

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Pengukuran antropometri merupakan pengukuran yang digunakan untuk menentukan keadaan gizi seseorang. Pengukuran antropometri untuk usia dewasa sekarang ini menggunakan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Dalam pengukurannya IMT hanya menggunakan dua indikator yaitu tinggi badan dan berat badan. Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa merupakan masalah penting, karena selain mempunyai resiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktifitas kerjanya. Oleh karena itu pemantauan keadaan tersebut perlu dilakukan oleh setiap orang secara berkesinambungan.

Akan tetapi IMT bukan tanpa kelemahan, karena IMT hanya menggambarkan proporsi ideal tubuh seseorang antara berat badan saat ini terhadap tinggi badan yang dimilikinya. IMT tidak mampu menggambarkan tentang proporsi lemak yang terkandung di dalam tubuh seseorang. Obesitas merupakan status gizi yang sangat tidak diharapkan oleh setiap insan. Beberapa penyakit akan tercetus dari kondisi obesitas tersebut, biasanya seseorang diminta untuk melakukan pemeriksaan lanjutan, apakah kelebihan berat badan tersebut merupakan hasil dari timbunan lemak atau otot, biasanya dengan menggunakan beberapa pengukuran antropometri lainnya seperti pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul.

Penentuan status gizi yang dilakukan oleh bagian Poli Gizi Puskesmas Kebomas Gresik masih menggunakan rumus IMT yang hanya menggunakan dua indikator yaitu tinggi badan dan berat badan saja, sedangkan dalam menentukan klasifikasi gizi orang dewasa tidak cukup jika hanya menggunakan dua atribut tersebut karena masih ada atribut lain yang harus diikuti sertakan dalam penentuannya karena IMT tidak mampu menggambarkan tentang proporsi lemak yang terkandung di dalam tubuh seseorang.

Sistem yang dibangun nantinya dapat membantu dalam menentukan status gizi orang dewasa dengan menggunakan metode klasifikasi dalam data mining dengan menggunakan data antropometri dari pasien meliputi : usia, berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang dan lingkar panggul, dari hasil klasifikasi tersebut akan diketahui apakah pasien tersebut masuk dalam kategori kurus, normal, gemuk atau obesitas.

### 3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari sistem klasifikasi penentuan status gizi orang dewasa yang dibangun nantinya dapat mengetahui status gizi pasien dengan kategori kurus, normal, gemuk dan obesitas yang diperoleh dari pengolahan data antropometri pasien, meliputi : usia, tinggi badan, berat badan, lingkar pinggang dan lingkar pinggul, yang nantinya data tersebut akan diolah dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*, hasil yang diperoleh dari perhitungan metode *LVQ* adalah berupa informasi yang dapat membantu Poli Gizi Puskesmas Kebomas Gresik dalam menentukan status gizi orang dewasa.

Secara umum sistem yang akan di buat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Poli Gizi memasukkan data antropometri pasien kedalam sistem.
- b. Selanjutnya melakukan penormalisasian terhadap seluruh data pasien yang terdiri dari data latih dan uji.
- c. Poli gizi melakukan proses klasifikasi dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*
- d. Poli Gizi akan mendapat hasil dari klasifikasi status gizi pasien tersebut, apakah masuk dalam kategori kurus, normal, gemuk atau obesitas.

