satu rangkaian data dengan rangkaian data yang lain. Dapat dikatakan bahwa satu-satunya teori yang benar adalah teori berdasarkan data (*theory of data*).

2.13.1 Data Training dan Data Testing

Kebanyakan dalam kasus klasifikasi, pengukuran kinerja dari sistem dalam bentuk penghitungan laju kesalahan (*error rate*). Pengklasifikasi memprediksi kelas dari data yang diuji, jika cocok maka dihitung sebagai sukses, jika tidak maka dihitung sebagai kesalahan. Permasalahannya adalah jika kita

mendasari akurasi terhadap data yang kita jadikan data pelatihan hasilnya akan berbeda jika digunakan data lain diluar data pelatihan. Misalnya kita melatih sistem berdasarkan dari data konsumen bank di cabang Jakarta dan Bandung, maka hasil pengujiannya jika digunakan di cabang Yogyakarta tidak serta merta menghasilkan nilai yang sama. Oleh Karena itu, kita membutuhkan metode tertentu untuk menguji akurasi dan kinerja sistem berbasis data mining yang kita buat.

Beberapa peneliti membagi data menjadi tiga yaitu data pelatihan, data validasi, dan data pengujian. Data pelatihan adalah data yang digunakan untuk melatih sistem agar memiliki kemampuan dalam klasifikasi. Data validasi dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja dari parameter-parameter yang menentukan dari sistem, dan data pengujian bermaksud untuk mengetahui laju kesalahan terhadap sistem yang sudah dilatih dan dioptimasi. Tiga jenis data tersebut tidak boleh dijadikan satu. Secara umum, beberapa peneliti menyarankan penggunaan data sebesar mungkin. Makin besar data yang digunakan untuk pelatihan makin baik sistem dalam mengklasifikasikan data tertentu yang diuji. Makin besar data uji, makin akurat perkiraan kesalahan sistem yang dibuat dan dapat memprediksi penggunaan dimasa yang akan dengan data baru.

2.14 Evaluasi Holdout

Evaluasi *holdout* merupakan metode yang menyediakan sejumlah data untuk digunakan sebagai data *testing* dan sisanya data *training*. Pembagian data *training-testing* yang umum digunakan adalah dengan metode *holdout* yang membagi sebagian data untuk data *testing* dan sisanya untuk data *training*. Setiap

dataset harus dipilih secara independent. Namun pembagian ini tidak menjamin bahwa data *testing* atau data *training* memiliki representative dari setiap kelas yang ada. Oleh karena itu, diperlukan sebuah prosedur dimana data training dan data testing harus memiliki representative untuk semua kelas. (Tri & Sutijo, 2015)

Akurasi hasil prediksi dapat dihitung ketika jumlah data yang diklasifikasi secara benar maupun salah telah diketahui. Untuk menghitung akurasi digunakan persamaan 6

$$Akurasi = \frac{jumlah\ data\ yang\ diprediksi\ benar}{jumlah\ prediksi\ yang\ dilakukan}$$

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Tinjauan Umum

Membangun aplikasi dengan sistem klasifikasi kualitas santan kelapa yang dapat mengenali dan mengklasifikasikan kualitas santan kelapa berdasarkan kadar air yang telah dicampurkan pada santan kelapa. Pada sistem cerdas ini sendiri akan menggunakan metode klasifikasi dengan NMC. Dengan menggunakan metode NMC citra yang ditangkap atau diambil melalui smartphone akan diproses untuk dijadikan sebuah nilai-nilai RGB dan nilai tersebut akan dijadikan data pelatihan pertama kalinya di dalam database Firebase secara online, *preprocessing* menghasilkan data berupa nilai *means* RGB dari masing-masing kelas dari citra santan kelapa yang diambil, Dan pada *client side* algoritma perhitungan NMC diletakkan. Algoritma tersebut berguna untuk menghitung dan mencari jarak terdekat data uji ke nilai means masing-masing kelas yang ada pada data training.

3.2 Data dan Peralatan Penelitian

Data dan peralatan penelitian diperlukan untuk kebutuhan penelitian yang merupakan data objek penelitian itu sendiri yang dalam penelitian ini adalah santan kelapa. Sedangkan peralatan penelitian adalah segala alat yang digunakan untuk membantu terlaksananya penelitian ini.

3.2.1 Data

Dalam penelitian ini terdapat bagian yang berhubungan dengan data atau bahan yang akan digunakan. Berikut adalah penjelasan mengenai bahan atau data yang akan digunakan tersebut:

1. Bentuk

Dalam klasifikasi santan kelapa ini diperlukan banyak data citra santan kelapa untuk melakukan klasifikasi. Adapun santan kelapa yang digunakan adalah santan kelapa yang dalam proses pemerasaannya berasal dari kelapa yang tidak dibuang kulit ari-nya, karena salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk memudahkan pembeli santan untuk membedakan mana santan yang bercampur air dan mana santan yang murni, yang mana hampir semua penjual santan tidak membuang kulit ari kelapa dalam proses produksi santan kelapa mereka. Adapun 3 kelas klasifikasi santan kelapa yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu santan murni, santan sedang dan santan cair.

Tabel 3.1 Contoh Data Citra Santan Kelapa		
No	Gambar	Kelas
1		Santan Murni

Gambar 3.1 Santan Murni

2



Santan Sedang

Gambar 3.2 Santan Sedang

3



Santan Cair

Gambar 3.3 Santan Cair

2. Jumlah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 kg santan murni segar yang dibagi kedalam 3 wadah berbeda. satu wadah tidak dicampur air sama sekali, diberi kelas santan murni, satu wadah dicampur air sebanyak 25% dari takaran santan murni, diberi kelas Santan Sedang dan satu wadah tersisa dicampur air dengan takaran 50% dari takaran santan murni, diberi kelas dengan nama santan cair. Ketiga kelas tersebut

kemudian diambil citranya baik dalam proses pelatihan maupun proses pengujian nantinya.

3. Sumber Data

Data santan kelapa yang digunakan dalam klasifikasi kualitas santan ini diambil dari beberapa penjual santan kelapa yang ada di kota Tembilahan dan desa Enok.

4. Cara Memperoleh Data

Banyaknya data citra santan kelapa yang digunakan tidak terlepas dari cara memperoleh data tersebut. Data tersebut ini diperoleh dengan cara survey ke beberapa penjual santan, membeli santan kelapa hanya yang 100% santan murni tanpa penambahan air dalam proses pemerasannya dan bereksperimen sendiri dengan menyediakan 3 wadah untuk santan kelapa lalu 1 wadah dituangkan santan murni tanpa penambahan air dan 2 wadah sisanya dituangkan santan dengan masing masing penambahan 25% dan 50% air. Lalu dengan ketiga wadah tersebut diambil citra nya menggunakan kamera smartphone android. Proses pengambilan data ini dilakukan 4 kali ke beberapa penjual demi mendapatkan data citra santan kelapa yang akurat untuk digunakan pada proses *training*.

3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk menangkap citra yang digunakan dalam sistem ini adalah sensor yang berupa kamera smartphone android. Sensor kamera

yang digunakan adalah dual kamera sensor Sony IMX 363 dengan resolusi 12MP + 5MP.

Sistem komputer yang digunakan terdiri dari perangkat lunak pemrograman Java, Android Studio dan sistem operasi MacOS High Sierra versi 10.13.3. Perangkat keras yang digunakan adalah laptop dengan prosesor intel Core i5, ram 8 GB dan hard disk dengan kapasitas 750 GB.

3.2.3 Cara Penelitian

Untuk mengetahui lebih jelasnya cara yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

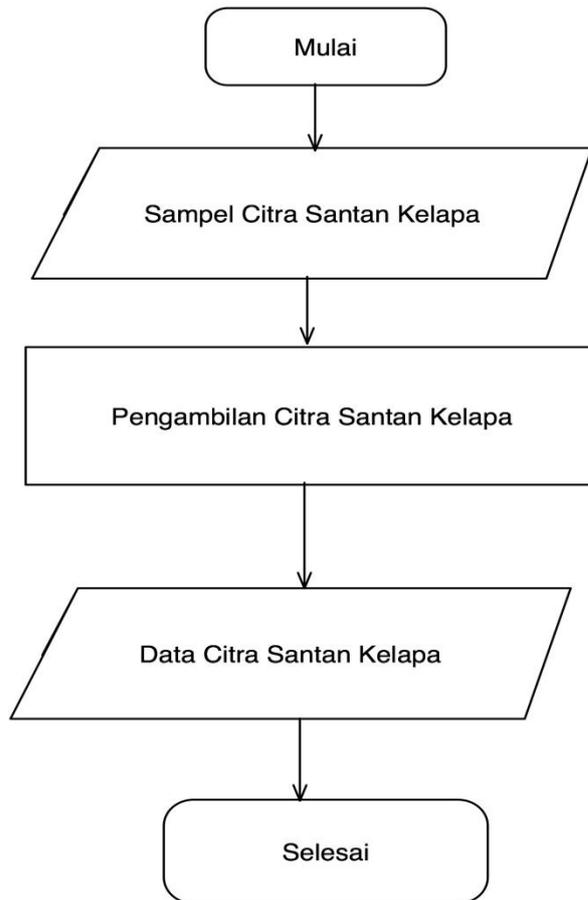
1. **Studi Pustaka**

Studi kepustakaan yang dilakukan peneliti untuk membantu mengkaji teori-teori dan keilmuan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. **Pengambilan Data**

Pengambilan data berupa citra santan kelapa dilakukan ke beberapa penjual santan kelapa. Peneliti mengambil beberapa citra dari santan kelapa yang telah dibeli. Untuk melihat lebih jelasnya tentang alur cara

pengambilan data citra santan kelapa bisa dilihat pada gambar diagram pengambilan data 3.4 Berikut ini:



Gambar 3.4 Diagram Pengambilan Data

Dari gambar 3.4 diatas proses pengambilan data sebagai data yang akan digunakan. Data mentah berupa sampel santan kelapa yang telah tersedia, lalu citra dari data sampel itu diambil menggunakan kamera smartphone. Setelah itu gambar santan kelapa pun berhasil diambil dengan extensi *.jpg*.

3.3 Spesifikasi Sistem

Proses yang digunakan dalam sistem ini terbagi menjadi dua proses yaitu proses pelatihan dan proses klasifikasi pada fase pengujian.

1. Sistem Pelatihan

Proses pelatihan merupakan tahapan awal dari sistem yang akan dibangun, pada proses ini data training dari citra santan kelapa yang ditangkap melalui kamera akan disimpan ke dalam Firebase Database, yang dimana data tersebut akan diakses secara online ketika proses pengklasifikasian terjadi. Pada tahapan ini metode NMC melalui proses input citra gambar, proses mendapatkan nilai warna *red*, *green*, dan *blue* yang dimiliki citra gambar yang akan diinputkan ke dalam aplikasi. Selanjutnya nilai RGB akan disimpan pada database.

2. Sistem Klasifikasi Kualitas Santan Kelapa

Proses klasifikasi dengan metode NMC dilakukan dengan cara mencari kemiripan antara objek citra kueri dengan objek yang ada pada database. Penentuan dilakukan dengan menghitung jarak *euclidean* antara vektor fitur citra kueri dengan vektor fitur pada tabel *view mean kelas* yang diturunkan dari basis data vektor fitur citra. Semakin kecil jarak antara objek kueri dengan objek pada basis data maka kemiripan semakin besar begitupun sebaliknya semakin besar jarak antara objek kueri dengan objek pada basis data maka kemiripan semakin kecil.

3.3.1 Spesifikasi Sistem Pelatihan

Spesifikasi atau kemampuan dari sistem pelatihan adalah sebagai berikut :

- a. Sistem dapat memanggil citra objek santan kelapa baik melalui kamera maupun mengimport foto dari galeri smartphone terlebih dahulu baik pada fase training maupun pada fase pengujian.
- b. Sistem dapat mengekstrak fitur-fitur citra santan kelapa yang terdiri dari fitur warna berupa RGB (*Red Green Blue*) kemudian menghitungnya dengan menggunakan algoritma NMC.
- c. Sistem dapat menyimpan fitur-fitur citra santan kelapa kedalam *database* fitur citra latih.

3.3.2 Spesifikasi Sistem Klasifikasi Kualitas Santan Kelapa

Spesifikasi atau kemampuan yang dimiliki oleh sistem klasifikasi kualitas santan kelapa ini adalah :

- a. Sistem dapat melakukan *capture* objek santan kelapa atau memanggil citra kueri yang tersimpan dalam penyimpanan database Firebase.
- b. Sistem mampu menghitung fitur-fitur citra kueri yang berupa RGB (*Red Green dan Blue*).
- c. Sistem mampu menghitung jarak dengan membandingkan fitur-fitur citra kueri dengan fitur-fitur yang ada pada *database* fitur citra latih santan kelapa.
- d. Sistem dapat menentukan kelas kualitas santan kelapa.

3.4 Analisa Sistem

Pada tahap ini akan dijelaskan beberapa hal terkait dengan analisa sistem klasifikasi kualitas santan kelapa yang akan dibangun.

3.4.1 Analisa Data dan Kebutuhan Data

Pada penelitian ini, data yang menjadi inputan sistem klasifikasi kualitas santan kelapa bisa dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Data Citra Latih

No.	Kelas	Jumlah (gram)
1	Santan Murni (tanpa penambahan air)	666g
2	Santan Sedang (penambahan air 25%)	666g
3	Santan Cair (penambahan air 50%)	666g
Total		2000g

Citra latih berjumlah sekitar 2000 gram sampel santan kelapa terdiri dari 666 gram sampel santan kelapa kelas Santan Murni dengan tanpa penambahan air sama sekali, 666 gram sampel santan kelapa kelas Santan Sedang dengan penambahan air 25% dan 666 gram sampel santan kelapa kelas Cair dengan penambahan air 50%.

Tabel 3.3 Data Citra Uji

No.	Kelas	Jumlah
1	Santan Murni (tanpa penambahan air)	150g
2	Santan Sedang (penambahan air 25%)	150g
3	Santan Cair (penambahan air 50%)	150g
	Total	450g

Citra uji berjumlah 450 gram sampel santan kelapa terdiri dari 150 gram sampel santan kelapa kelas Santan Murni dengan tanpa penambahan air sama sekali, 150 gram sampel santan kelapa kelas Santan Sedang dengan penambahan air 25% dan 150 gram sampel santan kelapa kelas Cair dengan penambahan air 50%.

3.4.2 Analisa Proses

Proses yang dilakukan dibagi menjadi 2 proses yaitu proses pelatihan dan proses perhitungan jarak identifikasi kualitas santan kelapa.

