

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

Pada bagian analisis sistem akan dilakukan proses analisis yang tujuannya untuk mempelajari dan menganalisa sistem yang akan dibuat sehingga perancangan sistem dengan kriteria dan perangkat-perangkat yang ditentukan. Analisis dan perancangan berfungsi untuk mempermudah, memahami dan menyusun perancangan pada bab selanjutnya.

Analisis sistem adalah langkah awal sebelum membuat sebuah sistem dengan menggunakan metode tertentu dengan tujuan mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan di buat serta akan dikembangkan lagi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Langkah awal penelitian ini yaitu tahapan yang pertama melakukan pengambilan data 7 jenis makanan yaitu bakso, rendang, rujak buah, sate, gule, nasi goreng, soto dan yang kedua melakukan preprocessing meliputi proses cropping, konversi citra warna ke *greyscale*, konversi *greyscale* ke citra biner proses pengkonversian citra warna ke citra biner untuk memudahkan perhitungan fitur bentuk.

Ciri dari citra kelas pertama adalah bakso, yang ditandai dengan warna keabuan dan bentuk bulat. Kelas pertama bakso, memiliki ciri warna keabuan dan bentuk bulat. Kelas kedua rendang, memiliki ciri potongan daging yang utuh dan warna coklat kehitaman. Kelas ketiga rujak buah, memiliki ciri bentuk abstrak, potongan besar dan warna kuning kehijauan. Kelas keempat sate, memiliki ciri potongan daging yang diberi tusuk. Kelas kelima gule, memiliki ciri kuah berwarna coklat kemerahan dan potongan daging. Kelas keenam nasi goreng, memiliki ciri warna yang beragam seperti merah, coklat kekuningan dan putih keabuan. Kelas ketujuh soto, memiliki ciri kuah berwarna kuning cerah, potongan jeruk, taburan serbuk koya dan suiran daging yang tipis.. Dari proses analisis akan didapat alur proses sistem

klasifikasi citra makanan menggunakan Algoritma K-NN (*k-nearest neighbor*) yang menggunakan ekstraksi ciri Nilai warna RGB dan fitur bentuk (SMSD) *Simple Morphological Shape Descriptors*. Untuk pengambilan fitur bentuk perlu dilakukan konversi citra warna ke biner untuk memudahkan proses perhitungan bentuk makanan, Sedangkan untuk warna akan diambil dari nilai rata – rata warna dari setiap pixel. Langkah awal klasifikasi citra memasukkan citra kedalam sistem untuk diproses dan diketahui nilai ekstraksi ciri dan nilai K yang nantinya nilai K digunakan untuk mengklasifikasikan makanan dengan menghitung jarak dari setiap kelas.

Permasalahan yang ada yaitu ketika seseorang ingin mengonsumsi makanan dan ingin mengetahui berapa kalori yang ada dalam makanan tetapi tidak diketahui berapa jumlahnya, maka dibutuhkan sistem yang dapat mengidentifikasi makanan serta jumlah kalorinya yang berbasis Android karena lebih mudah pengoperasiannya.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Data

Dalam penelitian ini terdapat bagian yang berhubungan dengan bahan dan data yang akan digunakan. Berikut adalah penjelasan mengenai bahan data yang akan digunakan tersebut. Dalam klasifikasi makanan ini diperlukan banyak data guna melakukan klasifikasi makanan tradisional ini. Data-data tersebut berupa foto/image makanan tradisional yang terdiri dari 7 jenis makanan yakni : bakso, rendang, rujak, sate, gule, nasi goreng, soto.

Data gambar makanan yang digunakan dalam klasifikasi makanan tradisional ini beberapa diambil dari situs kagle yaitu sebuah situs yang berisikan tentang sumber berbagai dataset penelitian. Sumber dataset:

<https://www.kaggle.com/datasets/alfamidi/indonesian-traditional-food>

Dalam Skripsi ini memiliki 700 data train citra sedangkan untuk data test nya sendiri memiliki 210 citra (Alfamidi, 2022).

a. Data Train

Data Train Makanan Bakso

Pada data training makanan bakso ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 466 x 348 pixels dan terkecil 194 pixel x 259 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Gulai

Pada data training makanan gulai ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 313 x 161 pixels dan terkecil 225 pixel x 225 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Nasi Goreng