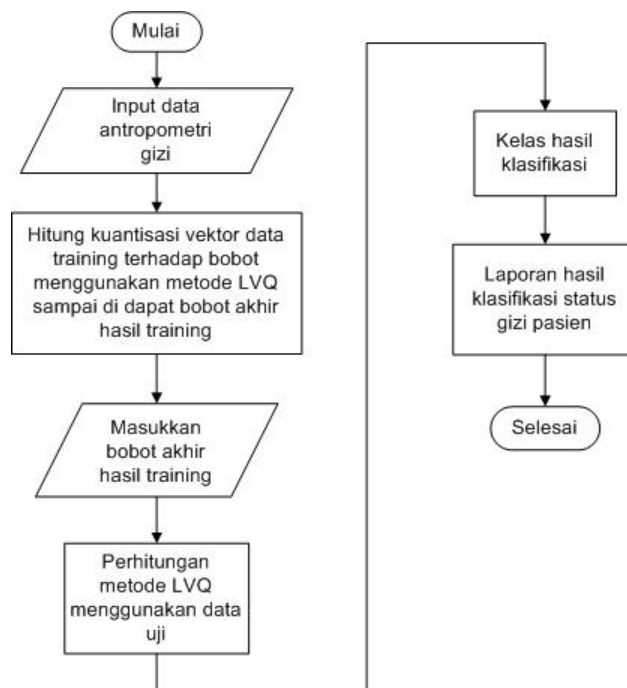
#### 3.2.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang dibangun merupakan aplikasi klasifikasi status gizi dengan menggunakan metode *LVQ*. Sistem ini akan menghasilkan nilai keluaran berupa

status gizi orang dewasa yang akan tergolong kedalam kategori kurus, normal, gemuk dan obesitas.

Terdapat beberapa atribut yang dibutuhkan untuk mengklasifikasikan status gizi orang dewasa ini diantaranya adalah usia, tinggi badan, berat badan, lingkar pinggang dan lingkar pinggul.

Gambar 3.1 akan menjelaskan alur sistem pada klasifikasi penentuan status gizi orang dewasa.



**Gambar 3.1** *Flowchart System*

Penjelasan gambar 3.1:

1. Pertama memasukkan data antropometri pasien puskesmas kebomas gresik , Data tersebut akan dipisah menjadi data latih dan data uji. Data latih adalah data yang digunakan untuk melakukan penghitungan dengan metode *Learning Vektor Quantization* untuk mendapatkan bobot akhir hasil training yang nantinya akan digunakan untuk klasifikasi data uji. Data uji adalah data yang digunakan untuk pengujian sistem setelah diperoleh bobot akhir hasil training.

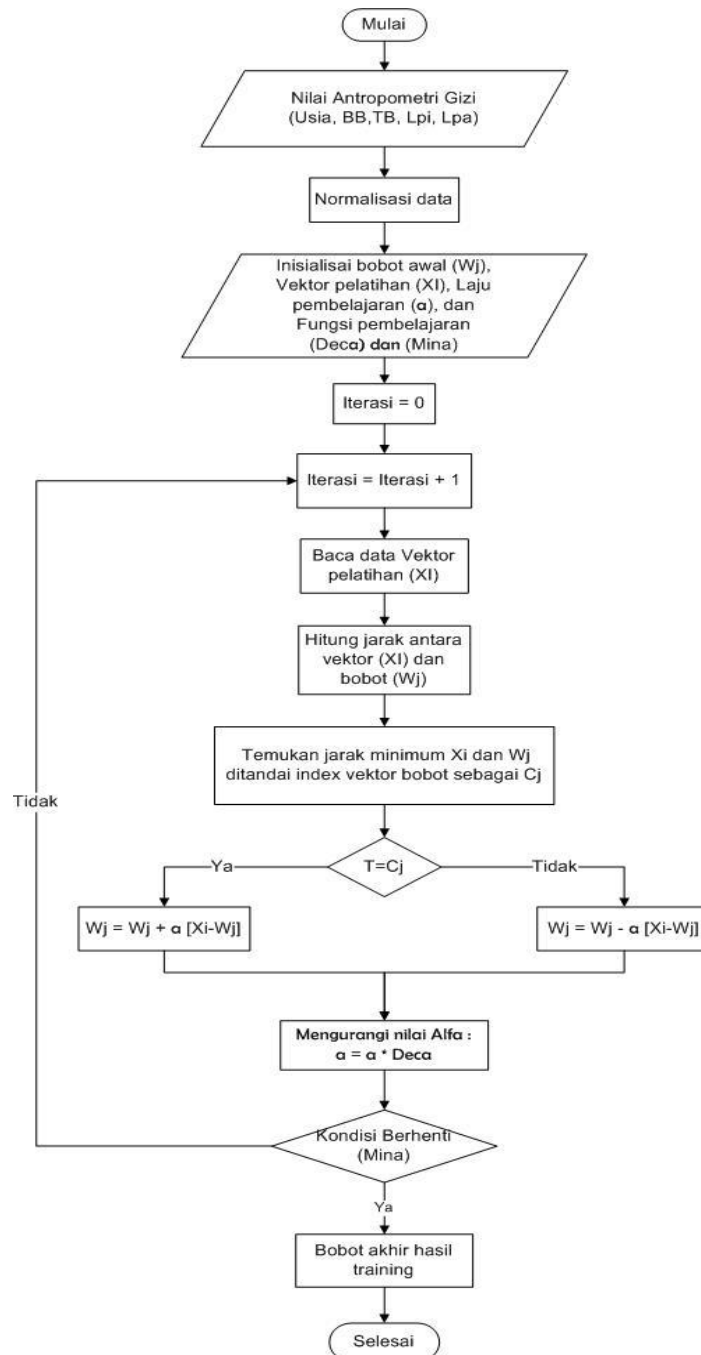
2. Selanjutnya hitung kuantisasi vektor data training terhadap bobot menggunakan metode *Learning Vektor Quantization* sampai di dapat bobot akhir hasil training.
3. Kemudian input bobot akhir hasil training dan lakukan proses klasifikasi dengan menggunakan metode *Learning Vektor Quantization* menggunakan data uji.
4. Selanjutnya akan di dapat kelas hasil klasifikasi.
5. Sistem akan menampilkan hasil akhir dari proses klasifikasi, berupa laporan hasil klasifikasi satus gizi pasien yang masuk dalam kategori kurus, normal, gemuk atau obesitas.

