



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

METODE DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Metode Penelitian

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Studi literatur.

Studi literatur dilakukan dengan membaca buku, artikel, majalah, dan hasil penelitian lain yang berhubungan dengan penelitian ini, terutama mengenai pengolahan citra digital dan algoritma *K-Nearest Neighbors*.

2. Pengumpulan data.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data kemanisan buah pepaya dan semangka menggunakan alat refraktometer untuk mengetahui nilai *brix* tiap buah dan mengambil gambar tiap buah dari empat sisi berbeda menggunakan kamera digital.

3. Perancangan sistem.

Perancangan sistem dilakukan dengan membuat *flowchart*, *entity relationship diagram* (ERD), *data flow diagram* (DFD), desain antarmuka, dan struktur tabel dari sistem yang akan dibangun.

4. Pemrograman.

Pemrograman dilakukan dengan menuliskan kode-kode dalam bahasa pemrograman untuk membangun sistem.

5. *Testing*.

Testing dilakukan dengan melakukan percobaan terhadap sistem guna mencari kekurangan pada sistem.

6. Pengujian.

Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan menjalankan sistem yang telah dibuat, lalu membandingkan hasilnya dengan nilai tingkat kemanisan buah berdasarkan nilai derajat *brix* buah yang didapat dari refraktometer untuk mengetahui tingkat akurasi sistem.

7. Analisis.

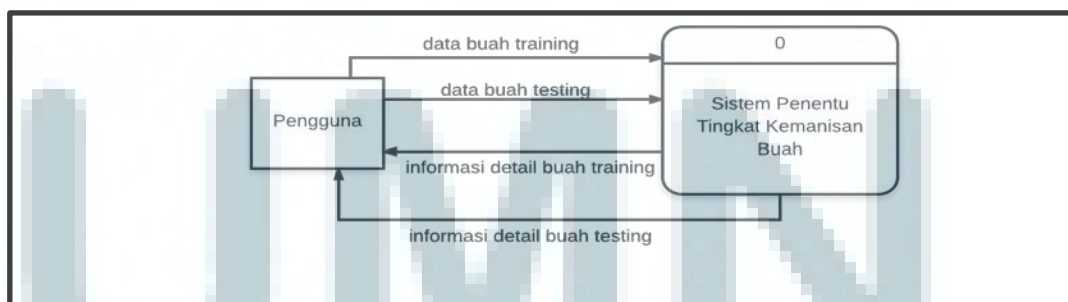
Analisis dilakukan dengan menuliskan hasil pengujian terhadap sistem ke dalam laporan.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan terhadap sistem yang telah dibuat digambarkan dalam beberapa diagram sebagai berikut.

3.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD) dimulai dari tahap perancangan *Data Flow Diagram Level 0* yang biasa disebut dengan *Context Diagram*. DFD *Level 0* digambarkan pada gambar 3.1.

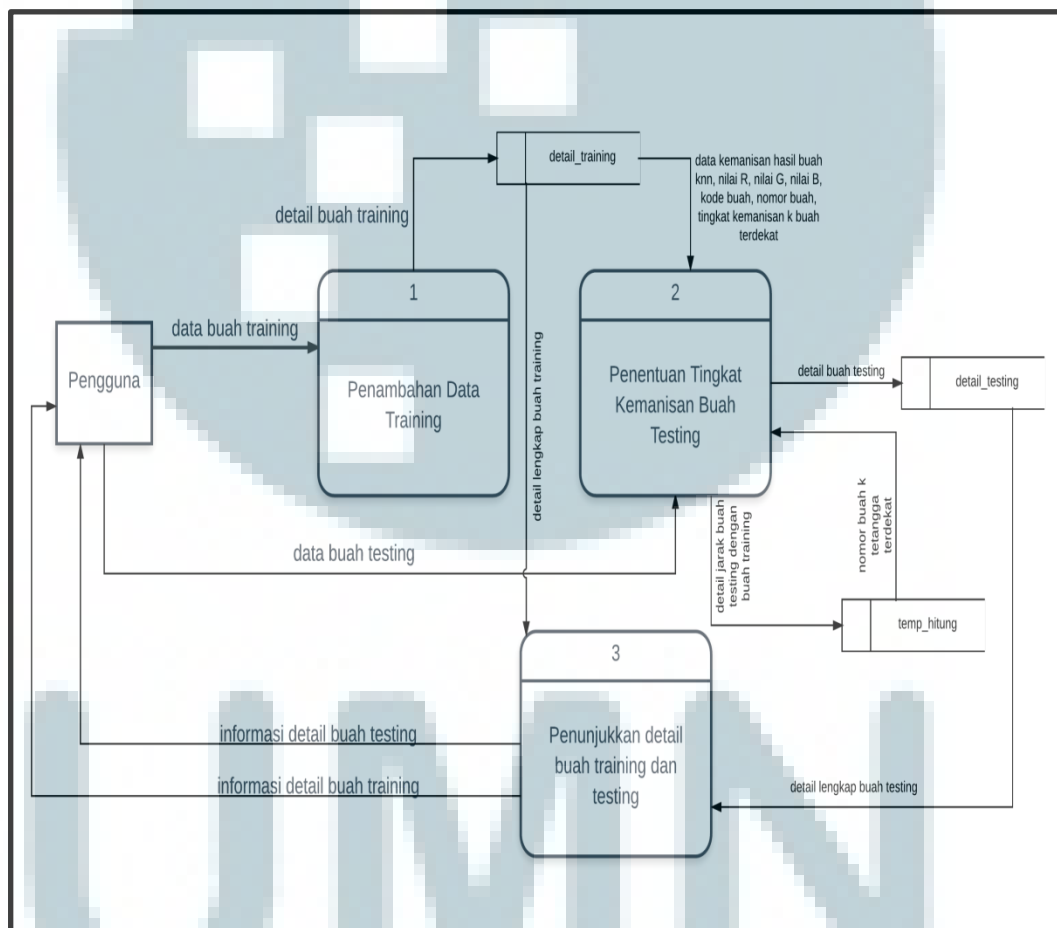


Gambar 3.1 *Data Flow Diagram Level 0*

Pada DFD *Level 0* digambarkan aliran data dalam sistem klasifikasi tingkat kemanisan buah secara keseluruhan. Terdapat satu buah entitas yang berinteraksi

dengan sistem dan memberikan *input* kepada sistem, serta menerima *output* dari sistem, yaitu pengguna. *Input* ke dalam sistem berupa data buah *training* dan *testing* yang didapat dari pengguna. *Output* dari sistem berupa informasi detail buah *training* dan buah *testing* dimana tingkat kemanisan buah tersebut terdapat di dalamnya.

