

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

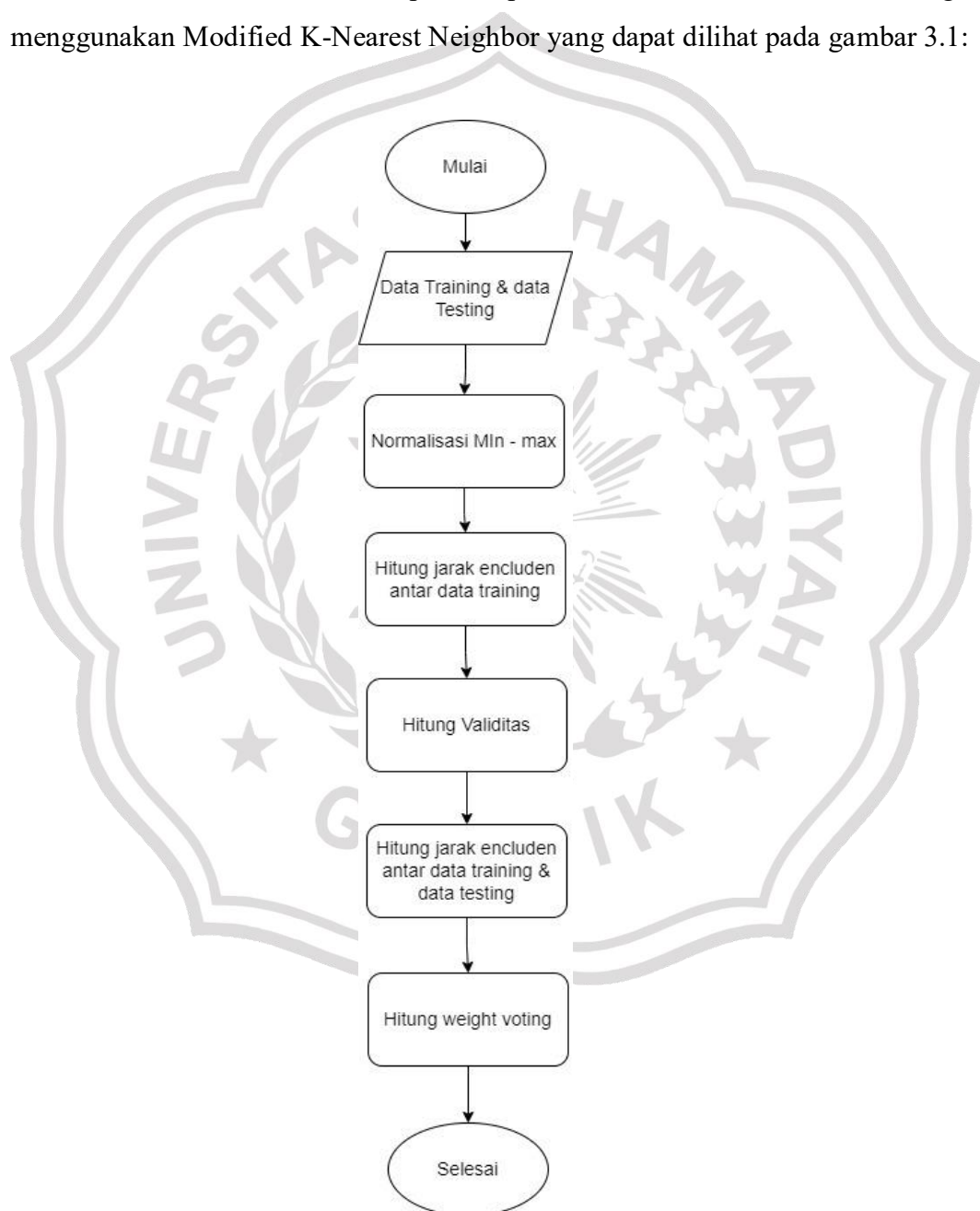
3.1 Analisis Sistem

Mustahik adalah orang yang berhak menerima zakat namun harus memenuhi kriteria dan kelayakan sebagai penerima bantuan zakat yang diberikan. Lazismu Gresik memiliki tahapan proses penentuan Mustahik UMKM, tahapan yang pertama pengajuan bantuan oleh para mustahik dengan cara datang langsung ke kantor daerah atau bisa melalui ranting setempat untuk mendapatkan rekomendasi pengajuan, Tahap kedua dengan melakukan survey lokasi kerumah mustahik, yang dilakukan oleh tim program atau admin KLL setempat untuk mengambil data yang digunakan. Tahapan berikutnya perhitungan point indikator kelayakan mustahik dari proses wawancara dengan mustahik, kemudian dari hasil tersebut akan dimasukkan kedalam form kelayakan mustahik yang terdiri dari beberapa kriteria. Semakin tinggi kebutuhan maka akan bernilai 4 dan sampai terendah dengan nilai angka 1, hasil yang didapatkan dari skor perhitungan kemudian ditambah jadi satu untuk mendapatkan hasil yang digolongkan kedalam beberapa kategori dengan keterangan 32 - 64 Bisa dibantu, 65 - 96 prioritas dibantu, 97 - 128 sangat prioritas dibantu.

Analisis terhadap mustahik UMKM diperlukan pembuatan sistem klasifikasi penentuan mustahik UMKM. Banyaknya pengajuan pada lazismu Gresik yang penanganannya masih menggunakan media kertas atau penanganan secara manual sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan data dan pemborosan dalam penggunaan waktu, sehingga adanya Sistem tersebut akan digunakan untuk melakukan pengujian data mustahik yang sudah terkumpul oleh penulis, data mustahik yang sudah terkumpul pada sebuah data uji yang digunakan untuk penentuan hasil mustahik UMKM dengan menggunakan penerapan teknologi dalam penentuannya.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Penelitian mengenai penentuan mustahik UMKM pada data yang telah terkumpul akan dilakukan dengan menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor. Penerapan metode Modified K-Nearest Neighbor diharapkan dapat mempermudah tim program dan BM dalam proses penentuan mustahik UMKM. Berikut ini adalah alur dari proses penentuan mustahik UMKM dengan menggunakan Modified K-Nearest Neighbor yang dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Flowchart Algoritma Modified K-Nearest Neighbor