### **3.2.2 Kebutuhan Data**

Data yang diolah pada sistem klasifikasi ini adalah data antropometri pasien Puskesmas Kebomas Gresik pada bulan maret tahun 2014 sebanyak 100 data pasien meliputi: data usia, tinggi badan, berat barat, lingkaran pinggang dan lingkaran panggul.

### **3.2.3 Proses Perhitungan Metode Learning Vektor Quantization (LVQ)**

LVQ adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing-masing unit output mewakili kategori atau kelompok tertentu. Pemrosesan yang terjadi pada setiap neuron adalah mencari jarak terdekat antara suatu vektor masukan ke bobot yang bersangkutan. Kelebihan metode ini adalah selain mencari jarak terdekat, selama pembelajaran unit output diposisikan dengan mengatur dan memperbaharui bobot melalui pembelajaran yang terawasi untuk memperkirakan keputusan klasifikasi. Berikut ini adalah alur diagram dari algoritma LVQ digambarkan pada Gambar 3.2 :



**Gambar 3.2** Algoritma metode LVQ

Penjelasan gambar 3.2:

1. Masukkan data antropometri, lakukan normalisasi data, tentukan bobot awal, laju pembelajaran, fungsi pembelajaran, mina dan jumlah neuron.
2. Tentukan jumlah iterasi yang di gunakan.

3. Selanjutnya melakukan perhitungan jarak tiap vektor masukan terhadap bobot dan diambil nilai vektor terkecil sebagai pemenang.
4. Vektor pemenang tersebut akan mengalami pembaharuan bobot, dan hanya vektor pemenang saja yang akan mengalami pembaharuan bobot.
5. Jika nilai laju pembelajaran telah mencapai batas kondisi berhenti (Mina) yang telah ditentukan sebelumnya, maka iterasi bisa dihentikan jika sebaliknya perhitungan akan tetap berjalan dengan menambah iterasi sampai kondisi berhenti terpenuhi.
6. Setelah perhitungan selesai akan di dapat bobot akhir training yang akan digunakan untuk klasifikasi data uji.