Dalam DFD *Level 1* dijelaskan lebih rinci tentang sistem klasifikasi tingkat kemanisan buah dan proses apa saja yang terdapat di dalamnya. DFD *Level 1* digambarkan pada gambar 3.2.

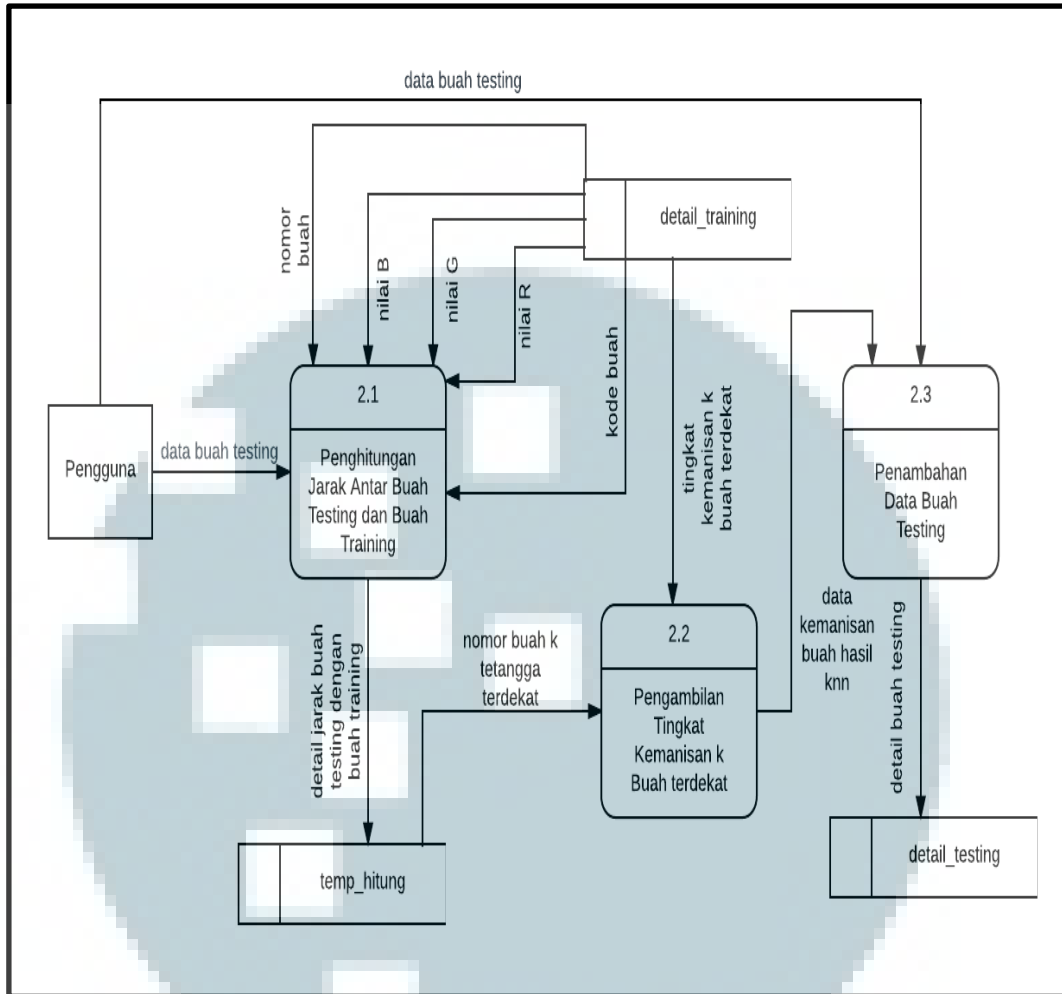


Gambar 3.2 Data Flow Diagram Level 1

Pada DFD *Level 1*, sistem klasifikasi tingkat kemanisan buah diuraikan ke dalam tiga buah proses dan tiga buah subprocess yang berhubungan dengan tabel

detail_training, *detail_testing*, dan *temp_hitung* pada *database*. Proses-proses tersebut antara lain penambahan data *training*, penentuan tingkat kemanisan buah *testing*, dan penunjukkan detail buah *training* dan *testing*. Ketiga proses tersebut berhubungan dengan entitas pengguna. Data buah *training* yang dialirkan dari pengguna ke proses penambahan data *training* akan dimasukkan ke dalam tabel *detail_training*. Data buah *testing* yang dialirkan dari pengguna ke proses penentuan tingkat kemanisan buah *testing* akan diolah oleh ketiga buah subproses dalam proses tersebut lalu ditambahkan ke dalam tabel *detail_testing*. Dalam pengolahan data buah *testing*, data juga didapat dari tabel *detail_training* yang dibutuhkan dalam penentuan tingkat kemanisan buah *testing* tersebut. Data untuk proses penunjukkan detail buah *training* dan *testing* didapat dari tabel *detail_testing* dan *detail_training* agar informasi buah *training* dan *testing* dapat ditampilkan kepada entitas pengguna.

Ketiga buah subproses yang terdapat pada proses penentuan tingkat kemanisan antara lain subproses penghitungan jarak buah antar buah *testing* dan buah *training*, pengambilan tingkat kemanisan k buah terdekat, dan penambahan data buah *testing*. Ketiga buah subproses tersebut akan dijelaskan secara lebih rinci melalui DFD *Level 2* yang digambarkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Data Flow Diagram Level 2