3.4.2.1 Proses Pelatihan

Dalam proses pelatihan kualitas santan kelapa, diperlukan karakteristik dari kelas kualitas santan kelapa itu sendiri. hal ini ditunjukkan pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Karakteristik Kelas Kualitas Santan Kelapa

No.	Kelas Kualitas	Warna
1	Santan Murni (tanpa penambahan air)	RGB [...] - [...] - [...]
2	Santan Sedang (penambahan air 25%)	RGB [...] - [...] - [...]
3	Santan Cair (penambahan air 50%)	RGB [...] - [...] - [...]

Tiap-tiap kelas kualitas santan kelapa dibedakan berdasarkan nilai fitur warna (*red*, *green*, *blue*) yang berarti semakin gelap warna santan kelapa maka semakin kental pula yang artinya santan kelapa tersebut adalah santan murni.

Setelah diketahui karakteristik kelas kualitas santan kelapa, maka proses pelatihan bisa dilakukan. Proses pelatihan diawali dengan melakukan ekstraksi fitur citra data latih. Tiap citra akan diekstrak untuk mendapatkan nilai *red*, *green*, *blue* dari variabel warna. Setelah diekstrak, hasilnya akan disimpan di dalam *database* fitur citra, yakni di dalam tabel fitur citra latih.

Tabel 3.5 Database Vektor Fitur Citra Latih

No.	Warna		
	Red	Green	Blue
1			
2			
3			
4			
5			
.			
.			
135			

Database fitur citra latih yang telah terisi dengan hasil ekstraksi fitur citra latih, secara manual ditambahkan label kelas per 45 *record* untuk tiap kelas. Sehingga hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.6 (*database* vektor fitur citra latih disertai label kelas kualitas) dibawah ini.

Tabel 3.6 Database Vektor Fitur Citra Latih Disertai Label Kelas Kualitas Warna

No.	Label Kelas Kualitas	Warna		
		Red	Green	Blue
1-45	Santan Murni (tanpa penambahan air)			
46-90	Santan Sedang (penambahan air 25%)			
91-135	Santan Cair (penambahan air 50%)			

Tabel di atas (*database* vektor fitur citra latih disertai label kelas kualitas) akan digunakan sebagai acuan menentukan citra kueri santan kelapa masuk ke kelas mana, apakah Santan Murni (tanpa penambahan air), Santan Sedang (penambahan air 25%), atau Santan Cair (penambahan air 50%).

Setelah diketahui nilai dari hasil ekstraksi warna *Red*, *Green* dan *Blue* dari gambar objek penelitian yang telah disimpan di *database* maka langkah selanjutnya jika menggunakan metode NMC (*Nearest Mean Method*) adalah mencari jarak *euclidean distance* untuk mencari jarak dari dua buah vector.

3.5 Normalisasi RGB

Normalisasi RGB adalah salah satu metode segmentasi warna yang memiliki kelebihan yaitu mudah, proses cepat dan efektif pada obyek *traffic sign* maupun *face detection*. Model normalisasi RGB memiliki 3 komponen yaitu, R, G, B, yang merepresentasikan persentase dari sebuah pixel pada citra digital. Nilai-nilai tersebut mengikuti persamaan-persamaan di bawah ini:

$$r = \frac{R}{R + G + B}, g = \frac{G}{R + G + B}, b = \frac{B}{R + G + B}$$

Data training akan dinormalisasi dan disimpan ke dalam database begitu juga dengan data input citra uji akan dinormalisasi dan dihitung menggunakan rumus hitung jarak *euclidean* untuk menentukan jarak yang paling dekat dengan nilai *mean* kelas tertentu pada data training.

3.6 Perhitungan Manual NMC

Perhitungan manual adalah proses yang dilakukan dalam penelitian untuk menguji apakah sistem dapat bekerja dengan baik seperti saat sebelum sistem baru diterapkan atau dengan kata lain mencari perbandingan sistem baru dengan sistem lama yang manual.

Berikut ini adalah tabel data training yang sudah ternormalisasi dan didapatkan nilai *mean* masing-masing kelas.

Tabel 3.7 Data Training Mean Masing-Masing Kelas Setelah Normalisasi

Nama Kelas	Mean Red	Mean Green	Mean Blue
------------	----------	------------	-----------

Santan Murni	0.3354	0.3359	0.3288
Santan Sedang	0.3354	0.3364	0.3281
Santan Cair	0.3353	0.3364	0.3283

Berikut adalah salah satu data inputan RGB pada data testing yaitu 166, 167, 163 dan dilakukan normalisasi RGB terlebih dahulu dengan rumus perhitungan di bawah ini:

$$r = \frac{166}{166 + 167 + 163} = 0.3346$$

$$g = \frac{167}{166 + 167 + 163} = 0.3366$$

$$b = \frac{163}{166 + 167 + 163} = 0.3286$$

Setelah didapatkan nilai RGB yang telah dinormalisasi, lalu akan dihitung jarak eulidean ke masing-masing kelas yang telah dinormalisasi dengan rumus perhitungan di bawah ini.

$$D(A, B) = \sqrt{(y_n - x_n)^2 + (y_{n-1} - x_{n-1})^2 + \dots + (y_1 - x_1)^2}$$

Kelas	Mean	Jarak citra kueri 0.3346, 0.3366, 0.3286
Santan Murni	0.3354 0.3359 0.3288	$= \sqrt{(0.3354 - 0.3346)^2 + (0.3359 - 0.3366)^2 + (0.3288 - 0.3286)^2}$ $= 0.0374256596$

Santan Sedang	0.3354	0.3364	0.3281	$= \sqrt{(0.3354 - 0.3346)^2 + (0.3364 - 0.3366)^2 + (0.3281 - 0.3286)^2}$ $= 0.000964365076$
Santan Cair	0.3353	0.3364	0.3283	$= \sqrt{(0.3353 - 0.3346)^2 + (0.3364 - 0.3366)^2 + (0.3283 - 0.3286)^2}$ $= 0.000787400787$

Tabel 3.8 Perhitungan Jarak *Euclidean Distance*

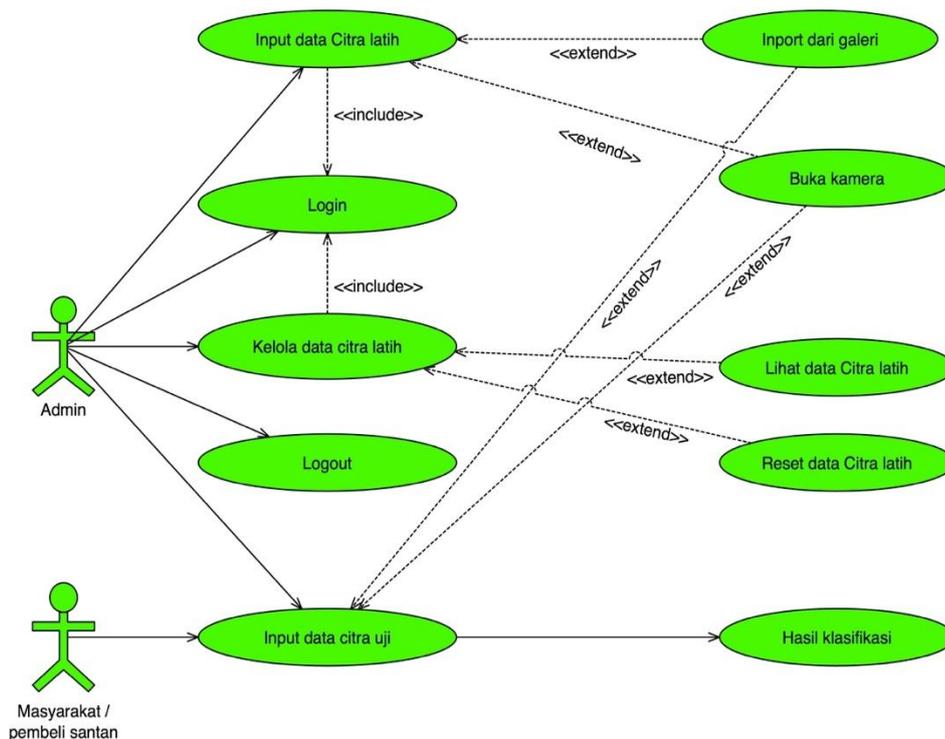
Berdasarkan tabel 3.8, Setelah melakukan perhitungan jarak *euclidean* ke masing-masing mean kelas yang ternormalisasi dapat diketahui hasil terkecil yaitu pada kelas Santan Cair dengan jarak 0.000787400787.

3.7 UML

Beberapa diagram UML yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1 Diagram Use case

Berikut adalah gambaran dari perancangan *use case* diagram yang digunakan dalam penelitian ini

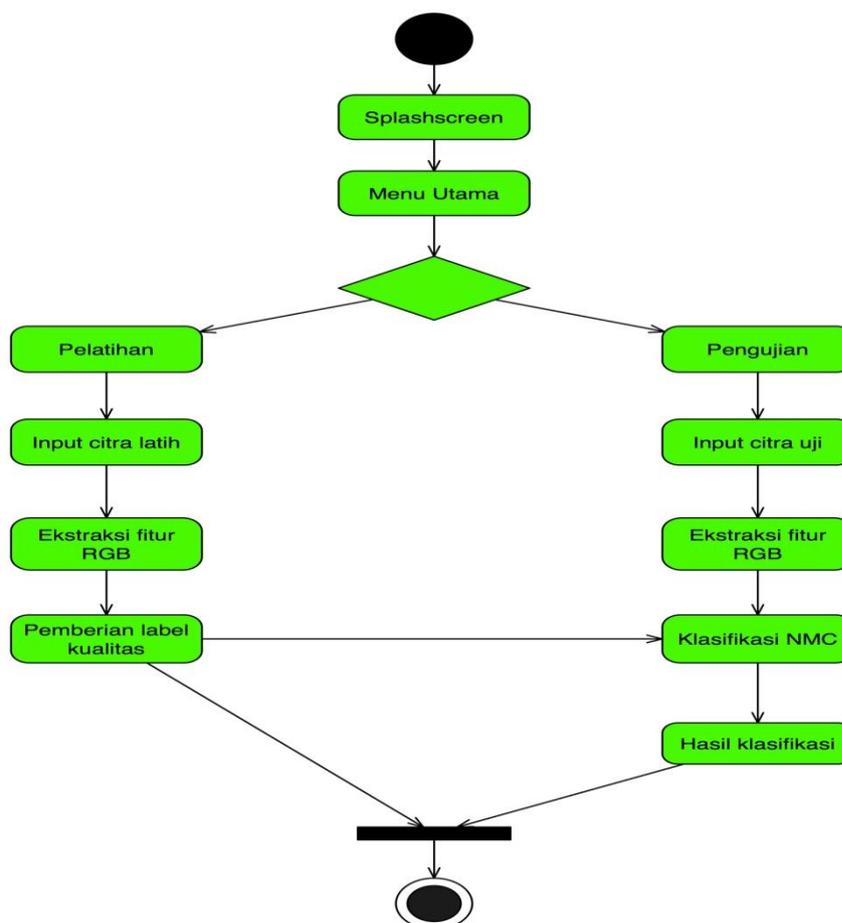


Gambar 3.5 Use Case Diagram

Pada diagram use case diatas dijelaskan bahwa sistem klasifikasi santan kelapa memiliki dua aktor yang satu merupakan admin dan satunya lagi merupakan masyarakat atau pembeli santan. memiliki beberapa proses seperti inputt gambar pelatihan, ekstraksi fitur citra pelatihan, pemberian label citra pelatihan, simpan data pelatihan, *input* gambar pengujian, ekstraksi citra pengujian, dan hasil klasifikasi pengujian. Pada sistem ini admin dapat melakukan proses pelatihan dengan melakukan login dan input citra latih terlebih dahulu, untuk hasil dari pelatihan dapat juga admin lihat. Tetapi untuk masyarakat atau pembeli santan yang menggunakan sistem ini hanya dapat melakukan proses pengujian saja yang terdiri dari *input* citra pengujian, ekstraksi citra pengujian dan mendapatkan *output* berupa hasil dari klasifikasi pengujian gambar yang dilakukan pada sistem.

3.7.2 Activity Diagram

Berikut adalah gambaran dari perancangan *activity* diagram aktivitas sistem ini:



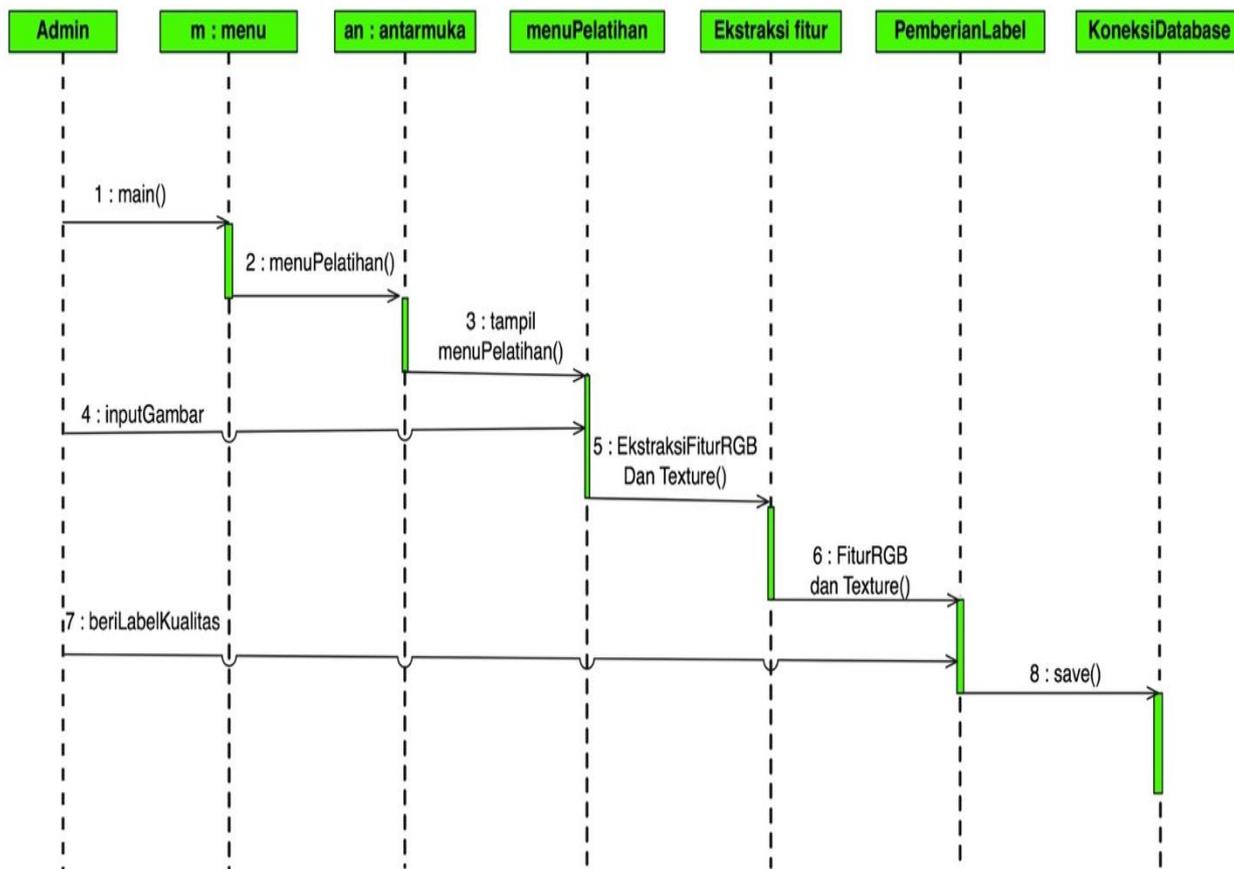
Gambar 3.6 Activity Diagram

Pada *activity* diagram diatas dijelaskan alur sistem klasifikasi santan kelapa dengan melalui beberapa tahapan, sehingga didapatkan hasil dari klasifikasi biji pinang berupa kelas kualitas.