### 3.3 Representasi Data

Dari 100 data antropometri pasien puskesmas kebomas gresik, diambil 70 data yang akan dijadikan sebagai data training dan 30 data sebagai data uji. Data training berfungsi untuk mendapatkan bobot akhir dari perhitungan sistem klasifikasi sedangkan data uji adalah data untuk pengujian sistem. Data *training* disajikan pada tabel 3.1. Sedangkan data uji disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.1** *Data training*

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Kelas
1	MUDJI ASTUTIK	P	45	72	163	78	102	1
2	SRI HARTINI	P	46	85	157	97	109	1
3	AMINING WINARSIH	P	45	66	154	91	98	1
4	SRI PITULASMI	P	39	73	153	94	109	1
5	ISTIKOMAH, SE	P	39	59	146	80	92	1
6	YULIANI	P	37	68	157	84	93	1
7	YULISUERNA	P	45	70	153	90	108	1
8	DYAH RETNANI	P	51	72	157	86	104	1
9	KUSNO HANDOKO, IR	L	58	69	159	88	98	1
10	SUGENG SUPRIYADI	L	49	68	157	91	102	1
11	NADI KARSONO	L	40	81	166	99	104	1
12	FADJAR JULIANTO	L	51	75	159	90	104	1
13	HARRY SUYANTO	L	50	79	160	100	109	1
14	FAUZI ABU BAKAR	L	52	87	168	98	106	1

Lanjutan Tabel 3.1 Data training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Kelas
15	DWI ASMOKO	L	46	80	162	98	108	1
16	IR. JUNAIDI	L	42	83	161	102	109	1
17	JOKO PURWANTO	L	46	89	166	88	102	1
18	BAMBANG	L	42	83	161	102	109	2
19	WARSINI	P	46	64	157	81	103	2
20	RINATI	P	38	61	154	86	95	2
21	WIWIK AZARWATI	P	40	52	143	74	90	2
22	LILIK IRAWANI	P	54	60	150	88	102	2
23	AFIFA ARIYANTI	P	46	54	146	77	99	2
24	ASMA'UL KHUSNAH	P	57	59	150	79	98	2
25	ELOK ANDAYANI	P	45	67	159	86	102	2
26	SULISTYANINGSIH	P	47	60	153	79	101	2
27	NUR SA'DIYAH	P	46	59	149	82	92	2
28	HALIMATUSSAKDIYAH	P	37	60	150	83	97	2
29	CHUSNUL HERAWATI	P	34	60	150	87	94	2
30	MOCH.HADY BAGOES.S	L	22	72	167	96	100	2
31	TASMIRAN	L	45	76	168	99	101	2
32	AGUS SUKOMINARNO	L	41	77	172	91	100	2
33	MAS WAGIRUN	L	56	68	163	94	100	2
34	ZAINUL AZIZ	L	47	70	167	90	94	2
35	MUHAMMAD KHOLIL	L	48	64	159	87	93	2
36	NUK ISMANTO	L	52	64	169	89	93	3
37	EDDY SOERYANTO,DRS	L	50	60	159	90	98	3
38	MOH.DHOFIR	L	44	66	166	90	98	3
39	A MUDIONO	L	56	48	160	71	84	3
40	SUWARNO	L	45	46	155	72	87	3
41	DJONI PRASTOWO	L	48	65	163	92	96	3
42	MOH.HAMAM	L	50	64	164	92	98	3
43	DWIYANTO	L	48	67	165	92	102	3
44	MOCHAMMAD RIZA	L	46	61	167	87	97	3
45	ALI ZUBAIDI	L	49	66	163	93	102	3
46	ABURAERA	L	53	61	165	80	89	3
47	SITI CHAROMI	P	39	55	160	83	92	3
48	SITI SAWIYAH	P	39	50	162	76	91	3
49	TRI PUJI UTAMI	P	39	50	150	71	87	3
50	NDUK WATI	P	41	50	142	74	92	3
51	NURUL IMTIKHANAH	P	42	43	140	76	86	3