Pada data training makanan nasi goreng ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 159 pixels dan terkecil 225 pixel x 225 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Rujak

Pada data training makanan rujak ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 159 pixels dan terkecil 225 pixel x 225 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Sate

Pada data training makanan sate ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 310 x 163 pixels dan terkecil 194 pixel x 259 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Rendang

Pada data training makanan rendang ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 2810 x 1881 pixels dan terkecil 200 pixel x 140 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Train Makanan Soto

Pada data training makanan soto ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 480 x 320 pixels dan terkecil 225 pixel x 225 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG dan PNG.

b. Data Test**Data Test Makanan Bakso**

Pada data test makanan bakso memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 168 pixels dan terkecil 147 x 127 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Gulai

Pada data test makanan gulai ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 159 pixels dan terkecil 142 x 141 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Nasi Goreng

Pada data test makanan nasi goreng ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 310 x 163 pixels dan terkecil 240 x 210 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Rujak

Pada data test makanan rujak ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 310 x 163 pixels dan terkecil 240 x 210 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Sate

Pada data test makanan sate ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 159 pixels dan terkecil 259 x 194 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Rendang

Pada data test makanan rendang ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 318 x 159 pixels dan terkecil 251 x 201 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

Data Test Makanan Soto

Pada data test makanan soto ini memiliki variasi citra yang beragam dari yang terbesar 700 x 525 pixels dan terkecil 209 x 241 pixel untuk format file pada data ini berformat JPG.

c. Data Kalori makanan

Untuk data kalori makanan ini yang digunakan dalam klasifikasi makanan tradisional ini diambil dari situs fatsecret Indonesia yaitu sebuah situs yang berisikan tentang sumber berbagai informasi gizi dari berbagai makanan dan minuman. Sumber dataset :

<https://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/>

(FatSecret, 2020).

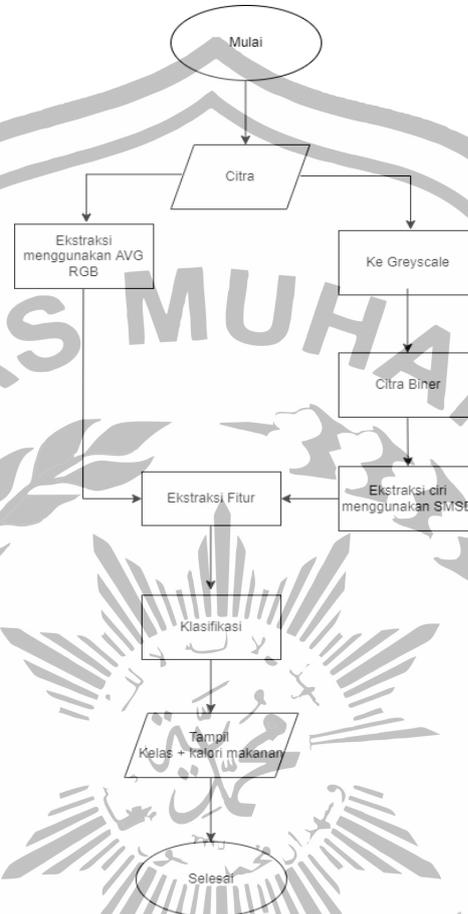
Kelas Makanan	Jumlah-Kalori
Bakso	1 porsi (108 g) 218 kalori untuk bakso Sapi
	1 porsi (108 g) 174 kalori untuk bakso Ayam
Rendang	1 porsi (240 g) 468 kalori untuk daging
	1 porsi (380 g) 664 kalori dalam 1 bungkus
	1 porsi (125 g) 189 kalori untuk jengkol
Rujak Buah	1 porsi (95 g) 202 kalori
Sate	1 porsi (45g) 101 kalori untuk ayam
	1 porsi (45g) 97 kalori untuk kambing
	1 porsi (30g) 42 kalori untuk usus
Gulai	1 porsi (240 g) 301 kalori untuk gulai kambing
	1 porsi (240 g) 404 kalori untuk gulai ayam
	1 porsi (100 g) 66 kalori untuk sayur nangka
	1 porsi (187 g) 204 kalori untuk gulai daging sapi
Nasi Goreng	1 porsi (149 g) 250 kalori
Soto	1 porsi (241 g) 312 kalori untuk ayam
	1 porsi (241 g) 219 kalori untuk daging
	1 porsi (200 g) 200 kalori untuk kikiril