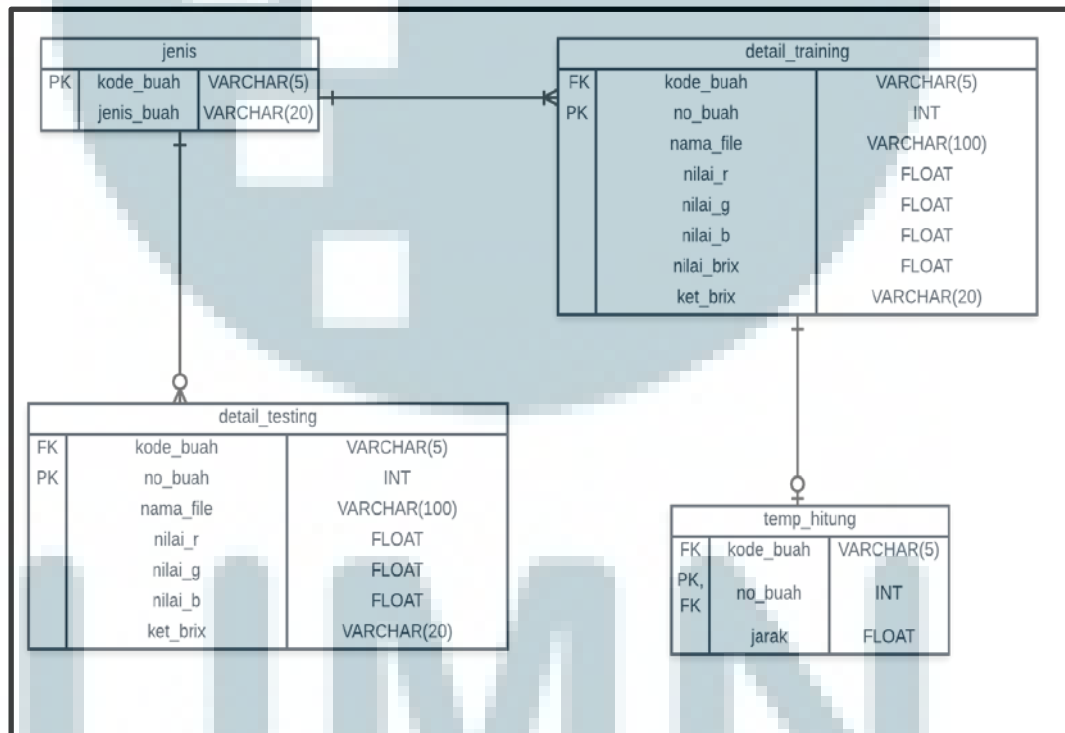
Subproses pertama dari proses penentuan tingkat kemanisan adalah penghitungan jarak antar buah *testing* dengan buah *training* dimana data berupa nilai R, G, dan B buah, nomor buah, serta kode buah *training* untuk dihitung jaraknya dengan data buah *testing* dari pengguna didapat dari tabel *detail_training*. Selanjutnya, hasil perhitungan tersebut akan disimpan di tabel *temp_hitung*.

Selanjutnya, data berupa nomor buah *k* tetangga terdekat akan dialirkan oleh tabel *temp_hitung* ke subproses pengambilan tingkat kemanisan *k* buah terdekat. Data berupa tingkat kemanisan *k* buah terdekat akan diterima oleh subproses ini dari tabel *detail_training* agar diketahui tingkat kemanisan buah dengan nomor

buah k tetangga terdekat tersebut. Data kemanisan buah hasil knn tersebut akan dialirkan ke subproses penambahan data buah *testing* dimana akan ditambahkan detail buah *testing* yang sudah diketahui kemanisannya ke dalam tabel *detail_testing*.

3.2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada sistem ini terdapat empat buah tabel yang menjadi entitas dan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Tabel-tabel tersebut antara lain tabel *jenis*, tabel *detail_training*, tabel *detail_testing*, dan tabel *temp_hitung*. Hubungan antar tabel digambarkan melalui *Entity Relationship Diagram* pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Entity Relationship Diagram*

3.2.3 Struktur Tabel

Berikut ini adalah nama, fungsi, beserta struktur dari tabel-tabel yang digunakan dalam sistem ini.

1. Nama Tabel : jenis

Primary Key : kode_buah

Fungsi : menyimpan data jenis buah yang bisa ditambahkan sebagai data *training* dan data *testing*.

Tabel 3.1 Struktur tabel jenis

Nama Kolom	Tipe	Deskripsi
kode_buah	VARCHAR(5)	Kode buah <i>training</i> dan <i>testing</i>
jenis_buah	VARCHAR(20)	Nama jenis buah <i>training</i> dan <i>testing</i>

2. Nama Tabel : *detail_training*

Primary Key : no_buah

Foreign Key : kode_buah

Fungsi : menyimpan data buah yang menjadi buah *training*.

Kolom kode_buah direferensi dari tabel jenis yang menghubungkan tiap buah dengan jenisnya.

Tabel 3.2 Struktur tabel *detail_training*

Nama Kolom	Tipe	Deskripsi
kode_buah	VARCHAR(5)	Kode buah <i>training</i>
no_buah	INT	Nomor buah <i>training</i>
nama_file	VARCHAR(100)	Nama file gambar buah <i>training</i>
nilai_r	FLOAT	Nilai normalisasi R gambar buah <i>training</i>

Tabel 3.2 Struktur tabel *detail_training* (lanjutan)

Nama Kolom	Tipe	Deskripsi
nilai_g	FLOAT	Nilai normalisasi G gambar buah <i>training</i>
nilai_b	FLOAT	Nilai normalisasi B gambar buah <i>training</i>
nilai_brix	FLOAT	Nilai derajat <i>brix</i> buah <i>training</i>
ket_brix	VARCHAR(20)	Tingkat kemanisan buah <i>training</i> berdasarkan nilai derajat <i>brix</i>

3. Nama Tabel : *detail_testing*

Primary Key : no_buah

Foreign Key : kode_buah

Fungsi : menyimpan data buah yang menjadi buah *testing* meliputi tingkat kemanisan hasil penentuan oleh sistem. Kolom kode_buah direferensi dari tabel jenis yang menghubungkan tiap buah dengan jenisnya.

Tabel 3.3 Struktur tabel *detail_testing*

Nama Kolom	Tipe	Deskripsi
kode_buah	VARCHAR(5)	Kode buah <i>testing</i>
no_buah	INT	Nomor buah <i>testing</i>
nama_file	VARCHAR(100)	Nama file gambar buah <i>testing</i>
nilai_r	FLOAT	Nilai normalisasi R gambar buah <i>testing</i>
nilai_g	FLOAT	Nilai normalisasi G gambar buah <i>testing</i>
nilai_b	FLOAT	Nilai normalisasi B gambar buah <i>testing</i>
ket_brix	VARCHAR(20)	Tingkat kemanisan buah <i>training</i> berdasarkan hasil penentuan sistem

4. Nama Tabel : *temp_hitung*

Primary Key : no_buah

Foreign Key : kode_buah, no_buah

Fungsi : menyimpan data jarak hasil perhitungan antara buah *testing* dengan setiap buah *training* yang memiliki jenis buah yang sama dengan buah *testing*. Isi dari tabel ini akan dihapus setiap dilakukan *testing* terhadap buah yang baru.