Pada gambar 3.1 gambaran dari tahapan Modified K-Nearest Neighbor pada sistem uji penentuan mustahik UMKM. Tahapan proses yang dilakukan meliputi: Tahap pertama, tim program memasukkan data pelatihan (training) dan data uji (testing). Tahap kedua, dilakukan normalisasi Min-Max untuk mengubah atribut data sehingga memiliki skala yang seragam. Tahap ketiga, menghitung jarak Euclidean antar data pelatihan, diikuti dengan proses perankingan untuk memperoleh nilai jarak terkecil. Tahap keempat, menghitung validitas data berdasarkan hasil perhitungan jarak Euclidean antar data pelatihan. Tahap kelima, menghitung jarak Euclidean antara data pelatihan dan data uji. Tahap keenam adalah menghitung bobot voting untuk mendapatkan hasil akhir dari data yang telah diproses. Setelah semua langkah selesai, sistem menghasilkan output berupa hasil perhitungan pengujian data yang dimasukkan oleh tim program.

Dalam menentukan kelas untuk mengklasifikasikan mustahik UMKM, diperlukan data sebagai bahan perhitungan menggunakan algoritme Modified K-Nearest Neighbor. Data mustahik UMKM diperoleh dari pengajuan selama bulan Januari hingga Desember 2023. Dalam proses pengumpulan data, penelitian mengidentifikasi lima kriteria utama pada mustahik UMKM, sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 Atribut Data (Input)

No	Nama Fitur	Keterangan
1	Nama	Nama Mustahik
2	K1	Pekerjaan
3	K2	Pendapatan
4	K3	Tanggungans Yang Dibiayai
5	K4	Tempat Tinggal
6	K5	Hak Kepemilikan Rumah
7	Total	Jumlah Dari Kriteria Tiap Data
8	C	Klaster

Tabel 3.2 di atas menampilkan variabel-variabel yang diperlukan untuk klasifikasi penentuan mustahik yang melibatkan 8 variabel yang akan digunakan diantaranya, Nama, K1, K2, K3, K4, K5, Total, C. Variabel tersebut diperoleh dari wawancara dengan Bu Luluk, yang merupakan anggota tim program dan bertugas

sebagai territory di Lazismu Gresik. Perolehan data mustahik pada penentuan bantuan UMKM menghasilkan output berupa hasil klasifikasi mustahik yang dinyatakan terpilih untuk menerima bantuan UMKM Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2 Data Masukan (Output)

Keluaran (<i>Output</i>)	Kelas
Layak	1
Menengah	2
Tidak Layak	3

Tabel 3.2 menunjukkan output dari penelitian ini, yang mencakup kategori Mustahik Layak, Menengah, dan Tidak Layak. Rentang nilai keluaran berdasarkan total kriteria para mustahik yang berada di dua desa pada tahun 2023 Ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Rentang nilai keluaran (Output)

Rentang Nilai Keluaran	Kategori
5 - 10	Layak
11 - 15	Menengah
16 - 19	Tidak Layak

3.3 Representasi Model

Data awal dalam penelitian ini terdiri dari 3 variabel dengan total 100 data. Klasifikasi penentuan mustahik dibutuhkan 5 variabel yang akan dipakai dalam klasifikasi. Pada penelitian ini menggunakan Parameter yang digunakan dalam penentuan mustahik didasarkan pada 5 kriteria yang sudah ditentukan seperti, pekerjaan, pendapatan, tanggungan, kepemilikan tempat tinggal, tempat tinggal. Sedangkan penentuan mustahik akan dibagi menjadi kelas yaitu, tidak layak, menengah, layak. Data yang diperoleh berdasarkan survey dan analisis ke LAZISMU Gresik yang merubah setiap hasil kriteria menjadi nomerik agar memudahkan dalam perhitungan.

Tabel 3.4 Data Asli

NO	NAMA	K1	K2	K3	K4	K5	total	C
1	IMAM MUSLIH	1	1	1	1	1	5	LAYAK
2	MIFTAHUDDIN	1	1	1	2	3	8	LAYAK
3	NUR QOMARIYAH	1	1	2	1	2	7	LAYAK
4	Nanik Yuswidah	1	1	2	3	1	8	LAYAK
5	Mukhawanah	1	1	3	1	3	9	LAYAK
6	Ulfiyatun	1	2	2	1	1	7	LAYAK
7	Iwan Huda	1	2	2	2	3	10	LAYAK
8	Suminah	1	2	3	1	2	9	LAYAK
9	Musa Fitriyah	1	2	3	3	1	10	LAYAK
10	Syaifudin	1	2	4	1	3	11	MENENGAH
11	MOH.AKLAN	1	3	3	1	1	9	LAYAK
12	LILIS HENDRAWATI	1	3	4	3	3	14	MENENGAH
13	MOH.SYAIFUDDIN	1	4	4	3	2	14	MENENGAH
14	KHUSNANTO	2	2	3	3	3	13	MENENGAH
15	INAYAH	2	3	3	3	3	14	MENENGAH
16	ZUNAIDAH	2	4	4	3	3	16	TIDAK LAYAK
17	USWATUN HASANAH	3	1	2	3	2	11	MENENGAH
18	ABDULLAH ARIS	3	3	3	3	2	14	MENENGAH
19	Nur Hayati	3	5	3	3	3	17	TIDAK LAYAK
20	ASIFAH	4	3	3	2	2	14	MENENGAH
.....
95	SUTRISNO	2	4	3	3	2	14	MENENGAH
96	Tri Urbariyati	2	5	4	3	3	17	TIDAK LAYAK
97	RIZAL AFFANDI	3	3	1	2	2	11	MENENGAH
98	MA'RUF AH	3	4	4	1	1	13	MENENGAH
99	ABIDIN	4	2	4	1	3	14	MENENGAH
100	ZAMRONI MALIK	3	4	1	1	1	10	MENENGAH

Tabel 3.4 berisi data asli yang telah dikonversi ke dalam bentuk variabel numerik, sehingga dapat diolah untuk proses MKNN.