3.7.3 Diagram Sekuen

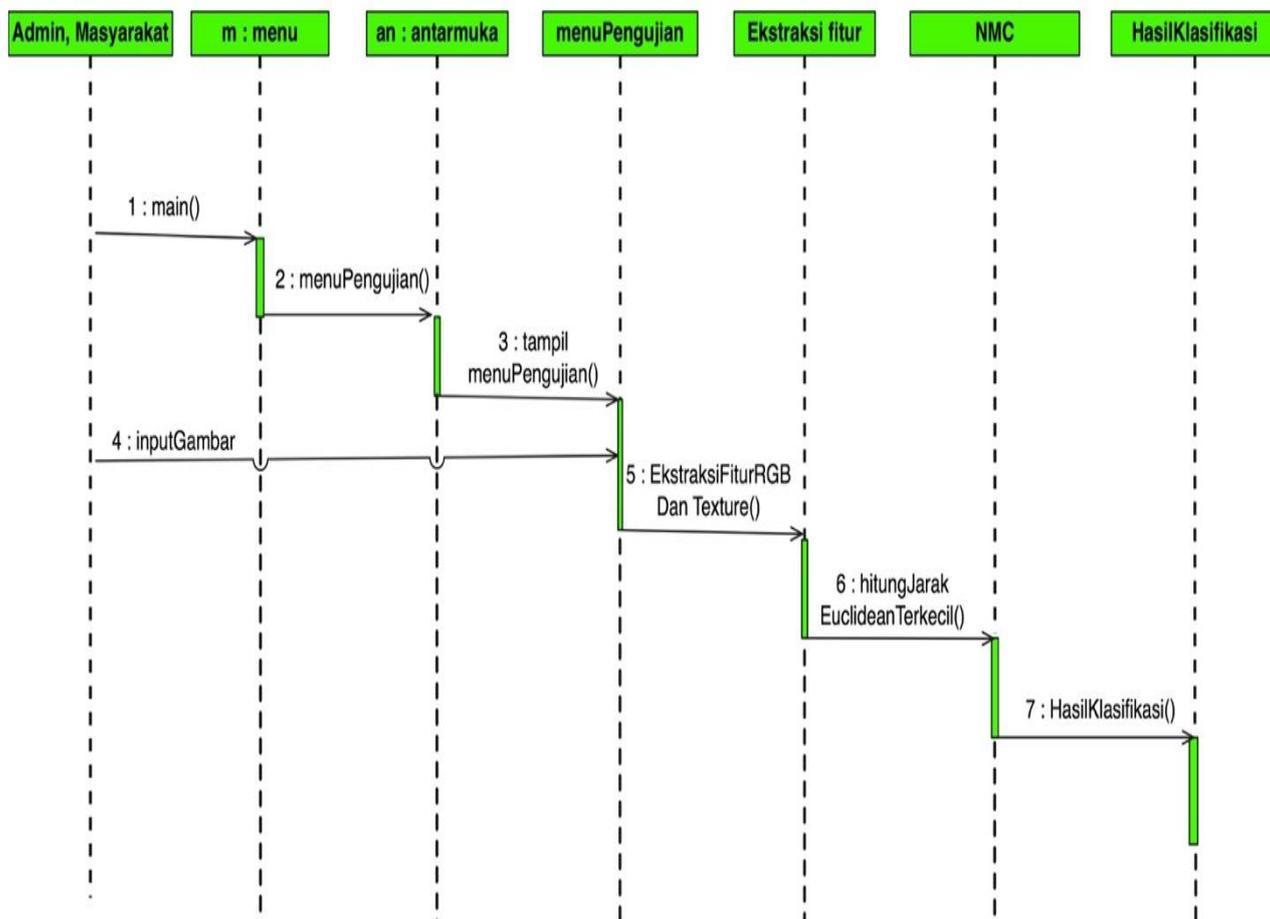
Berikut adalah gambaran dari perancangan dari sistem ini:

1. Diagram sekuen pelatihan kelas



Gambar 3.7 Diagram Sekuen Pelatihan

Pada diagram sekuen pelatihan diatas dijelaskan alur kerja sistem dengan metode NMC, mulai dari memilih menu pelatihan, input gambar citra pelatihan sampai proses menyimpan fitur warna RGB yang telah diberi label ke dalam *database*.



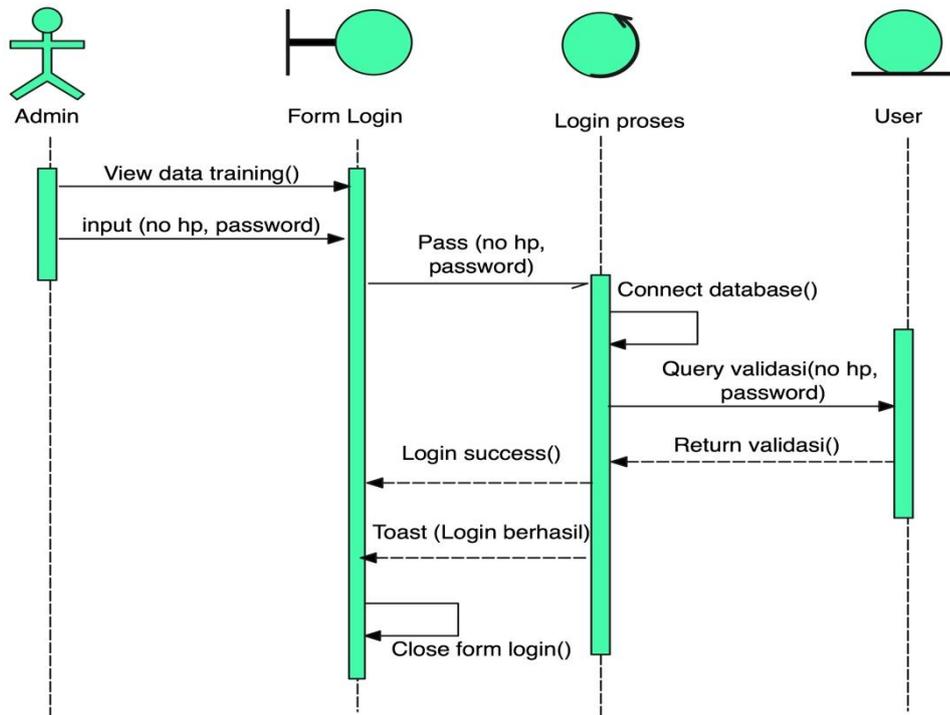
2. Diagram sekuen pengujian

Gambar 3.8 Diagram Sekuen Pengujian

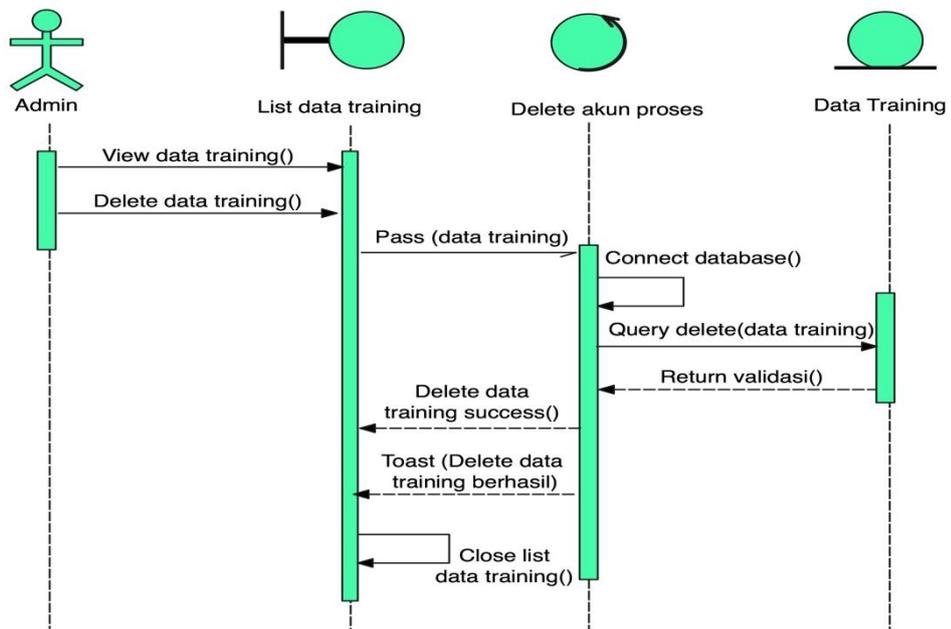
Pada diagram sekuen pengujian diatas dijelaskan alur kerja sistem, mulai dari memilih menu pengujian, inpuitt citra pengujian, proses klasifikasi kelas kualitas berdasarkan fitur warna RGB dan texture, sampai menampilkan hasil dari klasifikasi kelas kualitas santan kelapa.

3. Diagram sekuen login

Berikut adalah gambar diagram sekuen login, mulai dari admin menekan tombol login, memasukkan password dan nomor handphone.



Gambar 3.9 Diagram Sekuen Login Admin



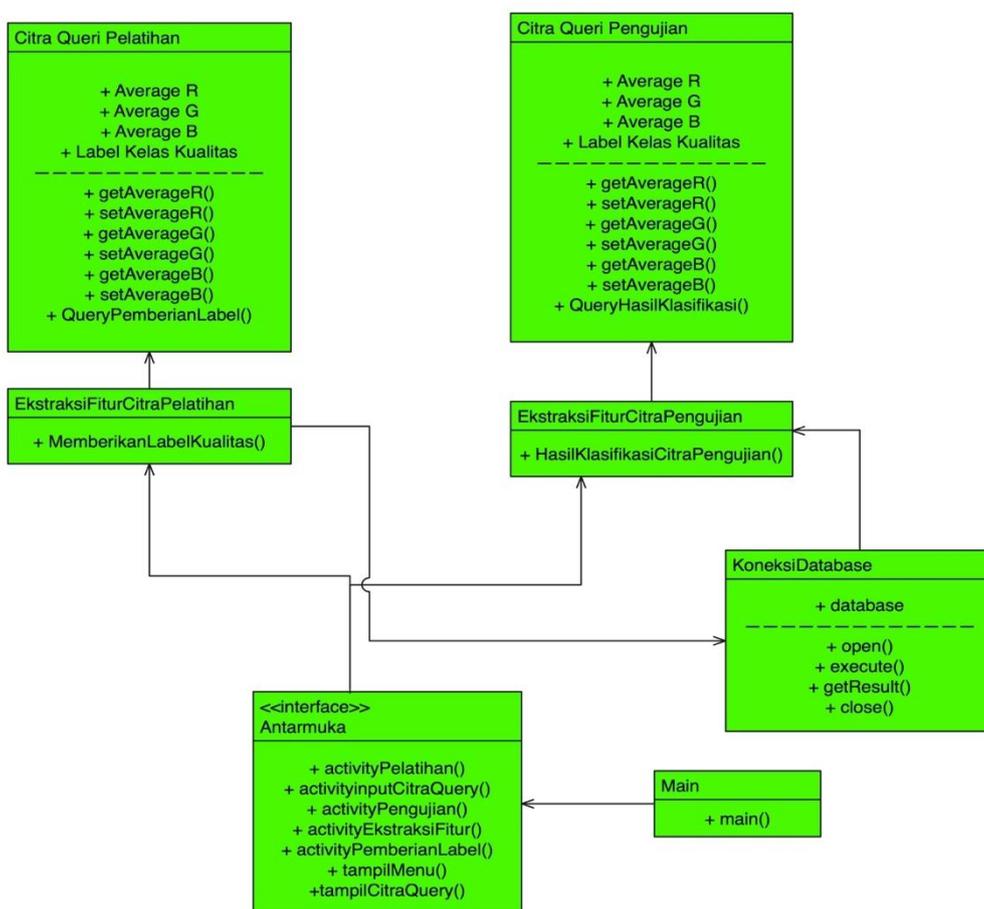
Gambar 3.10 Diagram Sekuen Delete Data

4. Diagram sekuen delete data

Berikut adalah gambar diagram sekuen delete data, mulai dari admin melihat list data training yang diretrieve dari firebase database dan admin memilih data yang akan dihapus.

3.7.4 Diagram Kelas

Berikut adalah gambaran dari perancangan diagram kelas:

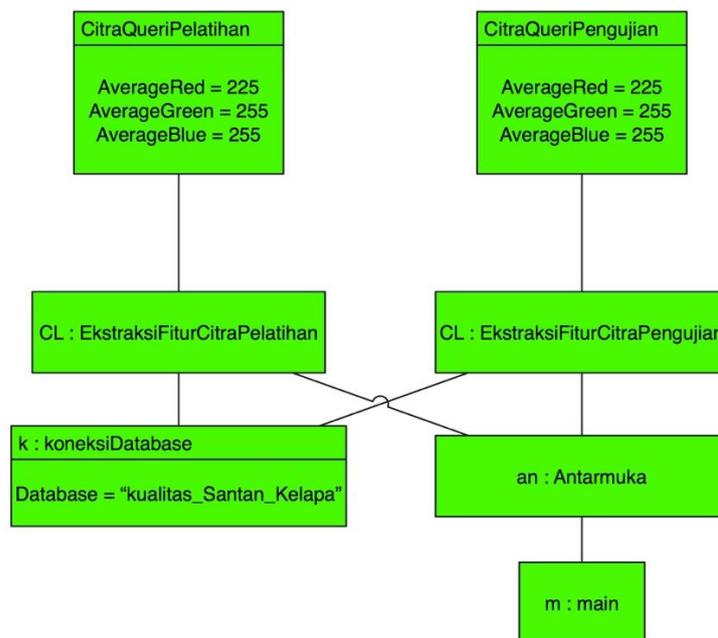


Gambar 3.11 Diagram Kelas

Pada diagram kelas diatas dijelaskan bagaimana kelas-kelas sistem saling bekerjasama untuk dapat menampilkan hasil klasifikasi kelas kualitas santan kelapa.