Gambar 3. 1 Daftar Gambar Kalori makanan

3.2.2 Gambaran Umum

Gambaran umum merupakan peta sederhana dari rancangan sistem secara keseluruhan. Untuk mempermudah membaca proses-proses yang terjadi pada sistem, maka dibuat flowchart. Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran serta langkah kerja sistem yang akan dibuat pada penelitian ini. pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diproses oleh

sistem hingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek, dapat dilihat pada gambar 3.2

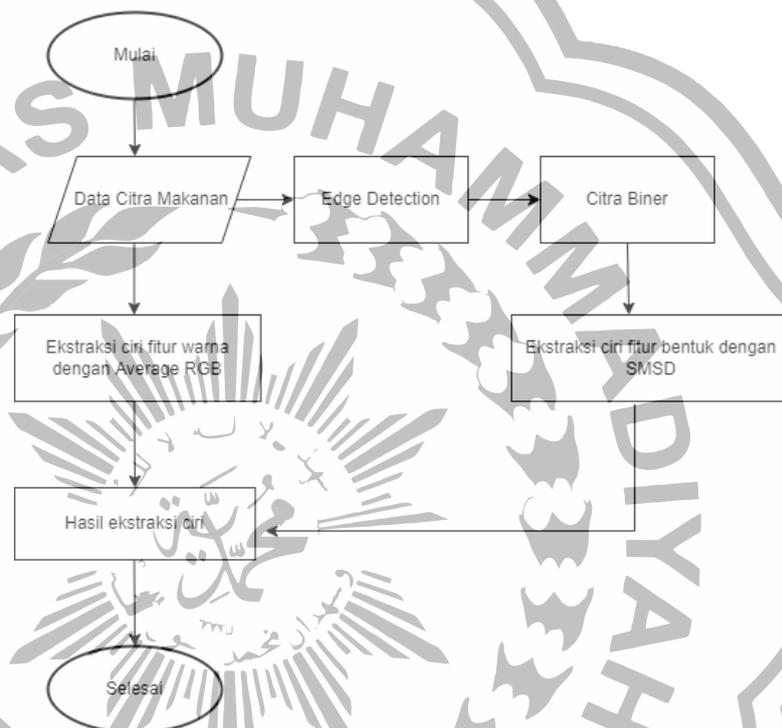


Gambar 3. 2 *flowchart* Perancangan Cara Kerja Sistem

Tahapan pre-processing ini diantaranya adalah cropping (dilakukan secara manual) yaitu proses pemotongan pada citra yang bercampur dengan citra lain tujuannya adalah untuk mengambil salah satu gambar yang ingin diproses supaya memudahkan kinerja sistem, setelah citra di crop akan dilakukan konversi citra warna ke greyscale untuk memaksimalkan proses pengkonversian ke citra biner, tujuan pengkonversian citra biner untuk memudahkan sistem memproses bentuk citra menggunakan metode SMSD.

Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa ekstraksi fitur yaitu SMSD, RGB. langkah untuk melakukan ciri ekstraksi menggunakan SMSD adalah pertama merubah citra RGB ke Greyscale

kemudian Greyscale ke biner untuk pengambilan ciri ekstraksinya akan dijelaskan di sub bab 3.2.4 .setelah dilakukan preprocessing maka akan dilakukan proses ekstraksi fitur.Penentuan nilai fitur adalah langkah yang penting dalam mengklasifikasikan suatu citra. dapat dilihat pada gambar 3.3

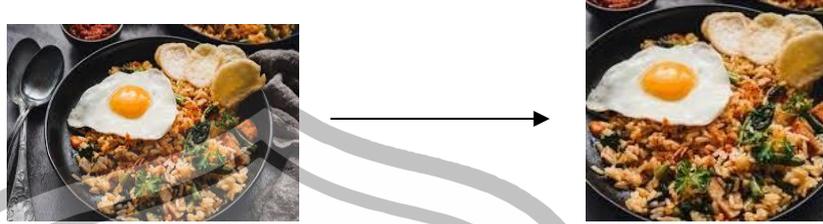


Gambar 3. 3 flowchart Proses Ekstraksi Fitur

3.2.3 Tahap *Preprocessing*

Pada skripsi ini, *preprocessing* yang dilakukan terdiri dari proses *cropping*, konversi RGB ke *Grayscale*, dan konversi *Grayscale* ke biner. *Cropping* dilakukan untuk mengambil citra yang dibutuhkan dan membuang bagian yang tidak dibutuhkan. Contoh *cropping* dapat dilihat pada Gambar 3.4