Lanjutan Tabel 3.1 Data training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Kelas
52	LULUK NUR ANISAH	P	42	57	155	82	99	3
53	AISYAH SULISTIAWATI	P	36	55	157	79	90	3
54	LUTFIA WINANDA	P	24	45	160	65	86	4
55	SITI SUYAMNIK	P	30	47	163	70	92	4
56	MUFLIAH	P	45	48	167	72	94	4
57	NAFI'AH	P	43	50	168	73	96	4
58	ROKHIMAH EKAWATI	P	41	47	162	71	93	4
59	UMI Hidayati	P	44	50	165	72	95	4
60	MUJIATI	P	37	44	158	68	89	4
61	NUR ISTIQOMAH	P	32	46	158	69	92	4
62	SUJIONO	L	46	55	173	80	89	4
63	KHUSNIANTO	L	36	52	168	78	88	4
64	WALUYO	L	39	51	167	77	86	4
65	ACHMAD BASORI	L	28	54	171	80	90	4
66	SANTOSO	L	28	55	173	83	93	4
67	HARIYANTO	L	26	52	168	78	88	4
68	SRIAMAH	P	30	47	163	70	92	4
69	SUMINEM, S.PI	P	45	48	167	72	94	4
70	SHOLICAH	P	43	50	168	73	96	4

Tabel 3.2 Data uji

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)
1	SUPAR	L	40	81	166	99	104
2	ZAINURI	L	50	79	160	100	109
3	KUSTIAH	P	39	73	153	94	109
4	CHUSNI	L	46	80	162	98	108
5	MUHAMMAD IN'AM	L	52	87	168	98	106
6	SUGIARTI	P	37	68	157	84	93
7	SUNAH	P	39	59	146	80	92
8	ENDANG PURWANTI	P	45	72	163	78	102
9	SOETOPO	L	54	62	157	85	93
10	ALI IRIANTO	L	47	73	170	94	104
11	WACHID	L	54	62	157	85	93
12	SITI QOMARIA	P	37	60	150	83	97



Lanjutan Tabel 3.2 *Data uji*

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)
13	ROKAN	P	46	64	157	81	103
14	ILYAS	L	22	72	167	96	100
15	ABDUL MALIK	L	41	77	172	91	100
16	PUNIANINGTYAS	P	40	49	149	78	92
17	MIFTAHUL ULUM	L	42	61	166	83	91
18	NUR ELIYAH	P	39	50	150	71	87
19	ANY FATIMAH	P	41	50	142	74	92
20	DADANG SUDIRJA	L	48	65	163	92	96
21	SUWAIBAH	L	50	60	159	90	98
22	KARTIMIN	L	56	48	160	71	84
23	AMANG KURNIAWAN	L	50	64	164	92	98
24	WAWAN	L	48	67	165	92	102
25	HARIYANTO	L	52	64	169	89	93
26	SULIS	P	41	47	162	71	93
27	RUDI	L	36	52	168	78	88
28	WAHYANI AHMAD DRS	L	28	54	171	80	90
29	SUNARDI	L	39	51	167	77	86
30	ZUHAIRI	L	46	55	173	80	89

Keterangan :

BB : Berat Badan

TB : Tinggi Badan

Lpi : Lingkar Pinggang

Lpa : Lingkar Panggul

Kelas Status Gizi.

Obesitas : Kelas 1

Gemuk : Kelas 2

Normal : Kelas 3

Kurus : Kelas 4

### 3.4. Perhitungan Learning Vektor Quantization (LVQ)

Perhitungan *Learning Vektor Quantization* ini akan menggunakan data pada tabel 3.3 (*data training*).

Berikut ini adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menerapkan metode LVQ dalam pengolahan data (Prasetyo, E.2013).

1. Inisialisasi, Tentukan jumlah neuron untuk mengkategorikan semua data latih. Tentukan bobot awal neuron dengan memberikan nilai tengah dari jangkauan nilai setiap fitur. Tentukan laju pembelajaran ( $\eta$ ). Tentukan fungsi pembelajaran. Tentukan jumlah iterasi.
2. Lakukan langkah 3 samapai 7 hingga mencapai jumlah iterasi atau nilai laju pembelajaran sudah menjadi sangat kecil.
3. Untuk setiap vector latih masukan, lakukan langkah 4 sampai 5.
4. Hitung kuantisasi vector (d) pada semua neuron menggunakan persamaan (5.26), kemudian pilih yang paling kecil. Neuron dengan kuantisasi paling kecil menjadi pemenang.
5. Perbaharui bobot neuron pemenang menggunakan persamaan (5.27).
6. Perbaharui laju pembelajaran dengan fungsi pembelajaran.
7. Tes kondisi berhenti.