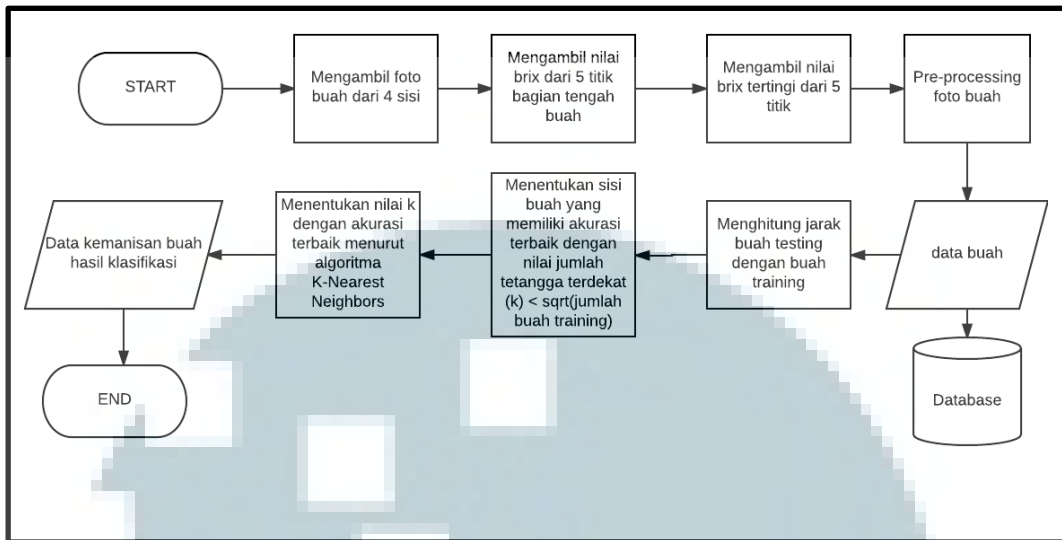
Tabel 3.4 Struktur tabel *temp_hitung*

Nama Kolom	Tipe	Deskripsi
kode_buah	VARCHAR(5)	Kode buah <i>training</i>
no_buah	INT	Nomor buah <i>training</i>
Jarak	FLOAT	Jarak antara buah <i>testing</i> dengan buah <i>training</i>

3.2.4 Flowchart

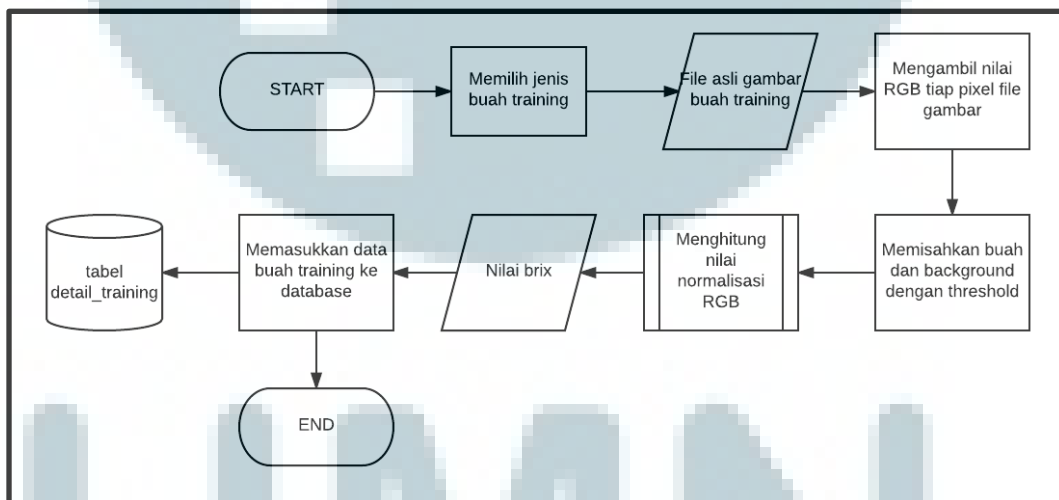
Perancangan *flowchart* pada sistem ini terbagi menjadi enam buah *flowchart*, yaitu *flowchart* yang akan menggambarkan penelitian secara keseluruhan, *flowchart* penambahan data *training*, *flowchart* perhitungan nilai normalisasi R, G, dan B, *flowchart* perhitungan jarak buah *testing* ke *training*, *flowchart* penentuan tingkat kemanisan data *testing*, dan *flowchart* penunjukkan detail buah *training* dan *testing*.

Pada *flowchart* penelitian secara keseluruhan akan dijelaskan aliran proses atau tahap-tahap yang terjadi dalam penelitian. *Flowchart* ini digambarkan pada gambar 3.5



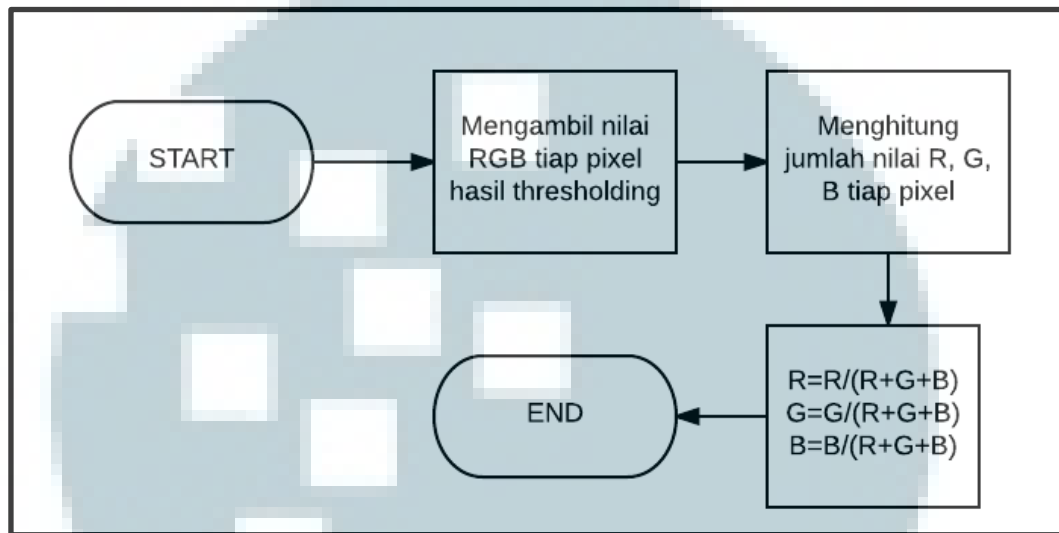
Gambar 3.5 *Flowchart* penelitian

Pada *flowchart* penambahan data *training* akan dijelaskan aliran proses yang terjadi pada saat data buah *training* ditambahkan. *Flowchart* penambahan data buah *training* digambarkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Flowchart* penambahan data buah *training*