a. Cropping



Gambar 3. 4 Proses Cropping

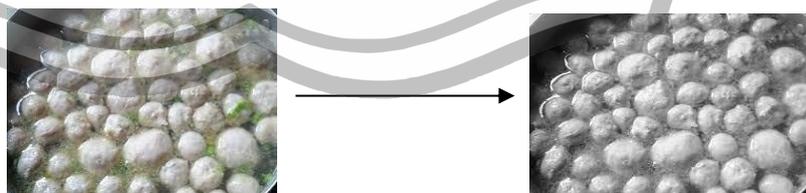
b. RGB ke Grayscale

selanjutnya ruang warna citra dikonversi dari RGB menjadi ruang warna *grayscale*. Proses ini merupakan proses pertama yang dilakukan di dalam sistem setelah input citra. Berikut ini merupakan contoh hasil konversi dari ruang warna RGB menjadi *grayscale*. Pada skripsi ini konversi citra RGB ke *Grayscale* menggunakan rumus *grayscale* Pada persamaan (2.2)

$$Gray(x, y) = 0,2989 \times R + 0,5870 \times G + 0,1141 \times B$$

R=249	R=252	R=249	R=252	R=252	gray=85	gray=167	gray=85	gray=167	gray=167
G=15	G=156	G=15	G=156	G=156					
B=15	B=13	B=15	B=13	B=13					
R=217	R=249	R=252	R=252	R=252	gray=190	gray=85	gray=167	gray=167	gray=167
G=202	G=15	G=156	G=156	G=156					
B=72	B=15	B=13	B=13	B=13					
R=217	R=249	R=249	R=252	R=217	gray=190	gray=85	gray=85	gray=167	gray=190
G=202	G=15	G=15	G=156	G=202					
B=72	B=15	B=15	B=13	B=72					
R=217	R=249	R=252	R=252	R=217	gray=190	gray=85	gray=167	gray=167	gray=190
G=202	G=15	G=156	G=156	G=202					
B=72	B=15	B=13	B=13	B=72					
R=217	R=217	R=217	R=217	R=217	gray=190	gray=190	gray=190	gray=190	gray=190
G=202	G=202	G=202	G=202	G=202					
B=72	B=72	B=72	B=72	B=72					

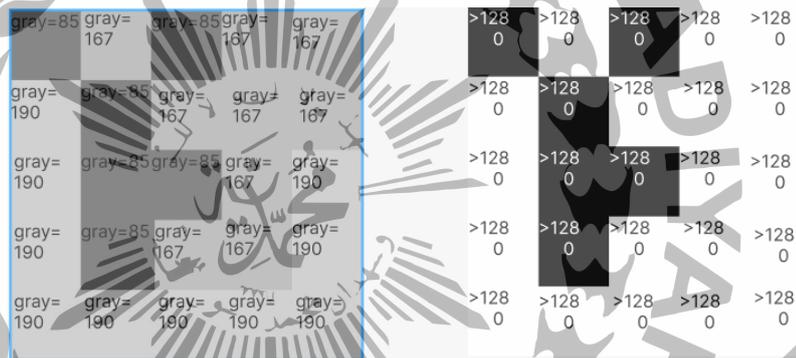
Gambar 3. 5 Contoh Proses Konversi RGB ke Grayscale pada matrix 5x5



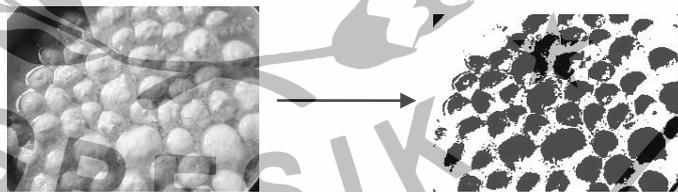
Gambar 3.6 Contoh Proses Konversi RGB ke Grayscale pada Citra Makanan

c. Greyscale ke Biner

Pada tahap ini akan dilakukan konversi Greyscale ke citra biner yang nantinya akan digunakan untuk menghitung fitur SMSD (*Simple Morphological Shape Descriptors*). Tujuannya mengubah citra greyscale ke biner untuk memudahkan perhitungan dari fitur bentuk. Proses konversi ini menggunakan perhitungan batas seperti pada persamaan (2.3) pada proses ini akan digunakan mengambil nilai warna greyscale untuk batas perubahan warna yang disebut nilai threshold. semisal pada citra ditetapkan nilai treshold 128 berarti yang kurang menjadi nilai 0 dan yang lebih bernilai 1