3.3.1 Analisis Data Training dan Data Testing

Pada tahap ini, dilakukan pembagian data untuk melatih model menggunakan metode Modified K-Nearest Neighbor. Proses pelatihan Modified K-Nearest Neighbor dibagi menjadi 90:10%, dengan total 100 data. Data latih sebanyak 90% dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut: Data Training 90%.

Perhitungan penentuan data uji dan data training

Jarak Antar Data Training

Komposisi 90:10 %

Data Training = $90/100 \times 100$ Data = 90 Data Training

Data Testing : $100 - 90 = 10$ Data Testing

Tabel 3.5 Data Training 90 %

NO	NAMA	K1	K2	K3	K4	K5	total	C
1	A1	1	1	1	1	1	5	LAYAK
2	A2	1	1	1	2	3	8	LAYAK
3	A3	1	1	2	1	2	7	LAYAK
4	A4	1	1	2	3	1	8	LAYAK
5	A5	1	1	3	1	3	9	LAYAK
6	A6	1	2	2	1	1	7	LAYAK
7	A7	1	2	2	2	3	10	LAYAK
8	A8	1	2	3	1	2	9	LAYAK
9	A9	1	2	3	3	1	10	LAYAK
11	A11	1	3	3	1	1	9	LAYAK
12	A12	1	3	4	3	3	14	MENENGAH
13	A13	1	4	4	3	2	14	MENENGAH
14	A14	2	2	3	3	3	13	MENENGAH
15	A15	2	3	3	3	3	14	MENENGAH
16	A16	2	4	4	3	3	16	TIDAK LAYAK
17	A17	3	1	2	3	2	11	MENENGAH
18	A18	3	3	3	3	2	14	MENENGAH
19	A19	3	5	3	3	3	17	TIDAK LAYAK
21	A21	4	5	3	3	3	18	TIDAK LAYAK
22	A22	1	1	2	1	3	8	LAYAK
23	A23	1	1	2	3	2	9	LAYAK
24	A24	1	1	3	2	1	8	LAYAK
25	A25	1	2	2	1	2	8	LAYAK
26	A26	1	2	2	3	1	9	LAYAK
27	A27	1	2	3	1	3	10	LAYAK
28	A28	1	2	3	3	2	11	MENENGAH
29	A29	1	2	4	2	1	10	LAYAK
.....
91	B41	1	3	3	2	2	11	MENENGAH
92	B42	1	4	4	2	3	14	MENENGAH

93	B43	1	5	4	2	3	15	MENENGAH
94	B44	2	3	2	2	1	10	LAYAK
95	B45	2	4	3	3	2	14	MENENGAH
96	B46	2	5	4	3	3	17	TIDAK LAYAK
97	B47	3	3	1	2	2	11	MENENGAH
98	B48	3	4	4	1	1	13	MENENGAH
99	B49	4	2	4	1	3	14	MENENGAH

Tabel 3.4 di atas menampilkan 90% data training dengan jumlah total 90 data. Variabel K1 hingga K5 adalah variabel masukan yang akan digunakan sebelum melanjutkan ke tahap pengujian data penelitian. Pembagian data uji dilakukan untuk menguji data dengan metode Modified K-Nearest Neighbors. Proses pengujian ini dibagi menjadi 10% dengan 10 data. Berikut adalah 10% data uji yang digunakan, yang dapat dilihat pada Tabel 3.6 :

Tabel 3.6 Data Testing 10%

NO	NAMA	K1	K2	K3	K4	K5	total	C
10	A10	1	2	4	1	3	11	MENENGAH
20	A20	4	3	3	2	2	14	MENENGAH
30	A30	1	3	3	1	2	10	LAYAK
40	A40	4	5	4	3	2	18	TIDAK LAYAK
50	A50	1	2	4	2	2	11	MENENGAH
60	B10	4	4	1	2	2	13	MENENGAH
70	B20	1	2	4	1	1	9	LAYAK
80	B30	4	2	2	1	2	11	MENENGAH
90	B40	1	2	4	3	1	11	LAYAK
100	B50	4	5	1	1	1	12	LAYAK

Tabel 3.5 di atas menunjukkan 10% data testing dengan total 10 data. Variabel K1 hingga K5 adalah variabel masukan yang akan digunakan dalam perhitungan.

3.3.2 Normalisasi Data

Normalisasi data menggunakan Min-Max Normalisasi, sesuai dengan persamaan (2.6), dilakukan untuk mengubah data dengan rentang nilai yang bervariasi menjadi dalam skala [0-1]. Perhitungan normalisasi untuk data training dan data testing berdasarkan persamaan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.7 Hasil Normalisasi Min-max

Data	K1	K2	K3	K4	K5	C
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LAYAK
2	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	LAYAK
3	0,00	0,00	0,33	0,00	0,50	LAYAK
4	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	LAYAK
5	0,00	0,00	0,67	0,00	1,00	LAYAK
6	0,00	0,25	0,33	0,00	0,00	LAYAK
7	0,00	0,25	0,33	0,50	1,00	LAYAK
8	0,00	0,25	0,67	0,00	0,50	LAYAK
9	0,00	0,25	0,67	1,00	0,00	LAYAK
10	0,00	0,25	1,00	0,00	1,00	MENENGAH
11	0,00	0,50	0,67	0,00	0,00	LAYAK
12	0,00	0,50	1,00	1,00	1,00	MENENGAH
13	0,00	0,75	1,00	1,00	0,50	MENENGAH
14	0,33	0,25	0,67	1,00	1,00	MENENGAH
15	0,33	0,50	0,67	1,00	1,00	MENENGAH
16	0,33	0,75	1,00	1,00	1,00	TIDAK LAYAK
17	0,67	0,00	0,33	1,00	0,50	MENENGAH
18	0,67	0,50	0,67	1,00	0,50	MENENGAH
19	0,67	1,00	0,67	1,00	1,00	TIDAK LAYAK
.....
96	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	TIDAK LAYAK
97	0,67	0,50	0,00	0,50	0,50	MENENGAH
98	0,67	0,75	1,00	0,00	0,00	MENENGAH
99	1,00	0,25	1,00	0,00	1,00	MENENGAH
100	0,67	0,75	0,00	0,00	0,00	MENENGAH

Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan perhitungan normalisasi pada data training:

Tabel 3.8 Nilai Awal Variabel Max & Min

NORMALISASI DATA MIN-MAX					
	K1	K2	K3	K4	K5
MIN(X)	1	1	1	1	1
MAX	4	5	4	3	3

Rumus normalisasi adalah sebagai berikut:(2.6)

$$x_i^1 = \frac{x_i - \min_A}{\max_A - \min_A} (new_{\max}(A) - new_{\min}(A)) + new_{\min}(A) \quad (3.1)$$

Dimana :

X : nilai data yang akan di normalisasi

Min(x) : nilai minimum

Max (x) : nilai maximum

Dengan demikian, perhitungan normalisasi Min-Max pada data training diperoleh sebagai berikut :

Variabel K1

$$\text{Data ke 1} = \frac{1-1}{4-1} = 0,00$$

$$\text{Data ke 2} = \frac{1-1}{4-1} = 0,00$$

$$\text{Data ke 3} = \frac{1-1}{4-1} = 0,00$$

$$\text{Data ke 4} = \frac{1-1}{4-1} = 0,00$$

;

$$\text{Data ke 100} = \frac{3-1}{4-1} = 0,67$$

Perhitungan dilakukan hingga variabel K5 untuk data dari ke-1 hingga ke-90, dan data testing juga dinormalisasi menggunakan metode Min-Max.

3.3.3 Analisis metode Modified K-Nearest Neighbor

Pada tahap ini, dilakukan proses dengan metode Modified K-Nearest Neighbor. Adapun langkah-langkah perhitungan metode Modified K-Nearest Neighbor adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Nilai K

Nilai K yang digunakan dalam prosedur metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) ini adalah K=1, K=3, K=5, K=7, dan K=9.

2. Perhitungan jarak Euclidean antar data Training

Tahapan perhitungan jarak Euclidean antara data training bertujuan untuk menemukan tetangga terdekat dalam proses validasi data training. Adapun rumus Euclidean sesuai dengan persamaan yang telah disebutkan. Berdasarkan rumus tersebut, perhitungan dilakukan pada 90 data training, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.9 Hasil perhitungan jarak antar data training

Data	K1	K2	K3	K4	K5	C	Jarak
2	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1	1,12
3	0,00	0,00	0,33	0,00	0,50	1	0,60
4	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	1	1,05
5	0,00	0,00	0,67	0,00	1,00	1	1,20
6	0,00	0,25	0,33	0,00	0,00	1	0,42
7	0,00	0,25	0,33	0,50	1,00	1	1,19
8	0,00	0,25	0,67	0,00	0,50	1	0,87
9	0,00	0,25	0,67	1,00	0,00	1	1,23
11	0,00	0,50	0,67	0,00	0,00	1	0,83
12	0,00	0,50	1,00	1,00	1,00	2	1,80
13	0,00	0,75	1,00	1,00	0,50	2	1,68
14	0,33	0,25	0,67	1,00	1,00	2	1,62
15	0,33	0,50	0,67	1,00	1,00	2	1,67
16	0,33	0,75	1,00	1,00	1,00	3	1,92

Perhitungan jarak antara data training ke-1 dengan data ke-2, 3 sampai data ke-90 dilakukan menggunakan rumus Euclidean sebagai berikut:

$$\begin{aligned}d_{x_1d_{x_2}} &= \sqrt{(0,00 - 0,00)^2 + (0,00 - 0,00)^2 + (\dots - \dots)^2 + (0,00 - 1,00)^2} \\ &= \mathbf{1,12}\end{aligned}$$

$$d_{x1d_{x3}} = \sqrt{(0,00 - 0,00)^2 + (0,00 - 0,00)^2 + (\dots - \dots)^2 + (0,00 - 0,50)^2}$$

$$= \mathbf{0,60}$$

Perhitungan jarak Euclidean dilakukan sampai selesai dengan menggunakan data training ke-90 sebagai acuan terhadap data lainnya yang berfungsi sebagai data testing.

3. Pemeringkatan dari perhitungan data training

Berdasarkan hasil perhitungan jarak untuk data training, dilakukan pengurutan tetangga terdekat dengan nilai K=1, 3, 5, 7, 9. Sebagai contoh, hasil pengurutan untuk data training pertama, yang berfungsi sebagai data testing terhadap data training lainnya, dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.10 Hasil perhitungan jarak antar data training

NO	Distance	Rangking	Kategori
82	0,33	1	1
6	0,42	2	1
62	0,50	3	2
3	0,60	4	1
43	0,60	5	2
75	0,60	6	1
25	0,65	7	3
67	0,65	8	3
65	0,67	9	1

Pengurutan tetangga terdekat dilakukan sampai selesai, dengan data training ke-90 digunakan sebagai data testing terhadap data training lainnya.

4. Perhitungan validitas data training

Dalam perhitungan ini, tingkat kedekatan antara data 1 dengan data lainnya ditentukan berdasarkan kesamaan kelas atau klasifikasi data asli. Jika data berada di kelas yang sama, maka nilai validasinya adalah 1. Namun, jika data berada di kelas yang berbeda, nilai validasinya adalah 0. Berikut ini adalah contoh perhitungan validitas untuk data ke-6

Untuk K = 1

$$\begin{aligned} \text{validitas (!)} &= \frac{1}{1} xs(\text{lbl}(1,2)) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Untuk K = 3

$$\begin{aligned} \text{validitas (!)} &= \frac{2}{3} xs(\text{lbl}(1,2)) \\ &= 0,67 \end{aligned}$$

Untuk K = 5

$$\begin{aligned} \text{validitas (!)} &= \frac{1}{5} xs(\text{lbl}(1,2)) \\ &= \frac{3}{5} = 0,60 \end{aligned}$$

Untuk K = 7

$$\begin{aligned} \text{validitas (!)} &= \frac{1}{7} xs(\text{lbl}(1,2)) \\ &= \frac{4}{7} = 0,57 \end{aligned}$$

Untuk K = 9

$$\begin{aligned} \text{validitas (!)} &= \frac{1}{9} xs(\text{lbl}(1,2)) \\ &= \frac{5}{9} = 0,56 \end{aligned}$$

5. Perhitungan jarak euclidean antar data training dan data testing

Tahap perhitungan dimulai dengan menghitung jarak data training. Perhitungan jarak Euclidean antara data training dan data testing dilakukan untuk semua data training dan data testing. Dari persamaan di atas, dilakukan perhitungan untuk 10 data testing terhadap 90 data training, sehingga diperoleh hasil perhitungan yang ditampilkan pada tabel 3.10, yang menunjukkan jarak antara data testing ke-10 dan seluruh data training.