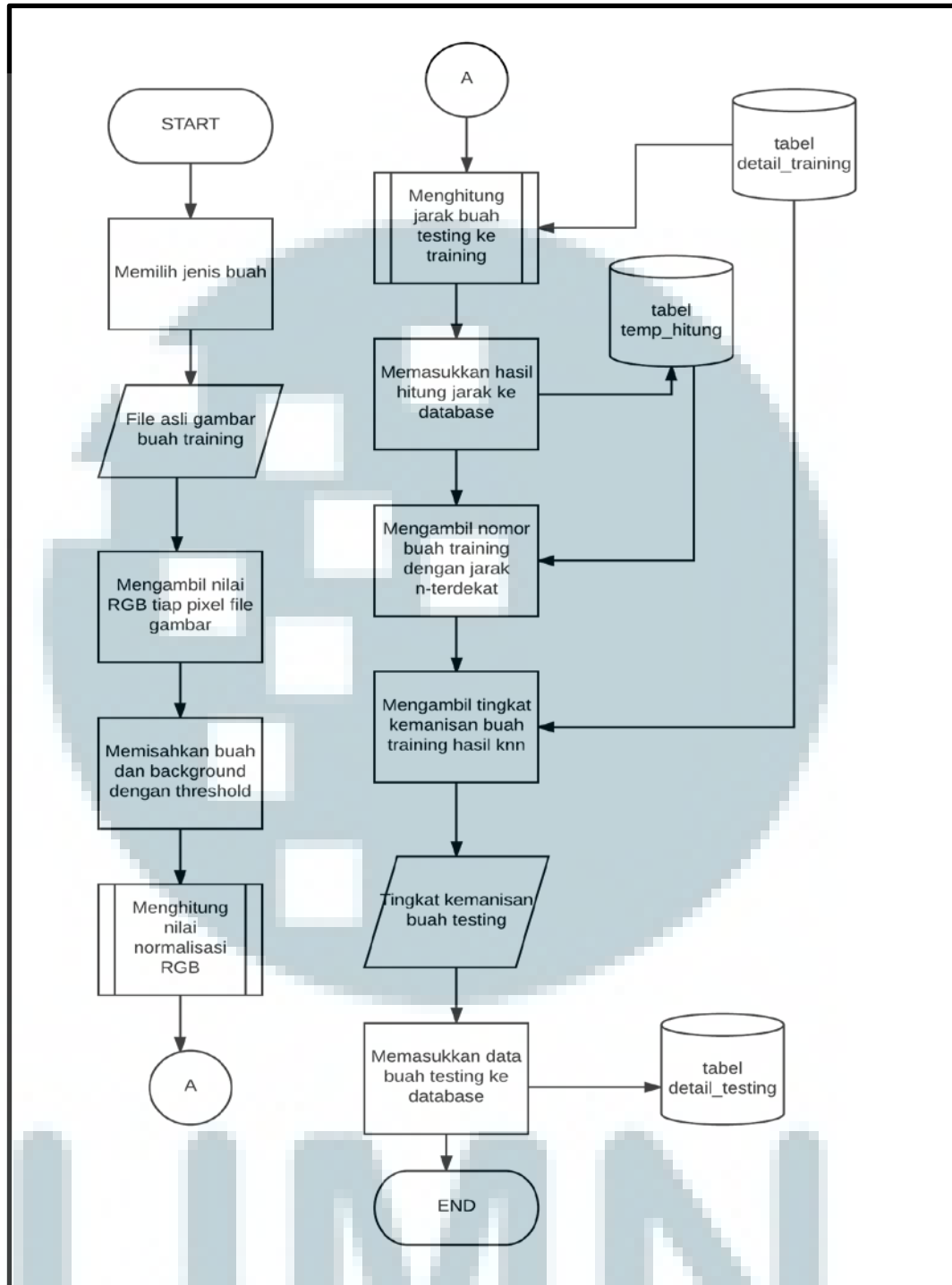
Pada *flowchart* penambahan data buah *training*, terdapat proses yang ada *flowchart*-nya sendiri untuk menghitung nilai normalisasi RGB dari gambar yang di-*input* pengguna. *Flowchart* perhitungan nilai normalisasi RGB digambarkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 *Flowchart* perhitungan nilai normalisasi RGB

Aliran proses yang terjadi saat pengguna memasukkan data buah *testing* yang akan diketahui kemanisannya ditunjukkan oleh *flowchart* penentuan tingkat kemanisan data *testing*. *Flowchart* penentuan tingkat kemanisan data *testing* digambarkan pada gambar 3.8.