Gambar 3. 7 Proses Konversi Grayscale ke Citra biner



Gambar 3. 8 Proses Konversi Grayscale ke Citra biner
Pada citra makanan

3.2.4 Tahap Ekstraksi Fitur

Terdapat dua jenis fitur yang akan diekstraksi pada tahap ini yaitu fitur warna, dan fitur bentuk. Fitur warna dengan menggunakan RGB, fitur bentuk diekstraksi dengan menggunakan metode SMSD

a. Ekstraksi Fitur Warna RGB

Misalkan terdapat suatu citra 5x5 piksel pada ruang warna RGB dengan matriks seperti pada tabel R G B di hitung menggunakan persamaan (2.1), (2.2), (2.3)

Tabel 3. 1 Red

X,Y	1	2	3	4	5
1	252	252	252	252	252
2	254	254	254	254	254
3	254	254	254	254	254
4	254	254	254	254	254
5	254	254	254	254	254

$$\begin{aligned} \text{Sum Red} &= 252 + 252 + 252 + 252 + 252 + 254 + 254 + \\ &254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 + \\ &254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 + 254 \end{aligned}$$

$$\text{Sum Red} = 6340$$

$$\text{AVG Red} = \frac{\text{Sum Red}}{\text{Ukuran Frame}}$$

$$\text{AVG Red} = \frac{6340}{5 * 5}$$

$$\text{AVG Red} = \frac{6340}{25}$$

$$\text{AVG Red} = 253,6$$

Tabel 3. 2 Green

X,Y	1	2	3	4	5
1	176	192	129	176	176
2	176	107	129	176	176
3	107	105	192	176	176
4	192	129	129	176	176
5	107	129	129	176	176

$$\begin{aligned} \text{Sum Green} &= 176 + 192 + 129 + 176 + 176 + 176 + 107 + \\ &129 + 176 + 176 + 107 + 105 + 192 + 176 + 176 + 192 + \\ &129 + 129 + 176 + 176 + 107 + 129 + 129 + 176 + 176 \end{aligned}$$

$$\text{Sum Green} = 3888$$

$$\text{AVG Green} = \frac{\text{Sum Green}}{\text{Ukuran Frame}}$$

$$\text{AVG Green} = \frac{3888}{5 * 5}$$

$$\text{AVG Green} = \frac{3888}{25}$$

$$\text{AVG Green} = 155,52$$

Tabel 3.3 Blue

X,Y	1	2	3	4	5
1	69	31	84	84	84
2	31	84	79	79	79
3	31	84	79	79	79
4	31	79	79	79	79
5	84	79	79	79	79

$$\begin{aligned} \text{Sum Blue} &= 69 + 31 + 84 + 84 + 84 + 31 + 84 + 79 + 79 + \\ &79 + 31 + 84 + 79 + 79 + 79 + 31 + 79 + 79 + 79 + 79 + 84 \\ &+ 79 + 79 + 79 + 79 \end{aligned}$$

$$\text{Sum Blue} = 1803$$

$$\text{AVG Blue} = \frac{\text{Sum Blue}}{\text{Ukuran Frame}}$$

$$\text{AVG Blue} = \frac{1803}{5 * 5}$$

$$\text{AVG Blue} = \frac{1803}{25}$$

$$\text{AVG Blue} = 72,12$$

b. Ciri ekstraksi SMSD (*Simple Morphological Shape Descriptors*)

Citra biner yang dihasilkan pada pre-processing digunakan untuk ekstraksi fitur bentuk. Pada perhitungan ini menggunakan contoh 10 x 10 pixel.