3.7.5 Diagram Objek

Berikut adalah gambaran dari perancangan diagram objek:



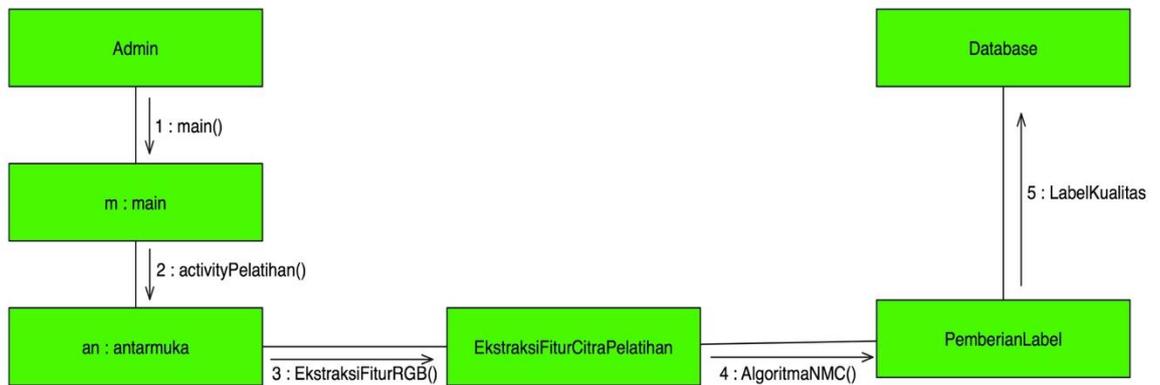
Gambar 3.12 Diagram Objek

Berdasarkan diagram objek diatas dijelaskan bagaimana objek-objek dalam sistem bekerja antara satu objek dengan objek lainnya.

3.7.6 Diagram Kolaborasi

Berikut adalah gambaran dari perancangan diagram kolaborasi yang digunakan dalam penelitian ini:

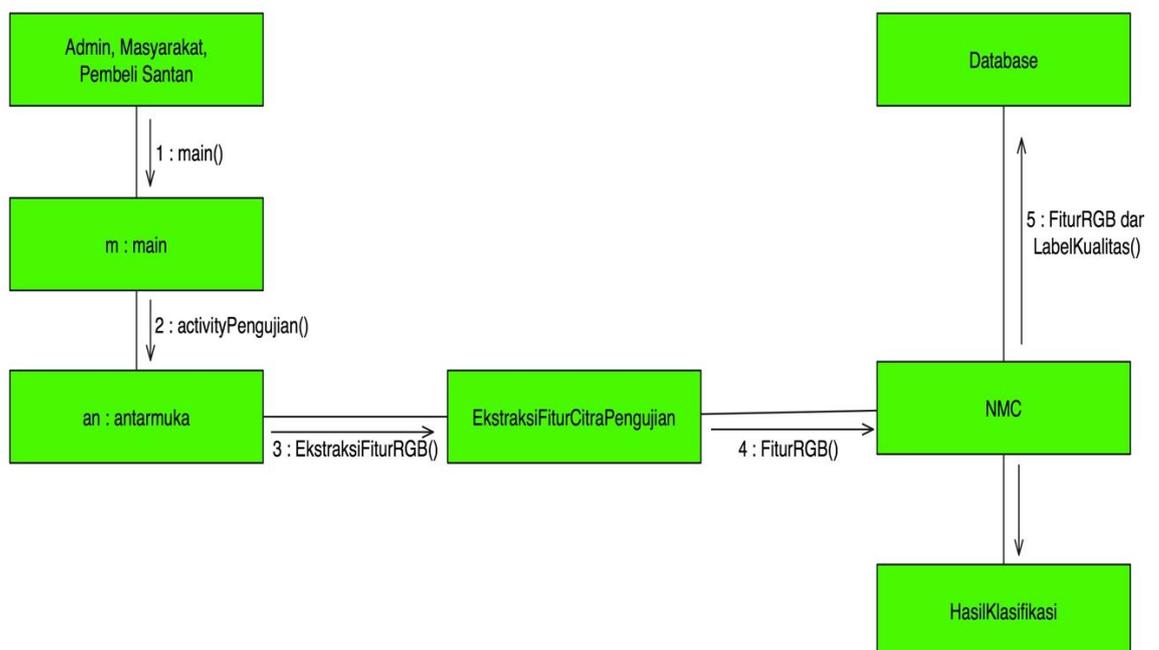
1. Diagram kolaborasi pelatihan



Gambar 3.13 Diagram Kolaborasi Pelatihan

Berdasarkan diagram kolaborasi pelatihan diatas dijelaskan bagaimana sistem berkolaborasi antara satu objek dengan objek lainnya sehingga proses pelatihan dapat berjalan.

2. Diagram kolaborasi pengujian

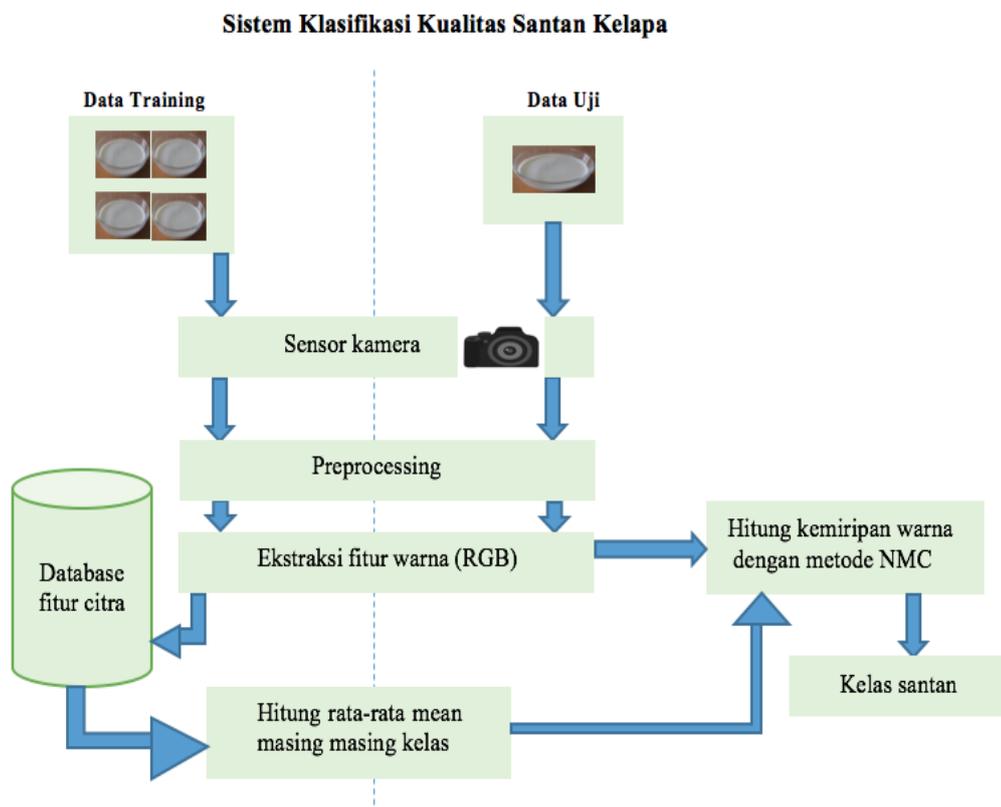


Gambar 3.14 Diagram Kolaborasi Pengujian

Berdasarkan diagram kolaborasi pelatihan diatas dijelaskan bagaimana sistem berkolaborasi antara satu objek dengan objek lainnya sehingga proses pengujian dapat berjalan.

3.8 Arsitektur Sistem Klasifikasi Santan Kelapa

Berikut akan digambar bagaimana sistem aplikasi klasifikasi santan kelapa ini bekerja dengan *hardware* dan pengimplementasiannya.



Gambar 3.15 Arsitektur Sistem Klasifikasi Santan Kelapa

Dari gambar arsitektur sistem klasifikasi di atas terbagi menjadi 2 bagian yang berdasarkan sumber fungsi dari datanya, yaitu data training dan data uji. Cara kerja sistem ini adalah data training dimasukkan terlebih dahulu melalui sensor kamera dan dilakukan *preprocessing* dan ekstraksi fitur warna (RGB) dan disimpan

ke database fitur citra lalu dihitung *mean* masing-masing kelas. Sedangkan dari data ujinya, data uji tersebut juga diinputkan melalui sensor kamera dilakukan preprocessing dan ekstraksi fitur warna (RGB) dan dihitung jarak RGB tersebut ke nilai *mean* masing-masing kelas lalu jarak yang terkecil itulah yang merupakan hasil klasifikasi yang mendekati warna dari suatu kelas.

3.9 Rancangan Sistem

Rancangan sistem merupakan tahap selanjutnya setelah analisa sistem, berisi tentang gambaran tentang apa yang dikerjakan pada analisa sistem dan bagaimana cara membentuk sistem tersebut.

3.9.1 Rancangan input

Input (masukan) merupakan data yang akan diolah dan awal dimulainya proses klasifikasi. Rancangan data masukan untuk citra *kueri* dan citra pelatihan terdiri dari dua macam, yaitu citra yang di-*caputre* dari kamera perangkat android dan citra yang dibuka dari file berekstensi JPG yang tersimpan di dalam *internal memory*. Masing-masing rancangan input ini penting, artinya demi kelancaran pembacaan data oleh sistem.

1. Input data fase pelatihan adalah sebagai berikut:
 - a. Citra santan kelapa
 - b. Label atau kelas kualitas santan kelapa
2. Input data fase pengujian citra kueri
 - a. Citra santan kelapa yang akan diklasifikasikan

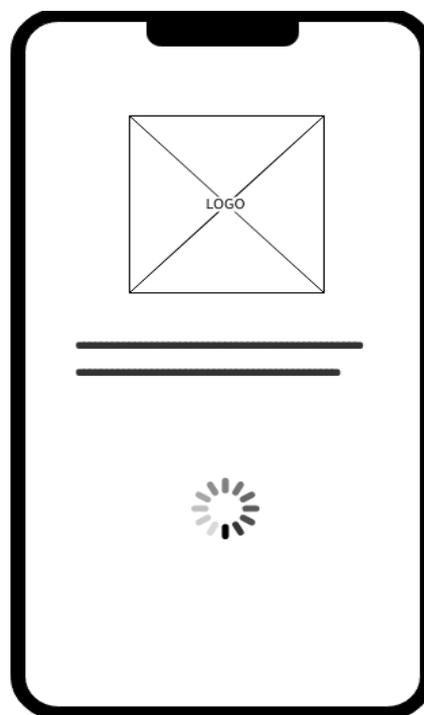
3.9.2 Rancangan Output

Output (keluaran) adalah produk dari sistem yang terbagi atas dua bagian. Pertama adalah *output* sistem pelatihan berupa hasil ekstraksi dan tabel *view* vektor fitur citra latih.

Kedua adalah *output* sistem klasifikasi kualitas santan kelapa berupa informasi kelas kualitas santan kelapa yang meliputi label kelas kualitas, dan tampilan citra santan kelapa (citra kueri) yang mewakili label kelas santan kelapa tersebut.

3.9.2.1 Rancangan Splash Screen Aplikasi

Berikut adalah rancangan tampilan splash screen aplikasi yang akan dibuat:

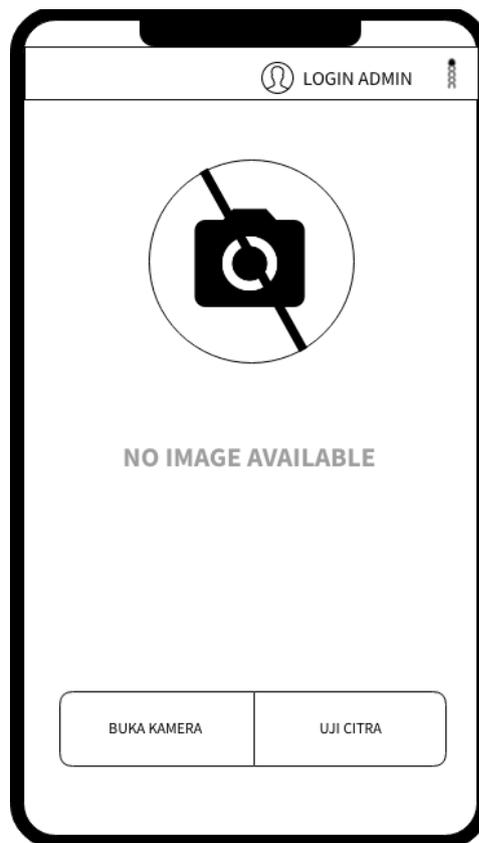


Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Splash Screen

Pada Gambar 3.16 rancangan antarmuka diatas merupakan tampilan awal sesaat sebelum program pertamakali dibuka.

3.9.2.2 Rancangan antarmuka menu utama

Berikut merupakan tampilan dari rancangan antarmuka menu utama:

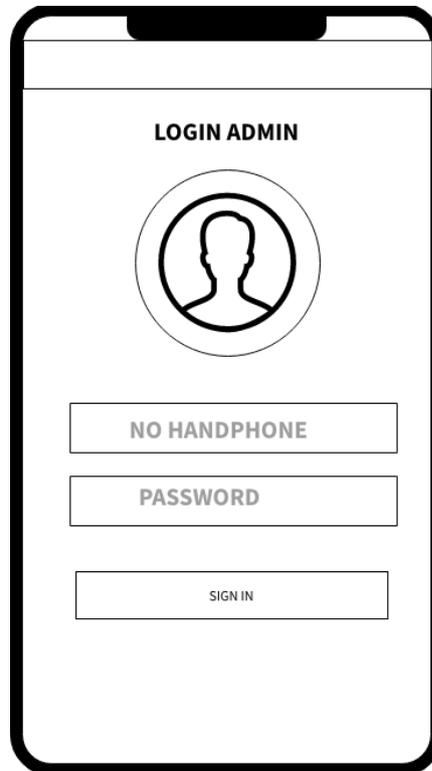


Gambar 3.17 Perancangan Antarmuka Menu Utama

Pada Gambar 3.17 rancangan antarmuka diatas merupakan tampilan kedua yang tampil setelah splashscreen. User dan admin bisa mengakses activity ini untuk melakukan pengujian atau melakukan pengklasifikasian tanpa melakukan login, pada activity inilah algoritma NMC akan diimplementasikan.