Tabel 3.11 Hasil perhitungan jarak antar data training

Data	K1	K2	K3	K4	K5	C	Jarak
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1,44
2	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1	1,15
3	0,00	0,00	0,33	0,00	0,50	1	0,87
4	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	1	1,58
5	0,00	0,00	0,67	0,00	1,00	1	0,42
6	0,00	0,25	0,33	0,00	0,00	1	1,20
7	0,00	0,25	0,33	0,50	1,00	1	0,83
8	0,00	0,25	0,67	0,00	0,50	1	0,60
.....
95	0,33	0,75	0,67	1,00	0,50	2	1,31
96	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	3	1,29
97	0,67	0,50	0,00	0,50	0,50	2	1,42
98	0,67	0,75	1,00	0,00	0,00	2	1,30
99	1,00	0,25	1,00	0,00	1,00	2	1,00

Perhitungan jarak antara data training ke-1 (10) dengan data training ke-1, 2, 3, 4 hingga 90 dilakukan menggunakan rumus Euclidean sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 d_{x_{10}d_{x_1}} &= \sqrt{(0,00 - 0,00)^2 + (0,25 - 0,00)^2 + (\dots - \dots)^2 + (1,00 - 0,00)^2} \\
 &= \mathbf{1,44}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{x_{10}d_{x_2}} &= \sqrt{(0,00 - 0,00)^2 + (0,25 - 0,00)^2 + (\dots - \dots)^2 + (1,00 - 1,00)^2} \\
 &= \mathbf{1,15}
 \end{aligned}$$

$$d_{x10d_{x3}} = \sqrt{(0,00 - 0,00)^2 + (0,25 - 0,00)^2 + (\dots - \dots)^2 + (1,00 - 0,50)^2}$$

$$= \mathbf{0,87}$$

Perhitungan jarak euclidean dilakukan dari data pertama sampai ke data testing terakhir ke-90 dengan menggunakan data training lainnya.

6. Perhitungan weight voting

Perhitungan dilakukan dengan memasukkan nilai validasi dari data training yang sudah didapat sebelumnya, serta jarak Euclidean antara data testing dan data training. Selanjutnya, hasil weight voting diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil. Sebagai contoh, pada data testing ke-1 dengan sampel ke-10, proses ini dilakukan hingga data training ke-90 dan data testing ke-10. Setelah perhitungan weight voting selesai, nilai-nilai tersebut diurutkan secara descending (dari terbesar ke terkecil). Kemudian dilakukan voting kelas berdasarkan nilai weight voting untuk menentukan klasifikasi data testing yang paling sering muncul. Hasil weight voting untuk data testing ke-1 pada sampel ke-90 ditampilkan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.12 Hasil dari pengurutan nilai Weight Voting pada data uji pertama

Data Training	Data Testing ke-1	Nilai K	Hasil Klasifikasi Data Testing	Klasifikasi awal data testing ke 1
Data	W = (a,b)			
27	1,20	1	2	2
89	1,00	3	2	2
66	0,87	5	2	2
84	0,87	7	2	2
22	0,83	9	2	2

Berdasarkan Tabel 3.11, data- 27 adalah data training pertama yang paling dekat dengan data uji pertama, ditandai dengan bobot tertinggi dibandingkan dengan yang lain. Secara keseluruhan, dari tetangga pertama hingga kelima, hasil prediksi klasifikasi untuk data uji pertama adalah label kelas 2 (Menengah). Tahapan weight

voting yang sama kemudian dilakukan pada data uji kedua, ketiga, hingga data uji ke- 10.

3.3.4 Akurasi Prediksi MKNN

Setelah mendapatkan hasil prediksi klasifikasi untuk setiap data uji, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil klasifikasi dari metode MK-NN dengan klasifikasi data asli untuk semua percobaan pada 10 data uji. Tabel perbandingan hasil klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.13 Hasil Dari Perbandingan Klasifikasi Metode MKNN

Data testing	Prediksi MK-NN	Klasifikasi Data asli
A10	2	2
A20	2	2
A30	1	1
A40	1	3
A50	2	2
A60	1	2
A70	1	1
A80	2	2
A90	1	1
A100	1	1

Berdasarkan Tabel 3.12, terlihat bahwa sel yang diberi warna pink menunjukkan perbedaan klasifikasi dibandingkan dengan klasifikasi pada data asli.

Menghitung Akurasi

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{8}{10} \times 100 \% \\
 &= 80 \%
 \end{aligned}$$

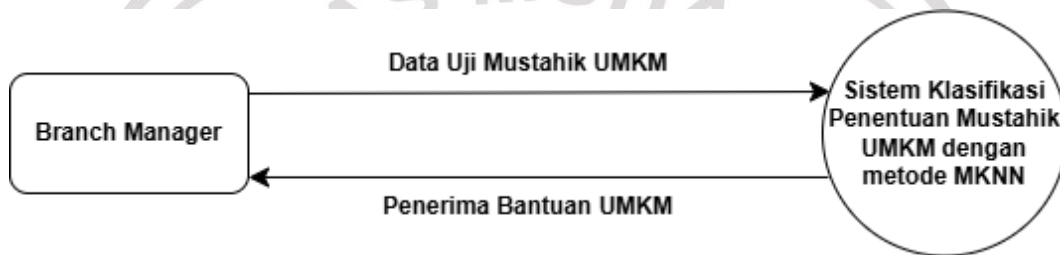
Terdapat 2 mustahik yang diklasifikasikan tidak tepat, sementara 8 mustahik lainnya diklasifikasikan dengan benar sesuai status klasifikasinya. Berikut adalah perhitungan akurasi prediksi yang tepat menggunakan metode MKNN. Berdasarkan perhitungan akurasi dengan metode MKNN dan K optimal yaitu K =

7, diperoleh nilai akurasi sebesar 80%, yang menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi dengan menggunakan 7 tetangga terdekat (7-NN) pada proporsi 90% : 10% data testing sebagian besar sesuai dengan klasifikasi pada data asli. Metode MKNN dapat mengklasifikasikan mustahik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu 6 mustahik yang layak, 4 mustahik yang menengah, dan 0 mustahik yang tidak layak.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks pada sistem digunakan untuk menunjukkan entitas eksternal atau pihak-pihak yang berinteraksi dengan sistem tersebut.