1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 3. 9 contoh citra biner 10 x 10 Pixel

1. Area

Area merupakan jumlah piksel pada daerah objek makanan, untuk mendapatkan menghitung nilai area dilakukan penjumlahan semua piksel pada citra biner berikut contoh perhitungannya

$$\begin{aligned}
 A &= 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 \\
 &+ 0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + \\
 &1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 \\
 &+ 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + \\
 &1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 \\
 &+ 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + \\
 &1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\
 &= 70
 \end{aligned}$$

2. Aspect Ratio

Fitur *aspect ratio* didapatkan dengan menghitung hasil pembagian antara major axis length dan minor axis length sesuai Persamaan berikut contoh perhitungannya (2.9)

$$\text{aspect ratio} = \frac{8}{8} = 1$$

$$\begin{aligned}
&+0 +1+0 +0 +0 +0 +1+0 +0 +0 +1+0 +0 +0 +0 +0 +1+0 \\
&+0 +0 +1+0 +0 +0 +0 +1+0 +0 +0 +1+0 +0 +0 +0 +0 +1+0 \\
&+0 +0 +0 +1+0 +0 +1+0 +0 +1+1+0 +0 +0 +0 +0 \\
&+1+1+1+0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 +0 \\
&=20
\end{aligned}$$

5. Roundness

Perhitungan fitur *roundness* membutuhkan nilai perimeter dan nilai area yang telah didapat pada langkah sebelumnya. Setelah diketahui nilai perimeter yaitu 20 dan nilai area yaitu 70 kemudian dilakukan perhitungan *roundness* menggunakan Persamaan (2.10) Berikut contoh perhitungan *roundness*.

$$R = \frac{4 \times 3,14 \times 70}{20^2} = 2,19$$

6. Compactness

Sebelum menghitung fitur *compactness* dibutuhkan nilai *area* dan nilai *perimeter* yang telah didapat pada langkah sebelumnya. Setelah diketahui nilai perimeter yaitu 20 dan nilai *area* yaitu 70 kemudian dilakukan perhitungan fitur *compactness* sesuai Persamaan (2.12) Berikut contoh perhitungan *compactness*.

$$C = \frac{20}{\sqrt{70}} = 2,39$$

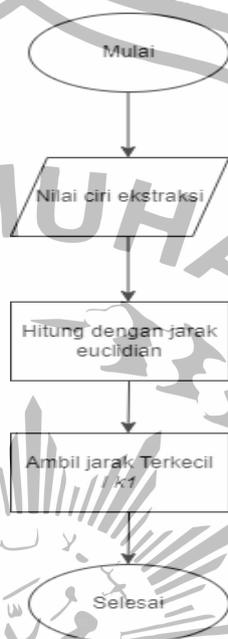
3.3 Klasifikasi

Proses klasifikasi citra akan menggunakan dua metode yaitu *k-Nearest Neighbor* (k-NN).

3.3.1 KNN (*k-nearest neighbor*)

Proses pengelompokan untuk mengetahui jenis makanan tradisional, dilakukan menggunakan metode K-NN (*k-nearest*

neighbor).Setelah melalui proses *pre-processing* kemudian citra diekstraksi menggunakan fitur SMSD, RGB kemudian dilakukan pengelompokan menggunakan rumus dari metode K-NN proses algoritma KNN dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3. 11 flowchart pengelompokan Menggunakan KNN

Pada pengelompokan jenis makanan menggunakan metode KNN. Dimana acuan datanya dari citra data train masing – masing jenis kelas makanan yang mempunyai kemiripan. Setelah itu dibandingkan untuk diketahui nilai/hasil ekstraksi ciri itu, kemudian dicari jarak ecludiannya, setelah menghasilkan jarak ecludiannya, disorting berdasarkan jarak terdekat. Berikut Langkah-langkah Proses Pengujian Algoritma KNN. misalkan terdapat suatu citra memiliki ciri ekstraksi seperti tabel 3.4 dan 3.5.