3.9.2.3 Rancangan login admin

Berikut merupakan tampilan dari rancangan antarmuka login admin:

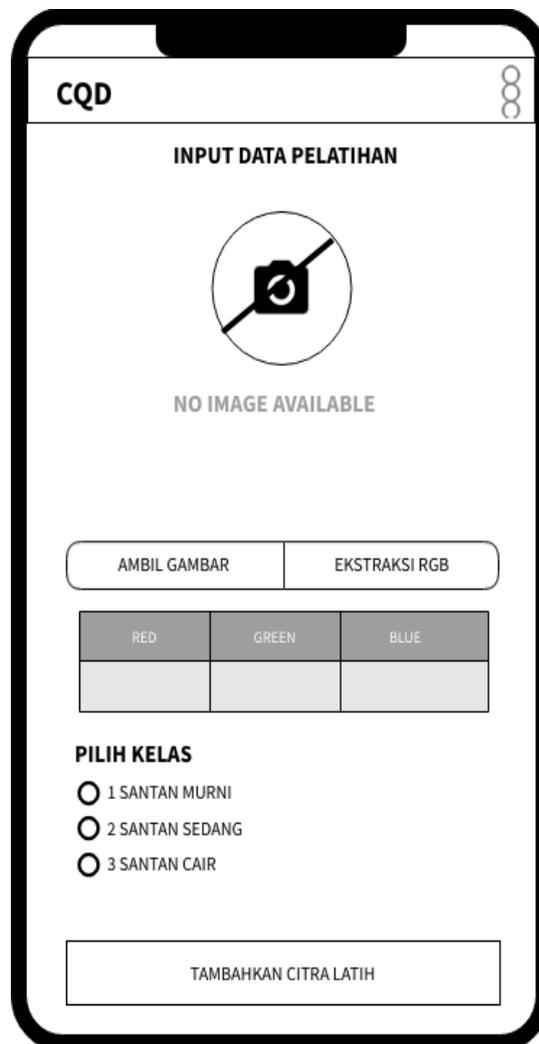


Gambar 3.18 Perancangan Antarmuka Login Admin

Pada gambar 3.18 rancangan antarmuka diatas merupakan tampilan untuk admin yang mencoba login. admin wajib memasukkan nomor handphone dan password dengan benar.

3.9.2.4 Rancangan antarmuka dashboard admin

Berikut merupakan tampilan dari rancangan antarmuka dashboard admin:

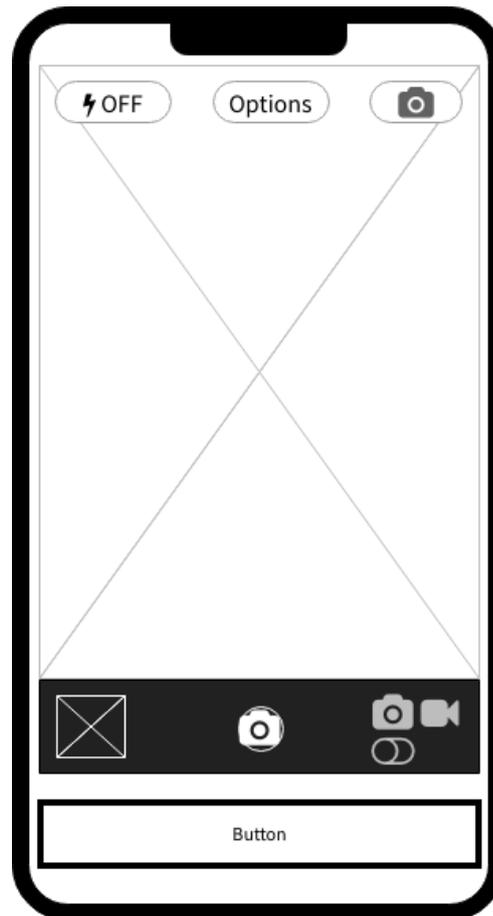


Gambar 3.20 Perancangan Antarmuka Pelatihan

Pada rancangan antarmuka pelatihan ini admin bisa menambahkan data latih citra santan, dengan menekan tombol "AMBIL GAMBAR" dan memilih apakah ingin membuka kamera atau meng-*import* gambar dari galeri. Setelah gambar terpilih maka admin harus menekan tombol "EKSTRAKSI RGB" untuk mendapatkan nilai atribut red, green dan blue dari gambar tersebut lalu kemudian memilih kelas dan menekan tombol "TAMBAHKAN CITRA LATIH" untuk menambahkan data latih citra ke dalam database.

3.9.2.6 Rancangan Antarmuka proses pilih sumber input gambar

Berikut merupakan tampilan dari rancangan antarmuka proses pilih sumber input gambar:

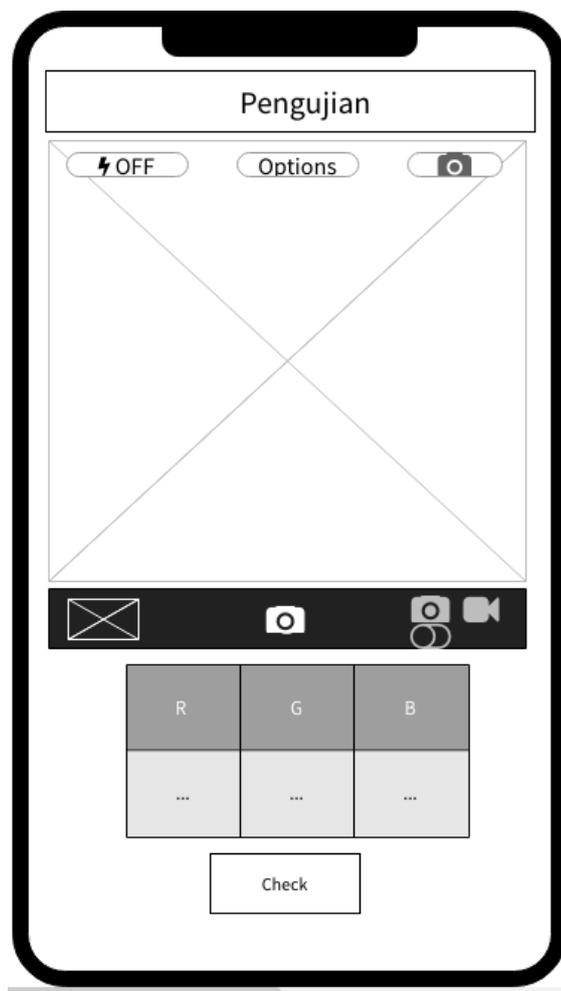


Gambar 3.21 Perancangan Antarmuka Proses Pilih Sumber Input Gambar

Pada tampilan activity/halaman ini, admin akan menginputkan citra baik itu citra latih yang diinputkan admin maupun input citra uji yang diinputkan oleh admin dan user. Selain mengambil citra langsung pada kamera ponsel, *user* juga bisa mengimport citra dari galeri.

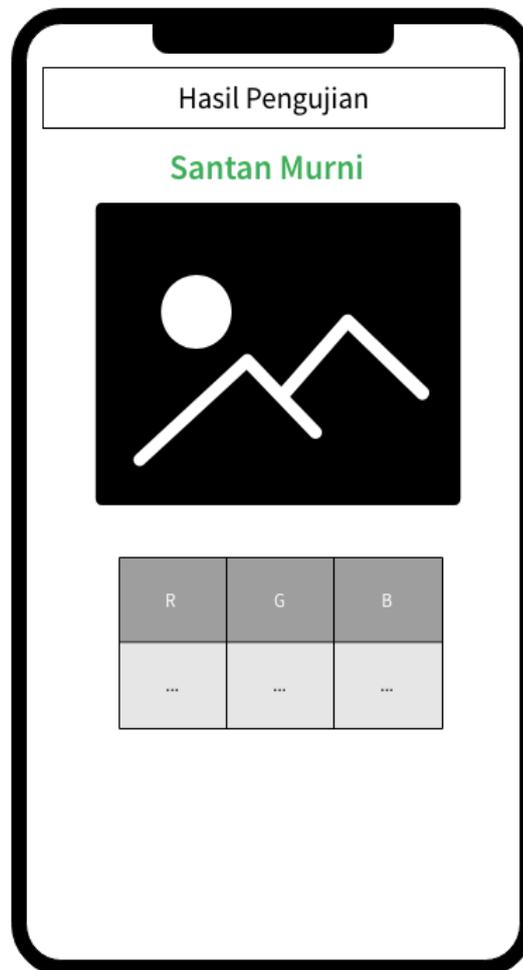
3.9.2.7 Rancangan antarmuka menu pengujian

Berikut merupakan tampilan dari rancangan antarmuka menu pengujian:



Gambar 3.22 Perancangan Antarmuka Menu Pengujian

Pada rancangan antarmuka pengujian ini admin ataupun *user* akan melakukan proses klasifikasi santan kelapa, proses klasifikasi ini dimulai dengan menginputkan citra uji ke sistem kemudian ekstraksi fitur RGB dan selanjutnya admin dan user bisa memilih untuk menggunakan algoritma NMC atau Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk proses klasifikasinya dengan mengklik tombol cek untuk mendapatkan hasil dari proses klasifikasi.



Gambar 3.23 Perancangan Antarmuka Hasil Pengujian

Gambar 3.21 merupakan contoh hasil dari proses klasifikasi kualitas santan kelapa menggunakan metode *NMC*. Hasil yang akan ditampilkan merupakan label kelas kualitas serta ekstraksi ciri dari citra santan yang berupa red, green dan blue.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada pembahasan ini akan dilakukan pengimplementasian dan pengujian sistem aplikasi yang dibuat, Pengimplementasian dan pengujian diperlukan untuk mengetahui sampai sejauh mana sistem dapat digunakan dengan sumber data yang sebenarnya, dan dari proses inilah penguji dapat mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan salah satunya yaitu aplikasi dapat mengklasifikasikan santan berdasarkan kadar air yang dicampurkan pada santan. Dan dari sistem operasi android yang bisa dijalankan di *smartphone* adalah pilihan tepat untuk mengimplementasikan sistem cerdas deteksi kualitas santan ini, karena faktor utamanya adalah untuk mobilitas, sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman manusia yang membutuhkan alat yang serba guna yang dikemas dalam bentuk *smartphone*. Sebelum sistem ini diterapkan dan diimplementasikan, maka sistem harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan logika. Sistem bebas kesalahan, sistem dites dengan membuka *activity-activity* yang ada.

4.1 Lingkungan Aplikasi

Software atau aplikasi yang dikembangkan membutuhkan lingkungan tambahan baik itu berupa *hardware* (perangkat keras) maupun *software* (perangkat lunak). dan tentunya *software* dan *hardware* memiliki perannya masing-masing untuk menunjang pembuatan dan testing fungsi aplikasi itu.

4.1.1 Perangkat keras

Perangkat keras yang diperlukan dalam pembuatan dan menjalankan program ini antara lain yaitu:

- a. MacBook Pro (13-inch, Late 2011) dengan OS MacOS High Sierra versi 10.13.3. dengan prosesor intel Core i5, ram 8 GB dan harddisk dengan kapasitas 750 GB *Core i5*, digunakan untuk mendevlop aplikasi dan juga menjalankan aplikasi.
- b. *Smartphone* android Xiaomi MI 8 Lite *processor* snapdragon 660 2 dengan ram 4GB, Smartphone android digunakan sebagai alat untuk menjalankan aplikasi yang telah dibuat untuk kebutuhan *testing*.

4.1.2 Perangkat lunak

Untuk dapat berjalan sebagaimana mestinya pengolahan sistem cerdas deteksi kualitas santan kelapa ini membutuhkan beberapa perangkat lunak pendukung seperti berikut:

- a. Sistem operasi : MacOS High Sierra versi 10.13.3
OS ini digunakan ketika pengembangan aplikasi.
- b. Database Sistem : Firebase Database
Database yang digunakan oleh aplikasi
- c. Bahasa Pemograman : Java android
Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan aplikasi.

d. Program Pengolahan Android : Android Studio 3.1.3

Adalah software lingkungan pengembang aplikasi yang digunakan untuk mendvelop aplikasi.

4.2 Implementasi Sistem pada Sistem Operasi Android

Implementasi disini yang dimaksud adalah penerapan sistem ke dalam sebuah perangkat android, dimana penerapan itu adalah untuk kebutuhan pelatihan sistem yang membutuhkan penginputan citra latih santan lalu memasukkannya ke dalam database, dan kebutuhan pengujian untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.1 Antarmuka Splash Screen

Activity Splash Screen adalah activity/tampilan paling awal saat saat aplikasi dijalankan

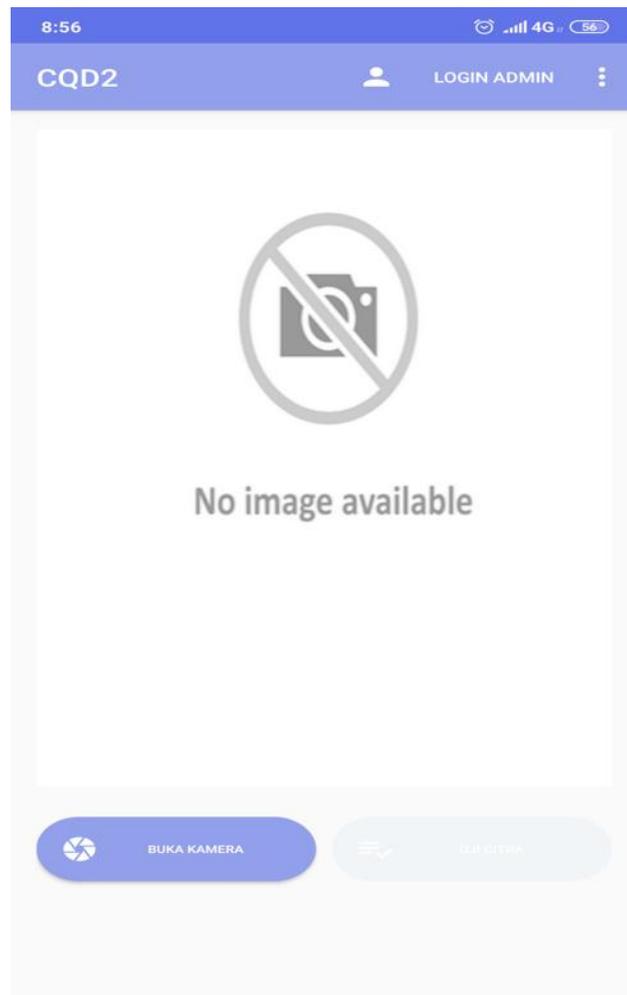


Gambar 4.1 Antarmuka Splash Screen

Pada gambar 4.1 tampilan *splash screen* diatas dapat dilihat tampilan saat aplikasi deteksi santan kelapa pertamakali dijalankan oleh *user* ataupun admin, berisi ikon aplikasi untuk melihat tampilan pengenalan aplikasi.