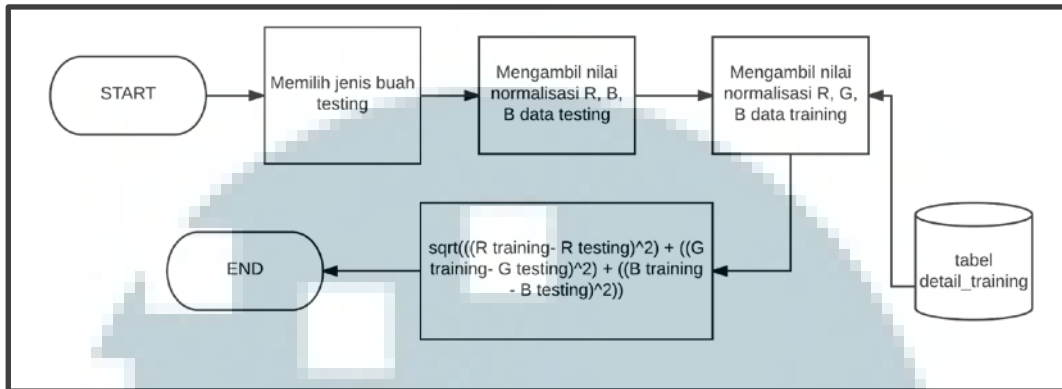
U
M
M
N



Gambar 3.8 Flowchart penentuan tingkat kemanisan data *testing*

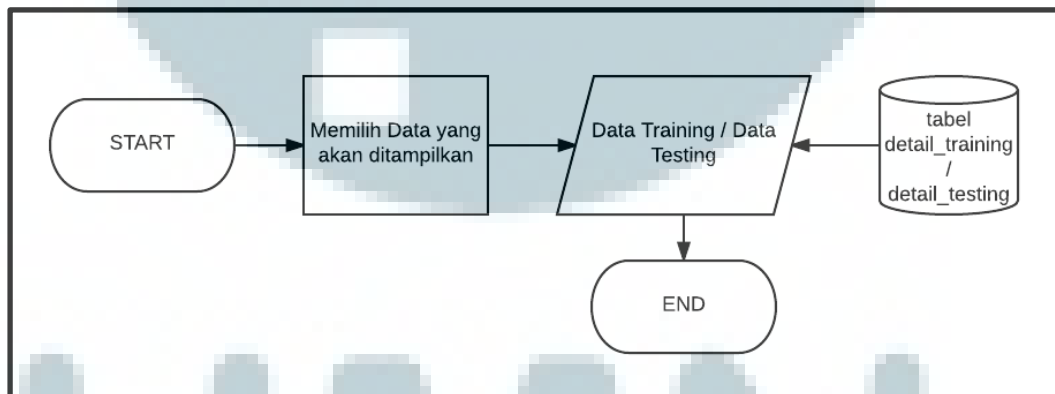
Pada *flowchart* penentuan tingkat kemanisan data *testing* terdapat dua proses yang juga ada *flowchart*-nya sendiri. Yang pertama adalah proses menghitung nilai normalisasi RGB yang sudah digambarkan sebelumnya pada gambar 3.7 dan

yang kedua adalah *flowchart* perhitungan jarak buah *testing* ke *training* yang digambarkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 *Flowchart* perhitungan jarak buah *testing* ke *training*

Selanjutnya, Aliran proses saat pengguna ingin melihat data buah *training* dan *testing* yang tersimpan di *database* ditunjukkan pada *flowchart* penunjukkan detail buah *training* dan *testing*. *Flowchart* penunjukkan detail buah *training* dan *testing* digambarkan pada gambar 3.10



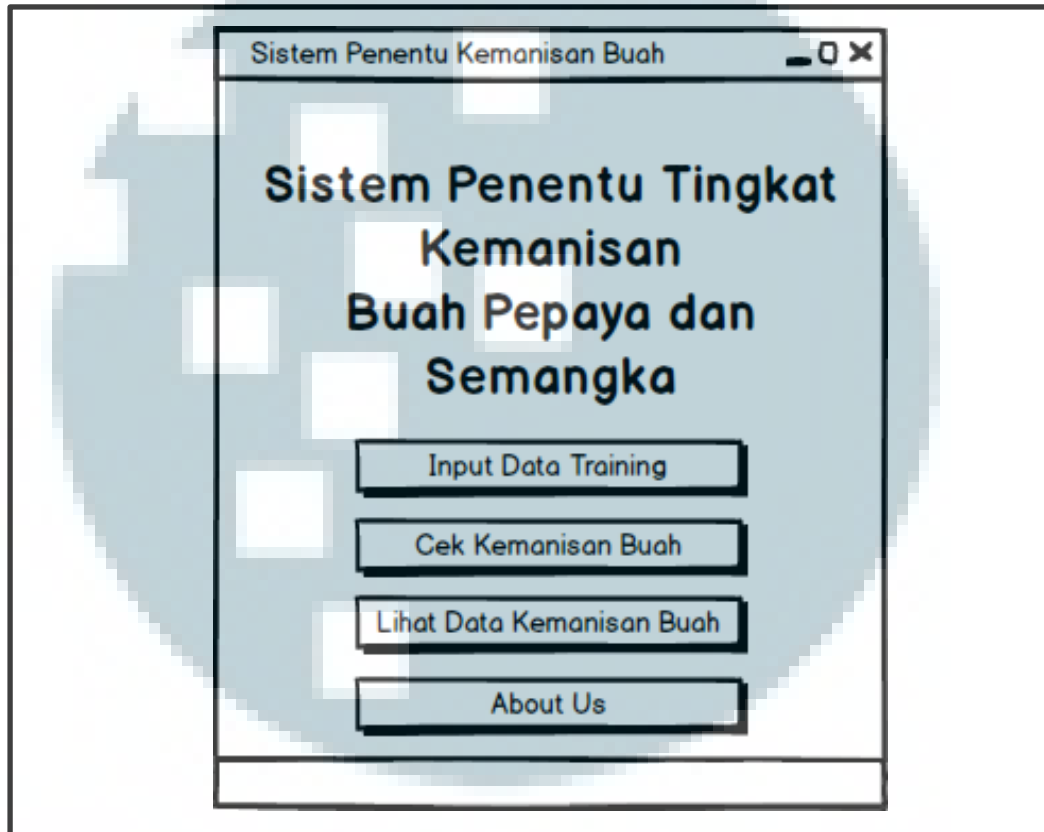
Gambar 3.10 *Flowchart* penunjukkan detail buah *training* dan *testing*

3.2.5 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka adalah dasar dari tampilan sistem yang dikembangkan sehingga memiliki tampilan yang hampir serupa dengan sistem, tapi dibuat lebih

seederhana agar mudah dimengerti pengguna. Berikut ini adalah rancangan antarmuka *form-form* yang terdapat pada sistem.

Pada gambar 3.11 digambarkan rancang muka tampilan awal atau *form* utama saat sistem dijalankan. Terdapat beberapa menu yang bisa dipilih pada *form* utama.



Gambar 3.11 Rancangan antarmuka *form* utama

Rancangan antarmuka *form* "Input Data Buah Training" saat menu "Input Data Training" dipilih ditampilkan pada gambar 3.12. Data buah *training* baru dapat ditambahkan di sini.

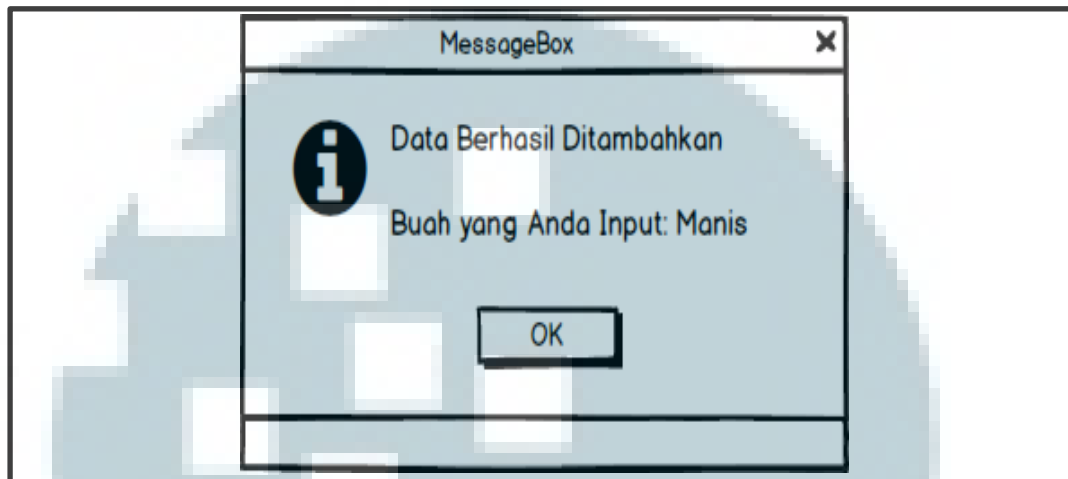
Buah	Tidak Manis	Cukup Manis	Manis	Sangat Manis
Pepaya	< 10	10 s/d < 18	18 s/d < 22	> 22
Semangka	< 6	6 s/d < 8	8 s/d < 12	> 12