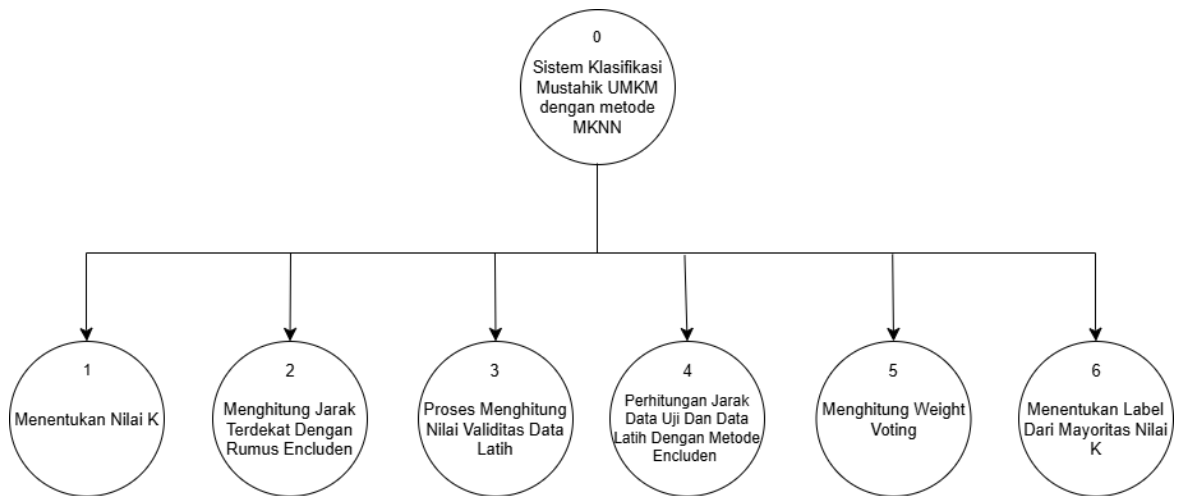


Gambar 3. 2 Diagram Konteks Sistem Klasifikasi Mustahik UMKM

Gambar 3.2 menunjukkan sistem klasifikasi untuk menentukan mustahik UMKM, di mana Branch Manager berperan sebagai *entity* dalam sistem tersebut. Branch Manager memasukkan data mustahik UMKM yang akan diproses oleh sistem klasifikasi. Sistem tersebut kemudian menghasilkan *output* berupa hasil klasifikasi penentuan bantuan UMKM yang disampaikan kepada Branch Manager.

3.4.2 Diagram Jenjang

Diagram jenjang adalah representasi visual yang menunjukkan hubungan dan tingkatan elemen dalam suatu sistem berdasarkan hierarki atau urutannya. Berikut ini adalah ilustrasi Sistem Klasifikasi Penentuan Mustahik yang ditampilkan pada Gambar 3.3:



Gambar 3. 3 Diagram Jenjang Sistem Uji Mustahik UMKM

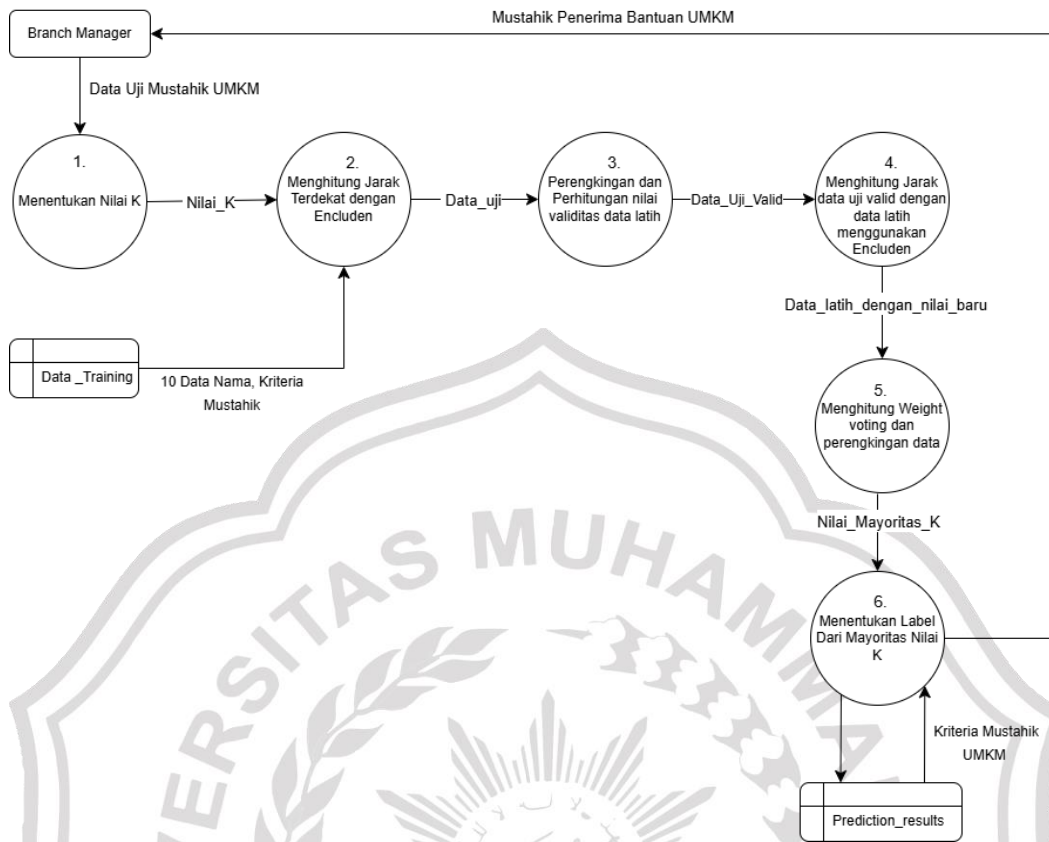
Gambar 3.3 menunjukkan diagram jenjang dari sistem klasifikasi dengan susunan sebagai berikut:

1. Top level : Sistem penentuan mustahik UMKM yang menerapkan metode *Modified K-Nearest Neighbor*.
2. Level 1 : Proses-proses dalam sistem penentuan mustahik UMKM, yang mencakup langkah-langkah dalam metode *Modified K-Nearest Neighbor*.