4.2.2 Antarmuka Menu Utama

Antarmuka menu utama adalah tampilan yang dihadapkan pada *user* atau admin apakah ingin melakukan pengujian atau melakukan login sebagai admin.

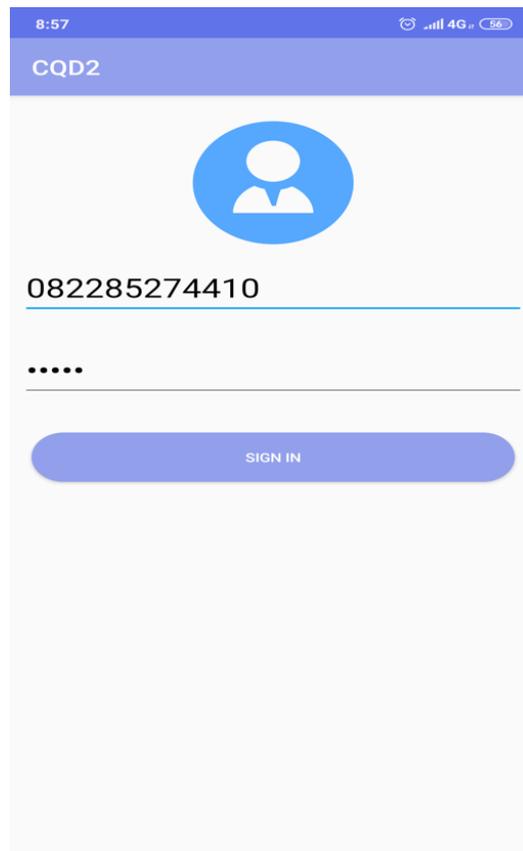


Gambar 4.2 Antarmuka Menu Utama

Pada gambar 4.2 tampilan antarmuka menu utama diatas dapat dilihat ada tombol buka kamera untuk melakukan pengujian dan ada tombol login admin untuk melakukan login sebagai *admin*.

4.2.3 Antarmuka Login Admin

Tampilan ini berfungsi untuk sebuah gerbang bagi *admin* untuk masuk ke dashboard admin, dengan harus terlebih dahulu memasukkan nomor *handphone* dan *password*.



Gambar 4.3 Antarmuka Login Admin

Pada gambar 4.3 antarmuka login admin dapat dilihat ada dua buah input yaitu *edit text* untuk nomor *handphone* dan *edit text* untuk *password*. *admin* harus memasukkan nomor *handphone* dan *password* yang telah terdaftar dalam database firebase.

4.2.4 Antarmuka Dashboard Admin

Pada tampilan dashboard admin ini, seorang admin disajikan tampilan database pelatihan, dan beberapa tombol untuk melihat tabel masing-masing kelas berikut dengan *total* dan *average*-nya.

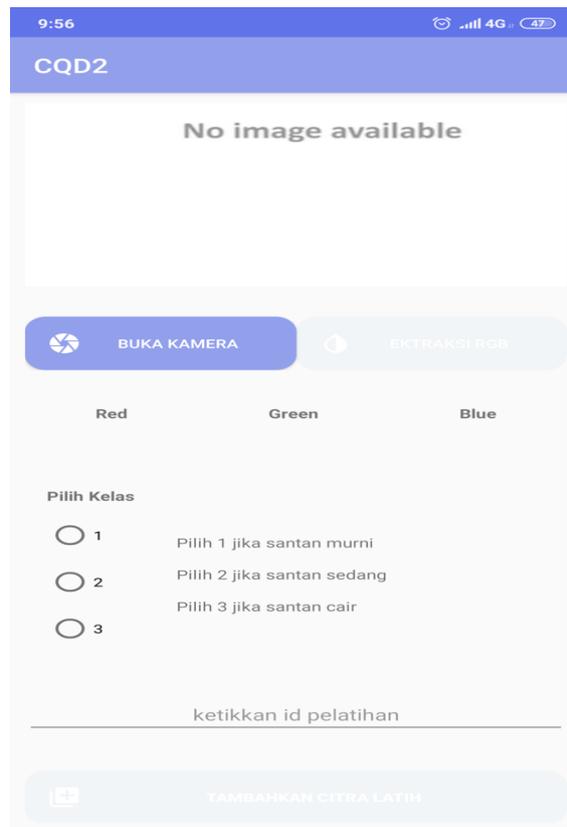
Kelas	Red	Green	Blue
1	99	101	97
1	170	170	166
1	171	172	168
1	172	172	168
1	170	171	166
1	168	168	164
1	175	176	171
1	169	170	167
1	166	167	162
1	174	174	170
1	167	167	163
1	168	168	163
1	165	165	161
1	176	175	171
1	162	163	158
1	171	171	166
1	169	169	165
1	170	170	166
1	171	171	166
1	168	169	166
2	170	170	167
2	171	172	169
2	169	170	165
2	170	171	167
2	169	169	164
2	170	171	167
2	168	169	164
2	171	171	168
2	168	168	164
2	167	168	164

Gambar 4.4 Antarmuka Dashboard Admin

Pada gambar 4.4 terdapat tombol pelatihan untuk melakukan pelatihan, tombol reset all data untuk menghapus database secara keseluruhan, dan masing-masing tombol tabel kelas 1, tombol tabel kelas 2 dan tombol kelas 3 untuk melihat atribut masing-masing kelas yaitu red, green dan blue.

4.2.5 Antarmuka Pelatihan

Di bawah adalah tampilan untuk pelatihan citra santan:

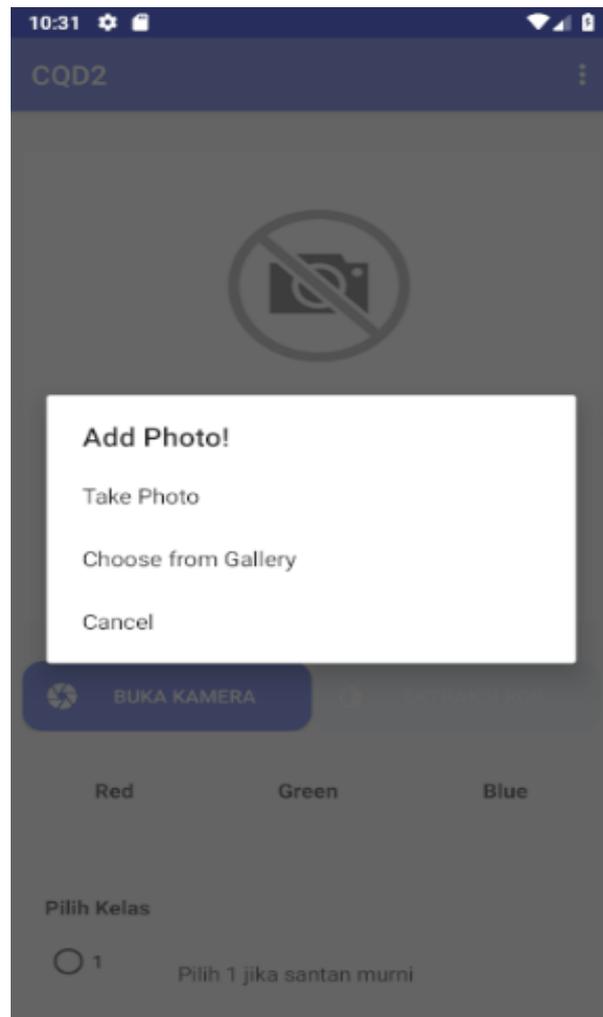


Gambar 4.5 Antarmuka Pelatihan

Pada gambar 4.5 antarmuka pelatihan diatas dapat dilihat ada tiga buah tombol yaitu buka kamera, ekstraksi rgb, dan tambahkan data pelatihan. Tetapi hanya tombol buka kamera bisa ditekan, karena citra harus terlebih dahulu ditangkap lalu tombol ekstraksi rgb dapat ditekan lalu memilih kelas dan data citra pelatihan pun bisa disimpan dengan menekan tombol tambahkan citra pelatihan.

4.2.6 Antarmuka Pilih Sumber Input Citra

User atau admin bisa memilih sumber inputan citra baik melalui Take Photo atau Choose from gallery.

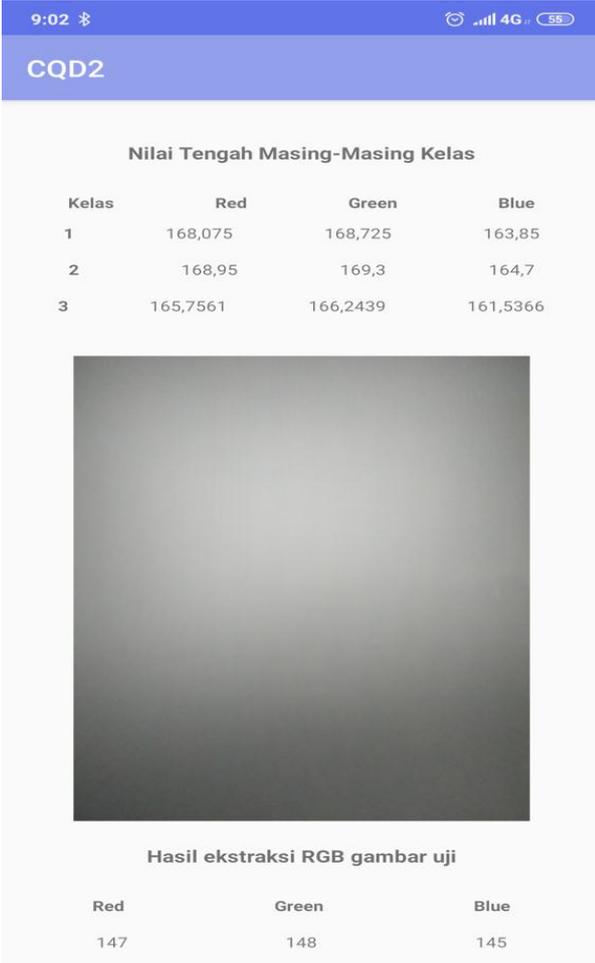


Gambar 4.6 Antarmuka Proses Pilih Sumber Input Gambar

Pada gambar 4.6 proses pilih sumber input gambar diatas dapat dilihat tampilan dimana user atau admin diminta untuk memilih sumber inputan citra yaitu Take Photo atau Choose from gallery.

4.2.7 Antarmuka Hasil Pengujian

Berikut adalah tampilan untuk hasil pengujian yang disajikan kepada user atau admin yang telah melakukan percobaan.



The screenshot shows a mobile application interface with a blue header containing the time '9:02', a Bluetooth icon, and network status '4G' with a 55% battery icon. Below the header, the title 'CQD2' is displayed. The main content area features a table titled 'Nilai Tengah Masing-Masing Kelas' with three columns: 'Kelas', 'Red', 'Green', and 'Blue'. The table contains three rows of data. Below the table is a large, dark, blurred rectangular area representing the 'Hasil ekstraksi RGB gambar uji'. Underneath this area is another table titled 'Hasil ekstraksi RGB gambar uji' with three columns: 'Red', 'Green', and 'Blue', containing the values 147, 148, and 145 respectively.

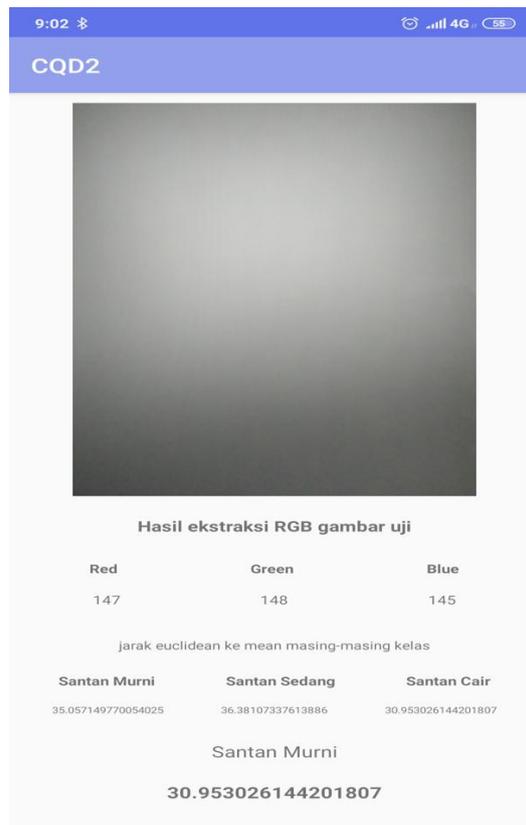
Nilai Tengah Masing-Masing Kelas			
Kelas	Red	Green	Blue
1	168,075	168,725	163,85
2	168,95	169,3	164,7
3	165,7561	166,2439	161,5366

Hasil ekstraksi RGB gambar uji		
Red	Green	Blue
147	148	145

Gambar 4.7 Antarmuka Rincian dan Hasil Pengujian

Pada gambar 4.7 proses penentuan nilai rgb diatas dapat dilihat setelah sumber input citra ditentukan dan dimasukkan ke aplikasi dan hasil ekstraksi RGB akan tampak berikut dengan informasi nilai tengah masing-masing kelas.

Dan di bawah ini merupakan hasil dari pengujian citra santan



Gambar 4.8 Antarmuka Hasil Uji Kualitas Santan Kelapa

Pada gambar 4.8 adalah hasil uji kualitas santan kelapa dan dapat dilihat hasil dari uji itu adalah Santan Murni.

4.2.8 Antarmuka Menu Petunjuk

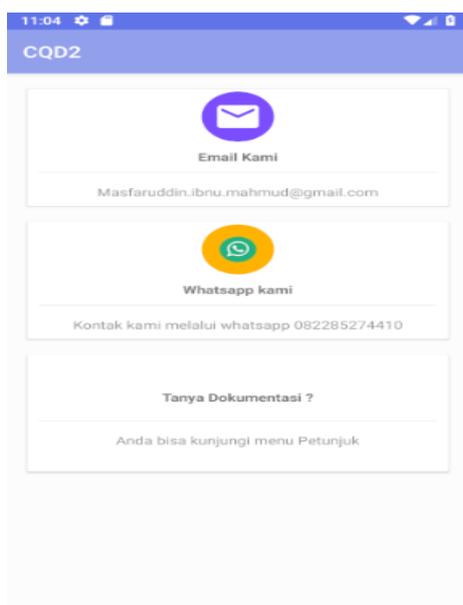
Tampilan menu petunjuk, Pada gambar 4.9 antarmuka menu petunjuk untuk melihat petunjuk penggunaan aplikasi. Antarmuka menu petunjuk bisa diakses oleh user atau admin untuk melihat langkah-langkah melakukan pengujian.