Data latih





Gambar 3. 12 Contoh data latih

Tabel 3. 4 contoh ekstraksi ciri data latih

NO	WARNA RGB	BENTUK SMSD	KELAS + KALORI
1	R= 254 g = 155 b= 72	Area = 290 Ar= 14 r= 7.2 P = 20 R = 2.19 C = 2.39	Soto 312 Kalori /por 241g
2	R = 120 g = 202 b= 55	Area = 180 Ar= 22 r= 11.8 P = 23 R = 2.1 C = 2.23	Sate 34 kalori /tusuk sate
3	R = 120 g = 135 b= 75	Area = 243 Ar= 15 r= 8 P = 35 R = 2.2 C = 3.4	Nasi goreng 250 kalori / 149g
4	R = 113 g = 81 b= 56	Area = 221 Ar= 10 r= 7.2 P = 33 R = 3.4 C = 2.5	Bakso 333 kalori / porsi 176g
5	R = 120 g = 202 b= 55	Area = 208 Ar= 10 r= 7.2 P = 44 R = 3.1 C = 3.3	Gulai 301 kalori / porsi 240g
6	R = 85 g = 45 b= 37	Area = 335 Ar= 10 r= 13.5 P = 28 R = 2.5 C = 2.5	Rendang 468 kalori / prosi 240g
7	R = 220 g = 140 b= 27	Area = 453 Ar= 18 r= 1,39 P = 26 R = 2.8 C = 2.8	Rujak buah 202 kalori / 95g
8	R= 254 g = 155 b= 72	Area = 270 Ar= 14 r= 9.7 P = 27 R = 2.8 C = 3.6	Soto 312 Kalori /por 241g

Data uji



Gambar 3. 13 Contoh data uji

Tabel 3. 5 contoh ekstraksi ciri data test

WARNA	BENTUK	KELAS + KALORI
R= 248 g = 149 b= 69	Area = 288 Ar= 7 r= 7.2 P = 25 R = 1.3 C = 1.9	Soto 312 Kalori /porsi 241g

Kemudian cari jarak ecludiannya menggunakan rumus dan (2.2). Berikut adalah contoh perhitungan menggunakan ecludiean. Perhitungan dilakukan dengan data latih no 5 dan data uji 1:

$$dl = \sqrt{(120 - 249)^2 + (202 - 149)^2 + (55 - 69)^2 + (208 - 288)^2 + (10 - 7)^2 + (7.2 - 7.2)^2 + (44 - 25)^2 + (3.1 - 1.3)^2 + (3.3 - 1.9)^2} = \sqrt{10038.2} = 100.19$$

Perhitungan manual diatas merupakan perhitungan data uji 1 dengan data latih no 5 Selanjutnya kita harus menghitung nilai euclidean dari data uji 1 terhadap data latih 2, data uji 1 dan data latih 3 dan seterusnya.

Tabel 3. 6 Hasil Dari Perhitungan K-NN

No	Citra latih	Euclidean	Kelas + kalori
1	Soto1	13,632	Soto 312 Kalori /porsi 241g
2	sate	176,86	Sate 34 kalori /tusuk sate
3	Nasi goreng	118,58	Nasi goreng 250 kalori / 149g
4	bakso	165,85	Bakso 333 kalori / porsi 176g
5	gulai	100.19	Gulai 301 kalori / porsi 240g
6	rendang	201,65	Rendang 468 kalori / prosisi 240g
7	Rujak	173,23	Rujak buah 202 kalori / 95g
8	Soto2	21,45	Soto 312 Kalori /porsi 241g
9	Soto3	14,69	Soto 312 Kalori /porsi 241g

Setelah mendapatkan nilai euclidean dari setiap data selanjutnya akan di ambil nilai terkecil untuk dijadikan klasifikasi.

Tabel 3. 7 Proses pengambilan jarak terkecil menggunakan nilai k1

Nilai K	Nilai jarak euclidean	Kelas + kalori
1	13,632	Soto 312 Kalori / porsi 241g
2	14,69	Soto 312 Kalori / porsi 241g
3	21,45	Soto 312 Kalori / porsi 241g
4	118,58	Nasi goreng 250 kalori / 149g
5	100,19	Gulai 301 kalori / porsi 240g
6	165,85	Bakso 333 kalori / porsi 176g
7	173,23	Rujak buah 202 kalori / 95g
8	176,86	Sate 34 kalori / tusuk sate
9	201,65	Rendang 468 kalori / porsi 240g

Jadi hasil dari kelas terbanyak adalah **Soto 312 Kalori / porsi 241g**

3.4 Desain Antarmuka (interface)

Perancangan sistem merupakan desain antarmuka untuk menampilkan suatu sistem pengolahan citra yang akan dibuat. Desain antarmuka tersebut dapat dilihat dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Menu Utama