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.4.3.1 Data Flow Diagram Level 1

Data Flow Diagram (DFD) Level 1 merupakan penggambaran proses utama yang telah diuraikan menjadi subproses secara lebih mendetail. Diagram ini memberikan gambaran kepada Branch Manager mengenai alur kerja sistem. Gambar DFD Level 1 dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3. 4 Data Flow Diagram Level 1 Sistem Penentuan mustahik UMKM

Gambar 3.4 menunjukkan aktivitas dalam DFD Level 1, yang mencakup tahapan proses algoritme MKNN pada sistem. Proses dimulai dengan Branch Manager yang memasukkan data mustahik berupa data uji mustahik UMKM. Selanjutnya, sistem menjalankan proses penentuan nilai K dan menghitung jarak menggunakan rumus Euclidean. Setelah itu, jarak diurutkan dari yang terkecil, dan validitas data uji dihitung. Sistem kemudian membandingkan data latih dengan data uji menggunakan metode *Euclidean*, diikuti dengan perhitungan weight voting untuk menentukan hasil akhir, yang diurutkan berdasarkan nilai tertinggi. Proses berlanjut dengan pengumpulan nilai mayoritas dari K terdekat berdasarkan nilai K yang ditentukan. Hasil akhir disimpan dalam *database* prediction_results dan ditampilkan kepada Branch Manager sebagai daftar Mustahik penerima bantuan UMKM.

3.5 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses mendesain struktur penyimpanan data untuk mendukung pengolahan data pada sistem, khususnya dalam pengujian data menggunakan algoritme Modified K-Nearest Neighbor. Pada Sistem Klasifikasi Penentuan Mustahik UMKM, basis data terdiri dari tiga tabel utama, yaitu tabel *users*, tabel *data_training*, dan tabel *prediction_results*. Berikut adalah rincian dari ketiga tabel tersebut :

3.5.1 Tabel *users*

Tabel *users* dalam database sistem klasifikasi berfungsi untuk menyimpan informasi pengguna yang diperlukan untuk mengakses halaman klasifikasi sistem. Pengguna dapat masuk dengan mengisi data pada halaman login. Berikut adalah tabel *users* yang disajikan pada Tabel 3.13:

Tabel 3.14 Tabel Branch Manager Sistem Klasifikasi Mustahik UMKM

Name	Type	Deskripsi
<i>_id</i>	String	PK, Unique
<i>username</i>	String	
<i>password</i>	String	

3.5.2 Tabel *data_training*

Tabel *data_training* dalam database sistem klasifikasi penentuan mustahik UMKM berfungsi untuk menyimpan data pelatihan yang digunakan dalam proses perhitungan jarak menggunakan rumus Euclidean. Berikut adalah tabel *data_training* yang ditampilkan pada Tabel 3.14:

Tabel 3. 15 Tabel *data_training* Sistem klasifikasi Mustahik UMKM

Name	Type	Deskripsi
<i>_id</i>	String	PK, Unique
Property1	INT	
Property2	INT	
Property3	INT	
Property4	INT	

Property5	INT	
Cluster	String	

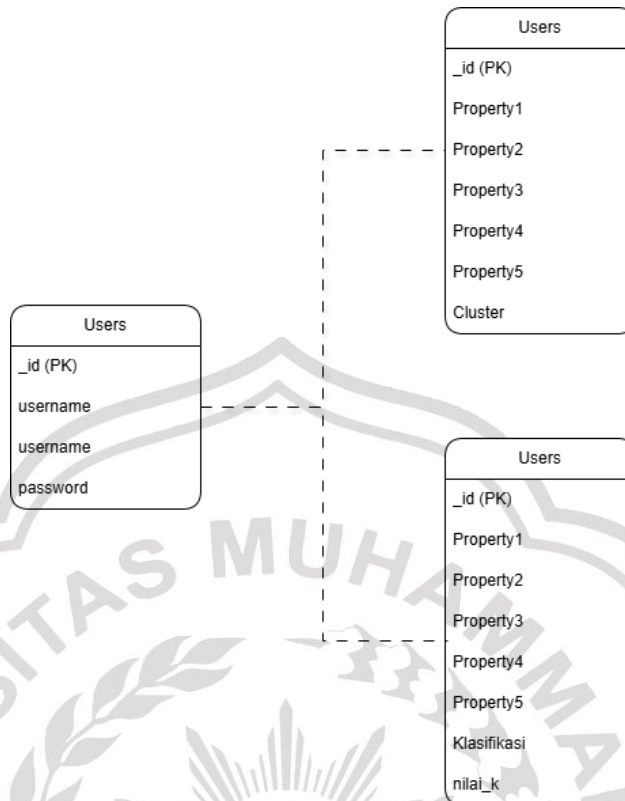
3.5.3 Tabel prediction_results

Tabel prediction_results dalam database sistem klasifikasi berfungsi untuk menyimpan data pengujian, hasil klasifikasi (validitas dan weight), serta nilai K yang digunakan dalam pengujian MKNN menggunakan rumus jarak Euclidean. Berikut adalah tabel prediction_results yang disajikan pada Tabel 3.16 :

Tabel 3.16 Tabel data_testing Sistem Klasifikasi Penentuan Mustahik UMKM

Name	Type	Deskripsi
_id	String	PK, Unique
Property1	INT	
Property2	INT	
Property3	INT	
Property4	INT	
Property5	INT	
Klasifikasi	String	
nilai_k	INT	

Sistem ini dilengkapi dengan database yang digunakan untuk menyimpan berbagai data yang dibutuhkan selama pengujian menggunakan Modified KNN. Tabel Branch Manager memiliki relasi dengan tabel data_training dan prediction_results, di mana tipe relasi antara tabel Branch Manager dengan kedua tabel tersebut adalah one-to-many. Hubungan antar tabel ini digambarkan dalam ERD yang ditampilkan pada Gambar 3.5:



Gambar 3. 5 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

3.6 Perancangan Antarmuka

a. Halaman Login

Halaman login berfungsi sebagai tampilan awal dari sistem. Untuk mengakses sistem, Branch Manager harus memasukkan username dan password yang valid, kemudian menekan tombol "login". Jika Branch Manager belum memiliki akun, mereka dapat mendaftar dengan memilih tombol "daftar akun". Desain tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 3.6:

LOGO

Sistem Klasifikasi Penentuan Mustahik UMKM Menggunakan Modified KNN

Username

Password

Login

[Don't have an account? Register here](#)

Gambar 3. 6 Perancangan Antarmuka Halaman *Login*

b. Halaman Data Latih

Halaman Data Latih digunakan oleh user untuk memasukkan nilai K, menambahkan data latih ke dalam database sistem, serta melihat rincian data uji. Desain tampilan untuk halaman Data Latih dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Data Latih

Add Data

Import Excel

Delete

Data Latih

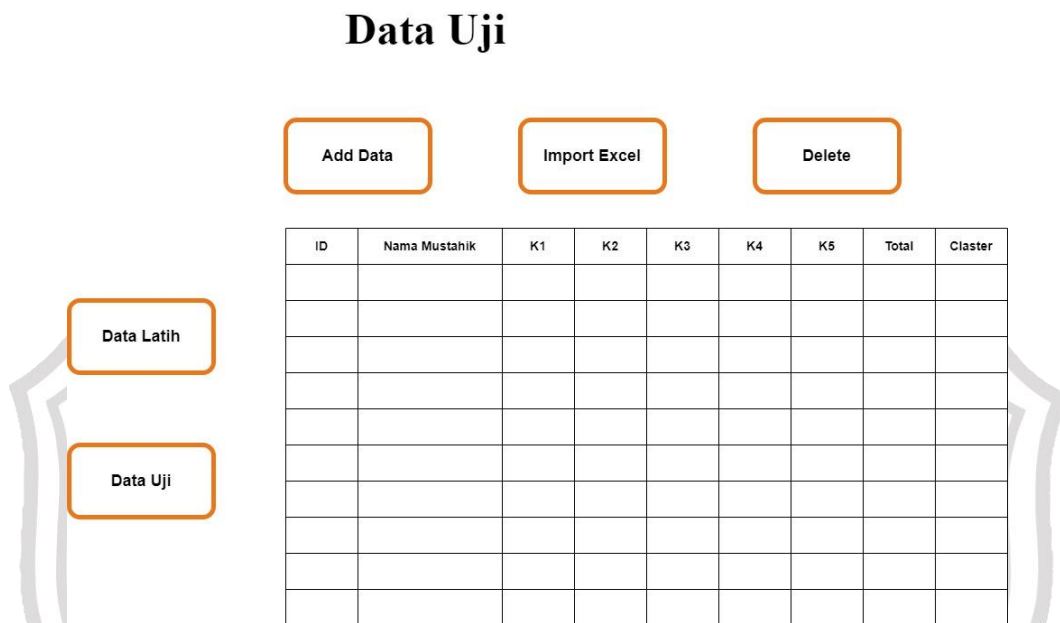
Data Uji

ID	Nama Mustahik	K1	K2	K3	K4	K5	Total	Claster

Gambar 3.7 Halaman Data Latih

c. Halaman Data Uji

Halaman Data Uji berguna untuk menambahkan data uji oleh user ke dalam database sistem dan melihat rincian mengenai data uji tersebut. Desain tampilan halaman Data Uji dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Halaman Data Uji

d. Halaman Hasil Data Klasifikasi

Halaman Data Klasifikasi menyajikan hasil data yang telah diproses menggunakan Modified KNN. Pada halaman ini ditampilkan tabel yang berisi data kriteria yang diinput oleh dokter, beserta hasil klasifikasi yang dihasilkan. Desain tampilan halaman Data Klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.10:



DATA KLASIFIKASI PENENTUAN MUSTAHIK UMKM

ID	Nama	K1	K2	K3	K4	K5	Cluster	Aksi
								Edit Hapus

Gambar 3. 10 Perancangan Antarmuka Halaman Data Klasifikasi

3.7 Perancangan Pengujian Sistem

Tabel 3. 17 Tabel Perancangan Pengujian Sistem

No	Test	Input	Expected Result	Status
1.	Branch Manager Login	<i>Email</i> dan <i>password</i>	Sistem dapat menampilkan halaman Dasbord / Home	
2.	Branch Manager memasuki halaman Dasbord / Home	Klik Fitur “Home”	Sistem dapat menampilkan Halaman Home atau Dasbord	
3.	Branch Manager memasuki halaman Data Klasifikasi	Klik Fitur “Data Klasifikasi”	Sistem dapat menampilkan Halaman Data Klasifikasi	
3.	Branch Manager memasukan data uji	Nama Mustahik, Kriteria, dan Cluster	Sistem menampilkan hasil input data latih	
4.	Branch Manager menghapus dan mengedit data uji	Klik Fitur “Edit dan Delete”	Sistem dapat menampilkan hasil proses fitur edit dan delete	
5.	Branch Manager memasuki halaman Klasifikasi	Klik Fitur “Klasifikasi”	Sistem dapat menampilkan Halaman Klasifikasi	
6.	Branch Manager	Nama Mustahik,	Sistem menampilkan hasil	

	memasukan data testing	Kriteria, dan Cluster	input data testing	
7.	Branch Manager menghapus dan mengedit data uji	Klik Fitur “Edit dan Delete”	Sistem dapat menampilkan hasil proses fitur edit dan delete	
8.	Branch Manager dapat inport file	Klik Fitur “inport file ”	Sistem menampilkan hasil proses inport file excel	
9.	Branch Manager dapat tambah data by name	Nama Mustahik, Kriteria, dan Cluster	Sistem menampilkan hasil proses tambah data	
10.	Branch Manager dapat logout dari sistem	Klik Logout	Branch Manager kembali ke halaman login	