Gambar 4.9 Antarmuka Menu Petunjuk

4.2.9 Antarmuka Menu Hubungi Kami

Berikut adalah Antarmuka menu hubungi kami:



Gambar 4.10 Antarmuka Menu Hubungi Kami

Pada gambar 4.10 antarmuka menu hubungi kami bisa diakses oleh user untuk melaporkan adanya bug atau kesalahan sistem.

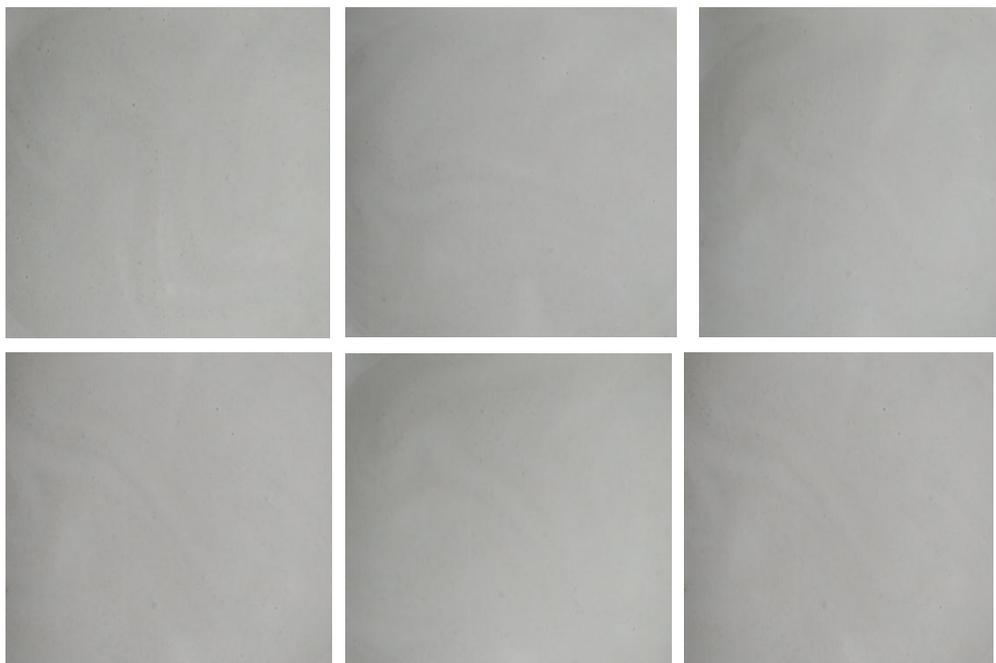
4.3 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan evaluasi *holdout* yaitu dengan membagi dataset yang berjumlah 135 buah citra dengan rincian $2/3$ untuk *training* yaitu 90 buah citra dan $1/3$ yaitu 45 buah citra yang digunakan untuk *testing* untuk data *training*.

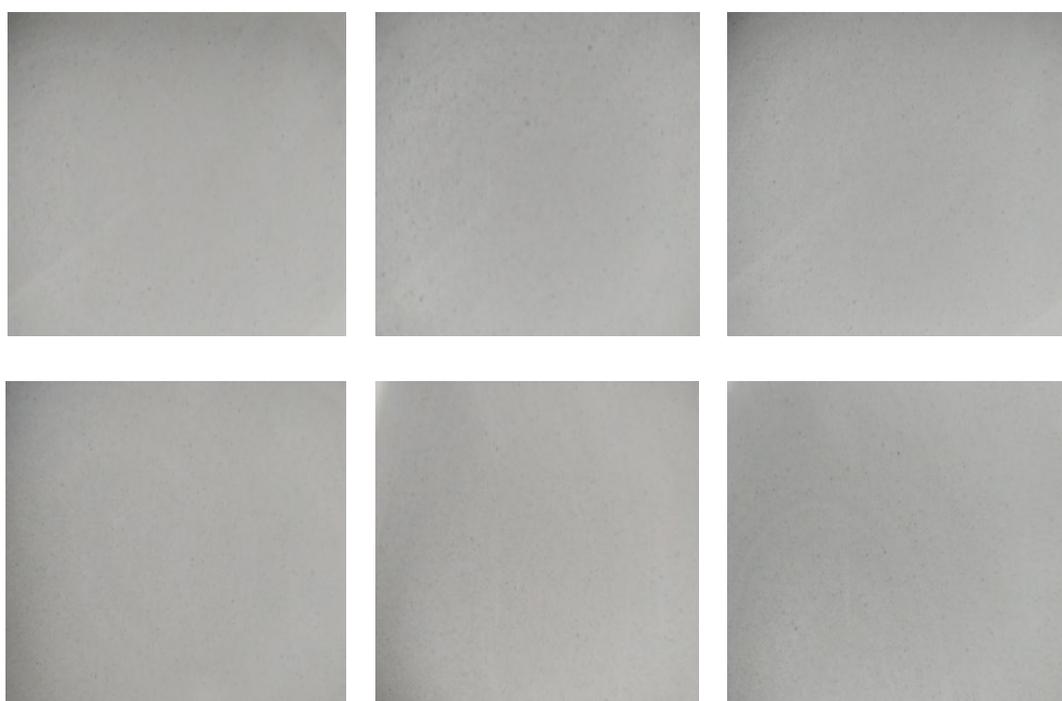
Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan citra dari beberapa masing-masing sampel kelas santan kelapa.

4.3.1 Citra Training

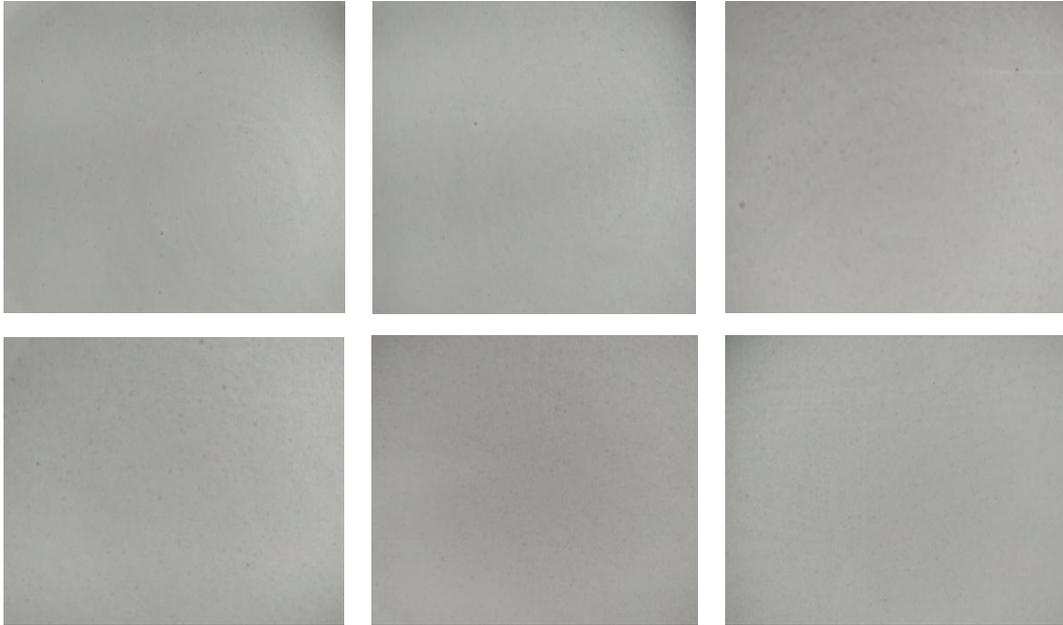
Citra *training* dibutuhkan oleh sistem untuk melatih sistem itu sendiri yang dalam kasus ini adalah citra santan kelapa yang telah *dicapture*. Ada 3 kelas santan kelapa yang akan diperkenalkan pada sistem, yaitu santan murni, santan sedang, dan santan cair.



Gambar 4.11 Sampel Citra *Training* Santan Murni



Gambar 4.12 Sampel Citra *Training* Santan Sedang



Gambar 4.13 Sampel Citra *Training* Santan Cair

Tabel 4.1 Hasil Ekstrak Semua Citra Training

No	Nama Kelas	Red	Green	Blue
1	Santan Murni	167	167	163
2	Santan Murni	171	171	167
3	Santan Murni	168	168	166
4	Santan Murni	169	169	166
5	Santan Murni	164	165	161
6	Santan Murni	166	167	164
7	Santan Murni	170	171	168
8	Santan Murni	168	169	165
9	Santan Murni	168	169	164

10	Santan Murni	168	168	164
11	Santan Murni	170	170	167
12	Santan Murni	168	168	164
13	Santan Murni	158	158	154
14	Santan Murni	167	167	165
15	Santan Murni	165	165	162
16	Santan Murni	167	167	163
17	Santan Murni	164	164	159
18	Santan Murni	168	169	165
19	Santan Murni	162	163	160
20	Santan Murni	168	167	163
21	Santan Murni	169	169	164
22	Santan Murni	168	169	165
23	Santan Murni	169	168	166
24	Santan Murni	164	165	162
25	Santan Murni	167	167	164
26	Santan Murni	162	165	163
27	Santan Murni	157	156	153
28	Santan Murni	167	166	162
29	Santan Murni	172	171	166
30	Santan Murni	170	171	168
31	Santan Sedang	168	168	164
32	Santan Sedang	164	164	160

33	Santan Sedang	170	171	168
34	Santan Sedang	169	170	165
35	Santan Sedang	160	160	156
36	Santan Sedang	168	168	163
37	Santan Sedang	170	170	166
38	Santan Sedang	167	168	164
39	Santan Sedang	165	165	161
40	Santan Sedang	167	168	163
41	Santan Sedang	169	169	167
42	Santan Sedang	168	170	169
43	Santan Sedang	168	168	165
44	Santan Sedang	165	166	161
45	Santan Sedang	169	170	165
46	Santan Sedang	164	164	159
47	Santan Sedang	169	170	166
48	Santan Sedang	169	169	164
49	Santan Sedang	169	168	163
50	Santan Sedang	167	168	163
51	Santan Sedang	170	171	167
52	Santan Sedang	169	169	165
53	Santan Sedang	166	167	162
54	Santan Sedang	171	172	168
55	Santan Sedang	165	165	161

56	Santan Sedang	168	169	164
57	Santan Sedang	165	166	161
58	Santan Sedang	167	167	163
59	Santan Sedang	165	166	163
60	Santan Sedang	165	165	161
61	Santan Cair	166	167	165
62	Santan Cair	163	164	160
63	Santan Cair	165	165	161
64	Santan Cair	163	164	160
65	Santan Cair	167	167	163
66	Santan Cair	167	168	164
67	Santan Cair	156	157	152
68	Santan Cair	168	169	164
69	Santan Cair	167	167	163
70	Santan Cair	165	165	161
71	Santan Cair	168	168	165
72	Santan Cair	163	163	159
73	Santan Cair	156	157	152
74	Santan Cair	153	154	149
75	Santan Cair	165	166	161
76	Santan Cair	166	167	163
77	Santan Cair	167	168	165
78	Santan Cair	166	166	163

79	Santan Cair	168	169	164
80	Santan Cair	173	172	168
81	Santan Cair	169	170	166
82	Santan Cair	165	166	163
83	Santan Cair	169	170	165
84	Santan Cair	167	168	164
85	Santan Cair	152	152	147
86	Santan Cair	161	161	157
87	Santan Cair	166	166	165
88	Santan Cair	171	171	167
89	Santan Cair	164	165	161
90	Santan Cair	165	165	161

Tabel 4.2 Ekstrak Citra *Training Mean* Masing-Masing Kelas

Nama Kelas	Mean Red	Mean Green	Mean Blue
Santan Murni	166.7	166.9667	163.4333
Santan Sedang	167.2	167.7	163.5667
Santan Cair	164.7	165.2333	161.2667

Tabel 4.3 Hasil Ekstrak Semua *Citra Training* Setelah Normalisasi

No	Nama Kelas	Red	Green	Blue
1	Santan Murni	0.336	0.336	0.328
2	Santan Murni	0.336	0.336	0.3281

3	Santan Murni	0.3347	0.3347	0.3307
4	Santan Murni	0.3353	0.3353	0.3294
5	Santan Murni	0.3347	0.3367	0.3286
6	Santan Murni	0.334	0.336	0.33
7	Santan Murni	0.334	0.336	0.3301
8	Santan Murni	0.3347	0.3367	0.3287
9	Santan Murni	0.3353	0.3373	0.3273
10	Santan Murni	0.336	0.336	0.328
11	Santan Murni	0.3353	0.3353	0.3294
12	Santan Murni	0.336	0.336	0.328
13	Santan Murni	0.3362	0.3362	0.3277
14	Santan Murni	0.3347	0.3347	0.3207
15	Santan Murni	0.3354	0.3354	0.3293
16	Santan Murni	0.336	0.336	0.328
17	Santan Murni	0.3368	0.3368	0.3265
18	Santan Murni	0.3347	0.3367	0.3287
19	Santan Murni	0.334	0.3361	0.3299
20	Santan Murni	0.3374	0.3353	0.3273
21	Santan Murni	0.3367	0.3367	0.3267
22	Santan Murni	0.3347	0.3367	0.3287
23	Santan Murni	0.336	0.334	0.33
24	Santan Murni	0.334	0.336	0.3299
25	Santan Murni	0.3353	0.3353	0.3293

26	Santan Murni	0.3306	0.3367	0.3327
27	Santan Murni	0.3369	0.3348	0.3283
28	Santan Murni	0.3374	0.3354	0.3273
29	Santan Murni	0.3379	0.336	0.3261
30	Santan Murni	0.334	0.336	0.3301
31	Santan Sedang	0.336	0.336	0.328
32	Santan Sedang	0.3361	0.3361	0.3279
33	Santan Sedang	0.334	0.336	0.3301
34	Santan Sedang	0.3353	0.3373	0.3274
35	Santan Sedang	0.3361	0.3361	0.3277
36	Santan Sedang	0.3367	0.3367	0.3267
37	Santan Sedang	0.336	0.336	0.3281
38	Santan Sedang	0.3347	0.3367	0.3287
39	Santan Sedang	0.336	0.336	0.3279
40	Santan Sedang	0.3353	0.3373	0.3273
41	Santan Sedang	0.3347	0.3347	0.3207
42	Santan Sedang	0.3314	0.3353	0.3333
43	Santan Sedang	0.3353	0.3353	0.3293
44	Santan Sedang	0.3354	0.3374	0.3272
45	Santan Sedang	0.3353	0.3373	0.3274
46	Santan Sedang	0.3368	0.3368	0.3265
47	Santan Sedang	0.3347	0.3366	0.3287
48	Santan Sedang	0.3367	0.3367	0.3267