Gambar 3.12 Rancangan antarmuka form “Input Data Buah Training”

Rancangan antarmuka form “Cara Input Data Training” saat tombol Cara Pakai?” ditekan di form “Input Data Buah Training” ditunjukkan pada gambar 3.13. Cara penambahan data buah *training* baru melalui form “Input Data Buah Training” dijelaskan di form ini.

Gambar 3.13 Rancangan antarmuka form “Cara Input Data Training”

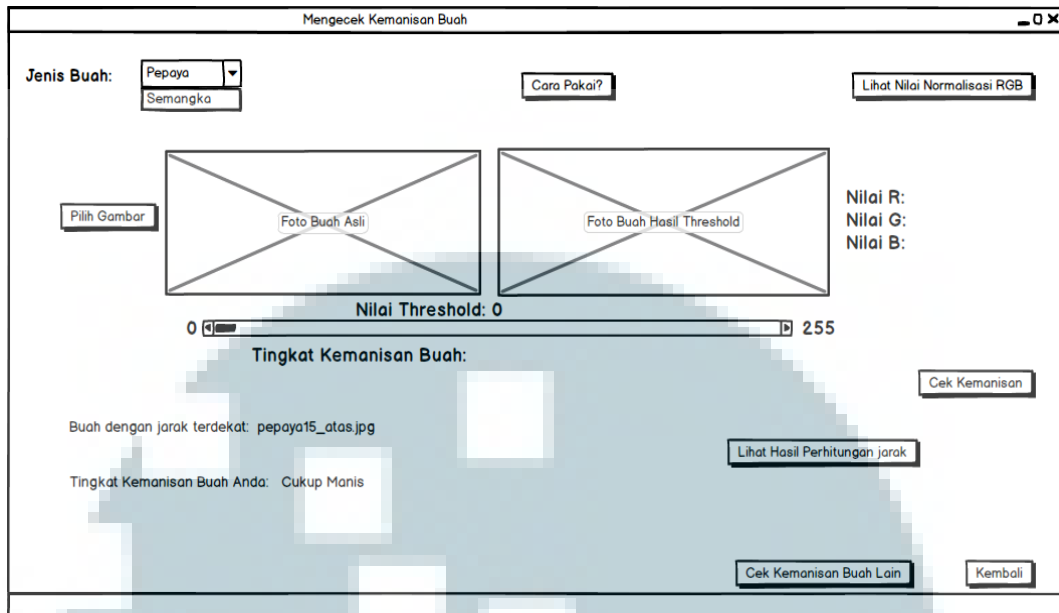
Kotak dialog yang muncul ketika tombol “*Input Data Buah Training*” ditekan dan data buah *training* pada form “*Input Data Buah Training*” berhasil ditambahkan ke dalam *database* ditunjukkan pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Rancangan antarmuka kotak dialog *input training*

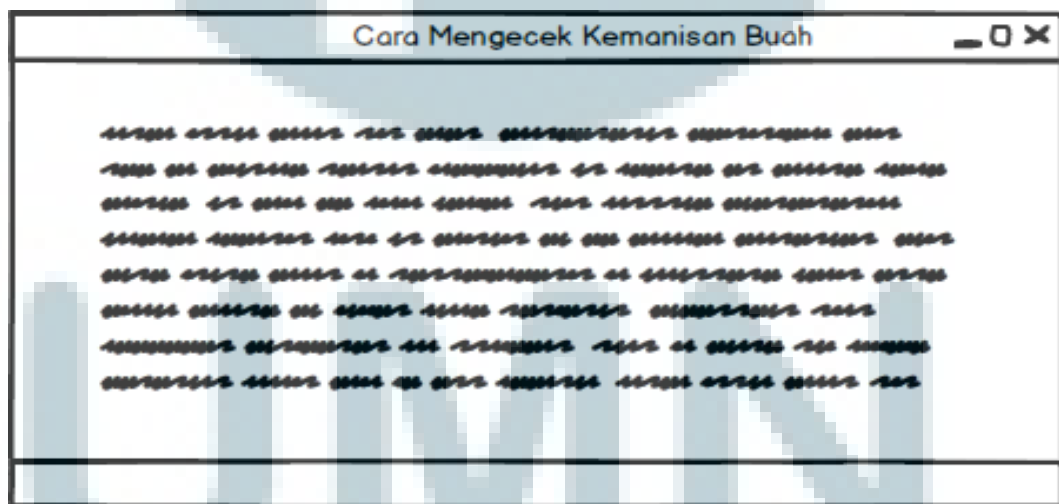
Rancangan antarmuka form “Mengecek Kemanisan Buah” ketika menu “Cek Kemanisan Buah” pada form utama dipilih ditunjukkan pada gambar 3.15. Tingkat kemanisan buah baru yang disebut sebagai buah *testing* akan ditentukan oleh sistem sesuai data buah tersebut yang ditambahkan pada form ini dan ditampilkan di sini.