Pada menu utama dalam tampilan ini terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk memproses citra dengan jelas, berikut penjelasannya:

- a. Ambil citra : untuk mengambil citra mana yang akan diproses
- b. Tombol Rgb ke gray: adalah untuk melakukan konversi citra dari rgb ke grayscale
- c. Tombol Grey ke Biner : adalah untuk mengkonversi Citra Gray ke Biner
- d. Tombol Ekstraksi : Digunakan untuk mengekstraksi Citra
- e. Ciri nilai ekstraksi : untuk mengetahui nilai ciri ekstraksi citra

- f. Tombol Klasifikasikan : untuk mengambil nilai jarak terkecil yaitu k1
- g. Hasil : Untuk menampilkan hasil klasifikasi pengolahan citra.



Gambar 3. 14 Desain Antarmuka Proses Pengujian.

3.5 Kebutuhan dan Pengembangan System

Dalam Proses penelitian dan pembuatan Sistem Klasifikasi kalori makanan menggunakan metode *k-nearest neighbor* (knn). Penerapan dilakukan dengan menggunakan komputer.

3.5.1 Spesifikasi perangkat lunak

- a. Android Studio 64bit Bumblebee
- b. Microsoft Word 2016
- c. Microsoft Excel 2016
- d. Figma.

3.5.2 Spesifikasi perangkat keras

1. Komputer

- a. *Processor* : Intel Core i5-9400F CPU @ 2.90GHz
- b. RAM : 8.00 GB
- c. SSD : 240 GB
- d. OS : Windows 10 Pro
- e. VGA : NVIDIA GTX 1650

2. *Smartphone*

- a. Merk : Vivo
- b. *Type* : Y15 S
- c. Kamera : 13 MP
- d. Prosesor : 2,3 GHz Octa-core
- e. RAM : 3.00 GB
- f. *Internal Memory* : 32 GB

3.6 Skenario Pengujian

Citra yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 910 citra yaitu :

1. Terdapat 700 citra latih, 210 citra testing, dengan jumlah 7 kelas setiap kelas memiliki 100 citra latih dan 30 citra testing.
2. Proses selanjutnya memasukkan citra testing kedalam sistem. Proses kemudian beralih mencari nilai ciri ekstraksi menggunakan SMSD (*Simple Morphological Shape Descriptors*) dan ekstraksi warna RGB.
3. Proses selanjutnya pada pengklasifikasian jenis citra makanan menggunakan metode KNN. Acuan datanya dari hasil nilai ciri ekstraksi. Setelah diketahui nilai / hasil ekstraksi tersebut, kemudian dicari jarak *euclidian* nya.
4. Kemudian setelah hasil jarak muncul lalu dilakukan pengurutan nilai jarak dari k1 hingga k9.
5. Setelah dilakukan pengurutan nilai jarak, selanjutnya dilakukan pengklasifikasian dengan diambil nilai k1 karena di sistem ini nilai k1

mendapatkan akurasi tertinggi, selanjutnya akan muncul hasil kelas makanan dan jumlah kalori.

6. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai akurasi dari proses klasifikasi. Nilai akurasi dari klasifikasi didapatkan dengan membandingkan jumlah kelas yang benar dibagi dengan jumlah seluruh data dan dikalikan 100. Berikut adalah rumus nilai akurasi menggunakan persamaan (2.18):

a. Nilai akurasi = Akurasi = $\frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{Jumlah total prediksi}} \times 100$

- b. Kemudian menampilkan hasil percobaan tersebut pada tabel confusion sebagai berikut :

Tabel 3. 8 Hasil Pengujian Sistem

		Hasil Prediksi sistem						
		Bakso	Rendang	Rujak buah	Sate	Gule	Nasi Goreng	Soto
K E L A S I F I K A S I	Bakso	28				1		1
	Rendang		27			1	2	
	Rujak buah		1	27			2	
	Sate		2		28			
	Gule	1				29		
	Nasi Goreng	2		1	1		26	
	Soto	1				4		25

Nilai akurasi sistem diambil dari jumlah prediksi data test berjumlah 210 sistem dapat mendeteksi data dengan benar dan salah

$$\text{Akurasi} = \frac{191}{210} \times 100 = 91 \%$$