49	Santan Sedang	0.338	0.336	0.326
50	Santan Sedang	0.3353	0.3373	0.3273
51	Santan Sedang	0.3346	0.3366	0.3287
52	Santan Sedang	0.336	0.336	0.328
53	Santan Sedang	0.3354	0.3374	0.3273
54	Santan Sedang	0.3346	0.3366	0.3288
55	Santan Sedang	0.336	0.336	0.3279
56	Santan Sedang	0.3353	0.3373	0.3273
57	Santan Sedang	0.3354	0.3374	0.3272
58	Santan Sedang	0.336	0.336	0.328
59	Santan Sedang	0.334	0.336	0.33
60	Santan Sedang	0.336	0.336	0.3279
61	Santan Cair	0.3333	0.3353	0.3313
62	Santan Cair	0.3347	0.3368	0.3285
63	Santan Cair	0.336	0.336	0.3279
64	Santan Cair	0.3347	0.3368	0.3285
65	Santan Cair	0.336	0.336	0.328
66	Santan Cair	0.3347	0.3367	0.3287
67	Santan Cair	0.3355	0.3376	0.3269
68	Santan Cair	0.3353	0.3373	0.3273
69	Santan Cair	0.336	0.336	0.328
70	Santan Cair	0.336	0.336	0.3279
71	Santan Cair	0.3353	0.3353	0.3293

72	Santan Cair	0.3361	0.3361	0.3278
73	Santan Cair	0.3355	0.3376	0.3269
74	Santan Cair	0.3355	0.3377	0.3268
75	Santan Cair	0.3354	0.3374	0.3272
76	Santan Cair	0.3347	0.3367	0.3286
77	Santan Cair	0.334	0.336	0.33
78	Santan Cair	0.3354	0.3354	0.3293
79	Santan Cair	0.3353	0.3373	0.3273
80	Santan Cair	0.3372	0.3363	0.3275
81	Santan Cair	0.3347	0.3366	0.3287
82	Santan Cair	0.334	0.336	0.33
83	Santan Cair	0.3353	0.3373	0.3274
84	Santan Cair	0.3347	0.3367	0.3287
85	Santan Cair	0.337	0.337	0.3259
86	Santan Cair	0.3361	0.3361	0.3278
87	Santan Cair	0.334	0.334	0.332
88	Santan Cair	0.336	0.336	0.3281
89	Santan Cair	0.3347	0.3367	0.3286
90	Santan Cair	0.336	0.336	0.3279

Tabel 4.4 Ekstrak Citra Training Setelah Normalisasi

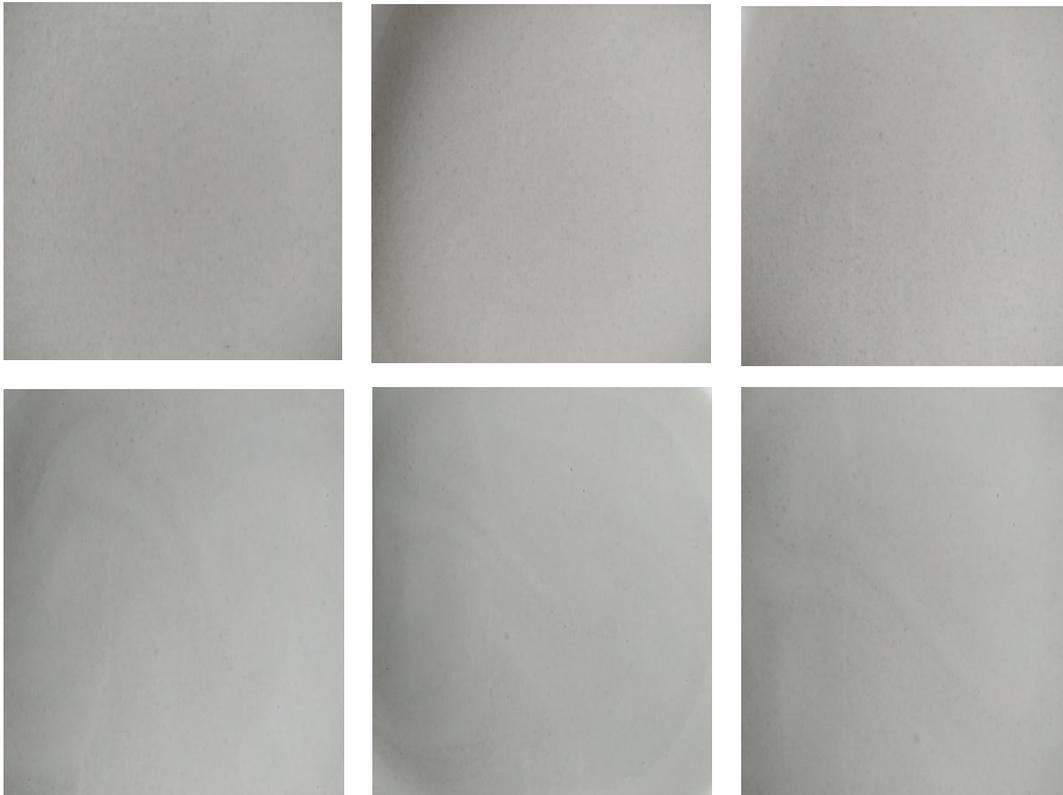
Nama Kelas	Mean Red	Mean Green	Mean Blue
Santan Murni	0.3354	0.3359	0.3288

Santan Sedang	0.3354	0.3364	0.3281
Santan Cair	0.3353	0.3364	0.3283

4.3.2 Citra *Testing*

Untuk citra *testing* berguna untuk menguji sejauh mana sistem sudah berhasil mengenali citra dan mengklasifikasikannya ke dalam salah satu kelas santan. Pada masing-masing kelas citra santan yang telah dicapture dengan berbagai posisi dan penerangan pada saat mengcapture citra *training* sama dengan penerangan saat mengcapture citra *testing*. Citra *testing* inilah yang nantinya akan diuji diinputkan ke dalam sistem dan sistem tersebut melakukan klasifikasi untuk menentukan termasuk kelas manakah citra yang diuji tersebut.

Berikut adalah beberapa sampel citra testing santan kelapa:



Gambar 4.14 Sample Citra Testing

4.4 Hasil Pengujian Sistem Klasifikasi Kualitas Santan Kelapa

Pada hasil pengujian sistem ini menggunakan 3 buah kamera *smartphone* dengan berbeda merek, 1 diantaranya adalah kamera *smartphone* yang juga digunakan untuk pelatihan. Penggunaan 3 buah kamera *smartphone* yang berbeda untuk pengujian ini diperlukan untuk mengetahui sejauh mana sistem tetap dapat mengenali citra *input*, meskipun pada kenyataannya beda kamera *smartphone* berbeda pula jenis lensa dan *software* pengolah kamera.

Adapun 3 kamera *smartphone* yang digunakan adalah:

1. Kamera 1 : Xiaomi Mi 8 Lite, Dual camera 12 MP, 5MP depth sensor
2. Kamera 2 : Oppo F7, 16 MP

3. Kamera 3 : Samsung Galaxy J3 Pro, 8 MP

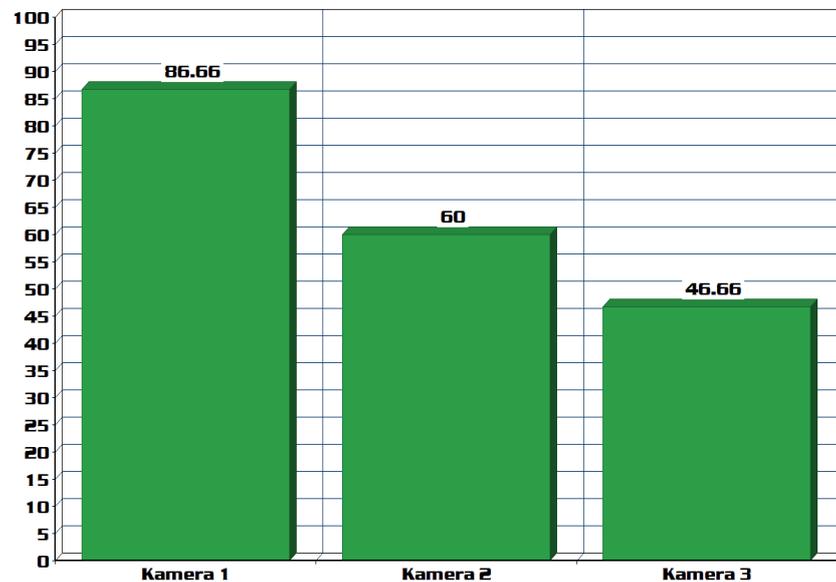
Adapun hasil pengujian sistem menggunakan ketiga kamera di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem

No	Jenis Kamera	Jumlah Citra Training	Klasifikasi		Akurasi
			Dikenali Benar	Dikenali Salah	
1	Kamera 1	15	13	2	$\frac{13}{15} \times 100 = 86,66\%$
2	Kamera 2	15	9	6	$\frac{9}{15} \times 100 = 60\%$
3	Kamera 3	15	7	8	$\frac{7}{15} \times 100 = 46,66\%$

Jadi sistem pengklasifikasian kualitas santan kelapa ini memiliki akurasi terbaik pada kamera 1 yaitu 86,66%.

Untuk melihat gambaran ilustrasi dari akurasi pengujian sistem dengan menggunakan 3 buah kamera smartphone dapat dilihat pada gambar diagram batang di bawah ini:



Gambar 4.15 Diagram Batang Akurasi Pengujian Sistem

Dapat dilihat pada gambar diagram di atas, Kamera 1 memiliki akurasi 86,66%, tertinggi dibanding dengan kamera 2 dan kamera 3, karena memang kamera 1 adalah kamera yang digunakan untuk melakukan *training*.

Kesimpulannya adalah lensa dan pencahayaan menjadi faktor penentu dalam proses pengklasifikasian, lensa kamera *smartphone* yang digunakan pada saat training lebih disarankan untuk melakukan klasifikasi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menarik kesimpulan bahwa metode *Nearest Mean Classifier* dapat digunakan dalam penentuan kualitas santan kelapa dengan menggunakan aplikasi berbasis android yang telah dibangun, Tetapi sistem dapat melakukan klasifikasi santan kelapa yang terbaik dengan menggunakan kamera 1 saja dengan ketelitian 86,66% pada saat pengujian yang dilakukan pada tempat dan jam yang sama dengan proses training dan tingkat akurasi klasifikasi kualitas santan sangat tergantung dengan jenis *hardware* kamera smartphone, software pengolah kamera smartphone dan pencahayaan.

Sedangkan tingkat keakuratan bila dilihat dari penerapan metode *Nearest Mean Classifier* dalam menentukan kualitas santan kelapa tidak cukup bagus karena sistem yang ada ini hanya menggunakan parameter warna untuk mengklasifikasikan yaitu RGB, yang sangat sensitif terhadap cahaya, kamera yang digunakan saat training dan saat pengujian.

Khusus pada mengenai masalah kamera yang telah digunakan pada saat training dan digunakan lagi untuk pengujian memiliki akurasi yang lebih baik dibanding kamera yang lain, dan dalam penelitian ini kamera 1, yaitu Xiaomi Mi 8 lite digunakan untuk training memiliki akurasi yang terbaik saat pengujian.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini yaitu, Metode deteksi kualitas santan kelapa dengan berbasiskan pengolahan citra digital sudah cukup baik, namun dapat ditingkatkan lagi dengan alat bantu sensor tambahan yang dapat memeriksa kekentalan santan kelapa untuk proses klasifikasi yang lebih akurat dan lebih baik dan Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan melakukan penelitian pendeteksian kualitas santan kelapa dengan metode lainnya.

Daftar Pustaka

- Abdullah, & dkk. (2017). Sistem Klasifikasi Kualitas Kopra Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Metode Nearest Mean Classifier(NMC). 1-7.
- Annisa Budiastri, Achmad Rizal, Ratri Dwi Atmaja. (2013). "Prediksi Volume Santan Menggunakan Android Dengan Metode Analisis Warna Berbasis Pengolahan Citra Digital".
- Ulfi Pristiana, Cholis Hidayati, Adiati Trihastuti. (2017). "Peningkatan Kualitas Dan Produktivitas Santan Kelapa Pada Kelompok Usaha Perajin Kelapa". *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*. 2, (2), 94-100.
- Rindengan Barlina. "Potensi Kelapa Sebagai Sumber Gizi Alternatif untuk Mengatasi Rawan Pangan". 68-80.
- Developer Android. (2017, February 14). Retrieved from Developer Android: <http://www.developerandroid.com/features.html>
- Abdullah, Usman. "Sistem Cerdas Untuk Klasifikasi Buah Kelapa Menggunakan Metode Backpropagation". 88-94.
- Gunar Hendarko, Ahmad Hidayatno dan R. Rizal Isnanto. "Identifikasi Citra Sidikjari Menggunakan Alihragam Wavelet Dan Jarak Euclidean".
- Shinta Nur Desmia Sari dan Abdul Fadhil. (2014). "Sistem Identifikasi Citra Jahe (Zingiber Officinale) Menggunakan Metode Jarak Czekanowski". *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. 2, (2), 1104-1113.
- Nur Tyas Anggraeni dan Abdul Fadhil. (2013). "Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai (Capsicum Annum L.) Menggunakan Metode Klasifikasi City Block Distance". *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. 1, (2), 409-419.
- Renggo Danu Murti Bimantaka. "Identifikasi Kematangan Buah Naga Merah Menggunakan Metode Backpropagation Berbasis Android".
- Winarno. (2014). Kelapa Pohon Kehidupan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Edward Barasi, Feti Fatimah, Chirstine mamuja. “Karakterisasi Santan di Sulawesi Utara Sebagai Bahan Baku Santan Instan”. *Jurnal Teknologi Pangan*. 20-27.
- Hermiza Mardesci, Sahria. (2013). “Expert System Untuk Pengendalian Kualitas Produk Santan Kaleng (Canned Coconut Cream) (Studi Kasus pada PT. Riau Sakti United Plantations- Industry)”. *Jurnal Teknik Industri*. 2, (1), 95-107.
- Maulina Tunjungsari, Dwi Haryono, Dyah Aring Hepiana Lestari. (2015). “Kepuasan Dan Loyalitas Konsumen Ibu Rumah Tangga Dalam Mengonsumsi Santan Sun Kara Di Kota Bandar Lampung”. *Jurnal Agrobisnis*. 3, (3), 322-328.
- Anita Cinantya Paramastuti, Tamrin, Hermanto. (2017). “Pengaruh Metode Pasteurisasi Penambahan Tween 80 Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kualitas Santan”. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2, (1), 325-334.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Santan Murni (Kelas 1)



Santan Sedang (Kelas 2)



Santan Cair (Kelas 3)



Observasi tanggal 25 mei 2018