U
M
M
N



Gambar 3.15 Rancangan antarmuka *form* “Mengecek Kemanisan Buah”

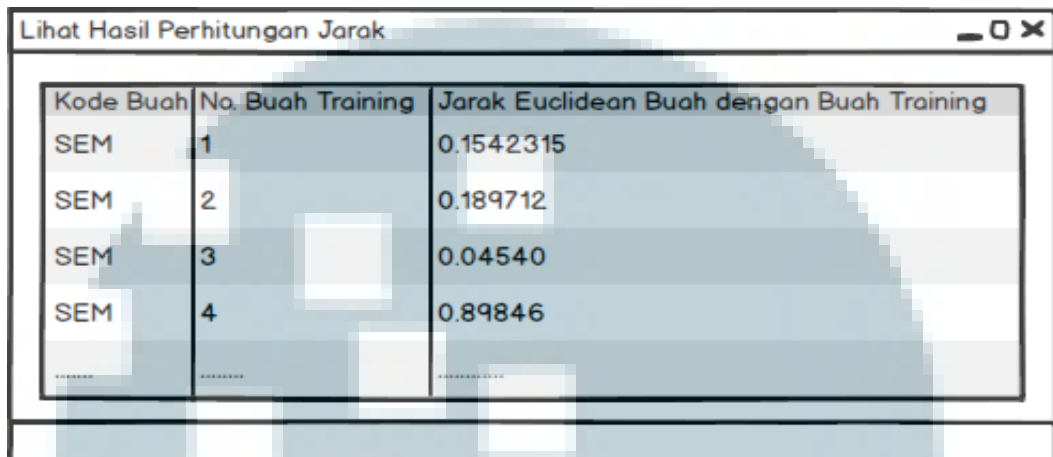
Rancangan antarmuka *form* “Cara Cek Kemanisan Buah” saat tombol “Cara Pakai?” di *form* “Mengecek Kemanisan Buah” ditekan akan ditunjukkan pada gambar 3.16. Cara penentuan kemanisan buah melalui *form* “Mengecek Kemanisan Buah” akan ditampilkan di sini.



Gambar 3.16 Rancangan antarmuka *form* “Cara Cek Kemanisan Buah”

Rancangan antarmuka *form* “Lihat Hasil Perhitungan Jarak” saat tombol “Lihat Hasil Perhitungan Jarak” ditekan pada *form* “Mengecek Kemanisan Buah” akan ditunjukkan pada gambar 3.17. *Form* ini berisi hasil perhitungan jarak antara buah

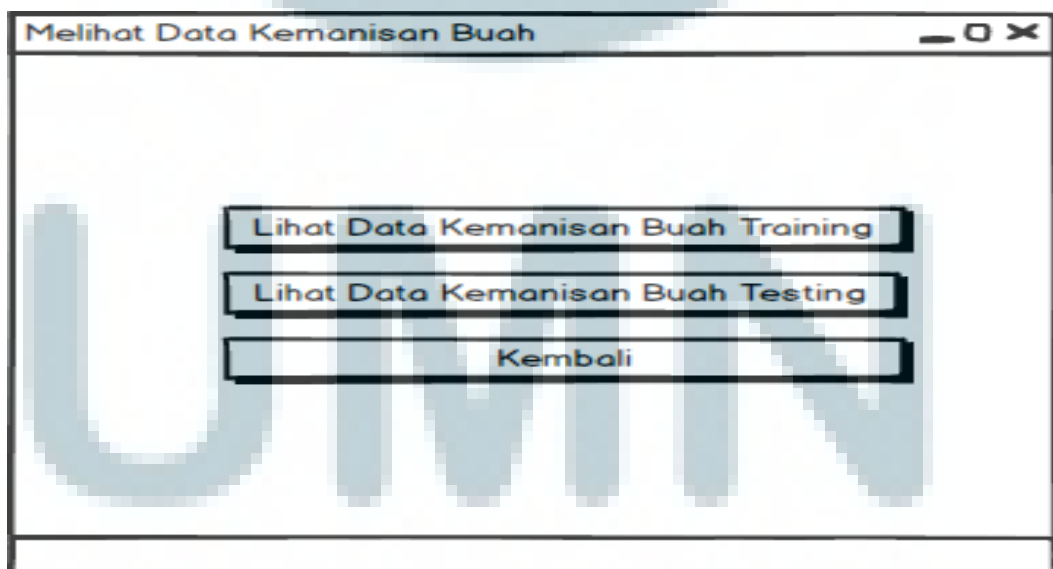
testing yang baru ditambahkan dengan buah *training* yang sudah terdapat pada *database*. Jarak ini berperan sebagai dasar penentuan tingkat kemanisan buah *testing*.



Kode Buah	No. Buah Training	Jarak Euclidean Buah dengan Buah Training
SEM	1	0.1542315
SEM	2	0.189712
SEM	3	0.04540
SEM	4	0.89846

Gambar 3.17 Rancangan antarmuka *form* “Lihat Hasil Perhitungan Jarak”

Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data Kemanisan Buah” yang muncul ketika menu “Lihat Data Kemanisan Buah” pada *form* utama dipilih akan ditunjukkan pada gambar 3.18. Terdapat pilihan menu agar bisa ditentukan data buah mana yang ingin dilihat.



Gambar 3.18 Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data Kemanisan Buah”

Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data *Training*” yang muncul ketika menu “Lihat Data Kemanisan Buah *Training*” pada *form* “Melihat Data Kemanisan” dipilih akan ditunjukkan pada gambar 3.19.

Kode Buah	Nomor Buah Training	Nama File	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Nilai Brix	Tingkat Kemanisan
PPY	1	pepaya_train1.jpg	0.21465	0.78945	0.35679	7.6	Tidak Manis
PPY	2	pepaya_train2.jpg	0.18954	0.83154	0.29840	12.8	Cukup Manis
.....
SEM	1	semangka_train1.jpg	0.28940	0.88795	0.28945	9.4	Manis
SEM	2	semangka_train2.jpg	0.18954	0.71561	0.198752	5.1	Tidak Manis
.....

Gambar 3.19 Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data *Training*”

Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data *Testing*” yang muncul ketika menu “Lihat Data Kemanisan Buah *Testing*” pada *form* “Melihat Data Kemanisan” dipilih akan ditunjukkan pada gambar 3.20.

Kode Buah	Nomor Buah Testing	Nama File	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Tingkat Kemanisan
PPY	1	pepaya_test1.jpg	0.298412	0.78945	0.35679	Tidak Manis
PPY	2	pepaya_test2.jpg	0.18954	0.83154	0.29840	Manis
.....
SEM	1	semangka_test1.jpg	0.274513	0.856124	0.7894135	Manis
SEM	2	semangka_test2.jpg	0.198426	0.729874	0.618454	Cukup Manis
.....

Gambar 3.20 Rancangan antarmuka *form* “Melihat Data *Testing*”

Rancangan antarmuka *form* “About Us” yang muncul ketika menu “About Us” pada *form* utama dipilih akan ditunjukkan pada gambar 3.21. *Form* ini berisi keterangan pengembang dan pendukung dikembangkannya sistem ini.



Gambar 3.21 Rancangan antarmuka *Form "About Us"*

UMMN