Sebelum proses perhitungan dimulai akan dilakukan proses normalisasi dahulu terhadap data, proses normalisasi bertujuan untuk menormalisasikan data yang berbilangan besar menjadi data dengan nilai min 0 dan nilai max 1, agar lebih mudah mengolah data tersebut ke dalam sistem. Berikut ini adalah rumus normalisasi data.

$$\text{Rumus Normalisasi Data} = \frac{(\text{Nilai} - \text{Nilai min})}{(\text{Nilai max} - \text{Nilai min})} \quad (3.1)$$

Setelah proses normalisasi dilakukan proses selanjutnya adalah menentukan terlebih dahulu bobot awal, nilai laju pembelajaran, fungsi pembelajaran, kondisi berhenti, jumlah iterasi dan jumlah neuron yang digunakan dalam melakukan proses perhitungan menggunakan metode LVQ.

**Tabel 3.3 Bobot awal**

	Bobot Awal							
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bobot 2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bobot 3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bobot 4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bobot 5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Nilai laju pembelajaran adalah 0.3 dan untuk fungsi pembelajarannya adalah 0.6, jumlah iterasi yang digunakan adalah 20 iterasi dan minimum learning rate 0.001. Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah neuron keluaran, jumlah neuron untuk data latih ini ada 8 neuron dengan rincian sebagai berikut:

- Neuron 1 : Mewakili kelas 4
- Neuron 2 : Mewakili kelas 3
- Neuron 3 : Mewakili kelas 2
- Neuron 4 : Mewakili kelas 1
- Neuron 5 : Mewakili kelas 4
- Neuron 6 : Mewakili kelas 3
- Neuron 7 : Mewakili kelas 2
- Neuron 8 : Mewakili kelas 1

Dari data neuron tersebut nantinya akan dihitung jarak ke neuron keluaran D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, jarak terkecil antar data dengan neuron tersebut akan digunakan sebagai neuron terpilih (neuron pemenang) dalam klasifikasi menggunakan metode *Learning Vektor Quantization*.

Untuk pembaharuan bobot pada neuron pemenang menggunakan formula pada persamaan (5.27). (Prasetyo,E.2013).

$$w_{ij}(\text{baru}) = \begin{cases} w_{ij}(\text{lama}) + \eta(x_i - w_{ij}(\text{lama})), & \text{jika } \omega_{wj} = \omega_x \\ w_{ij}(\text{lama}) - \eta(x_i - w_{ij}(\text{lama})), & \text{jika } \omega_{wj} \neq \omega_x \\ \text{tidak ada update} & , \text{neuron lainnya} \end{cases} \quad (5.27)$$

Bobot baru ( $W_{ij}$ ) digunakan untuk memperbarui jarak terkecil pada neuron pemenang.

Langkah pertama adalah menghitung kuantisasi setiap vektor pada setiap neuron dengan detail perhitungan sebagai berikut:

Iterasi 1

Hitung kuantisasi vektor 1 [ 0,639 0,63 0,697 0,351 0,72 ] ke setiap neuron:

$$d_1 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{11})^2 + (x_2 + w_{21})^2 + (x_3 - w_{31})^2 + (x_4 - w_{41})^2 + (x_5 - w_{51})^2 = (0,639 - 0,5)^2 + (0,63 - 0,5)^2 + (0,697 - 0,5)^2 + (0,351 - 0,5)^2 + (0,72 - 0,5)^2 = 0,0193 + 0,0169 + 0,0388 + 0,0222 + 0,0484 = 0,1456$$

$$d_2 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{12})^2 + (x_2 + w_{22})^2 + (x_3 - w_{32})^2 + (x_4 - w_{42})^2 + (x_5 - w_{52})^2 = (0,639 - 0,5)^2 + (0,63 - 0,5)^2 + (0,697 - 0,5)^2 + (0,351 - 0,5)^2 + (0,72 - 0,5)^2 = 0,0193 + 0,0169 + 0,0388 + 0,0222 + 0,0484 = 0,1456$$

$$d_3 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{13})^2 + (x_2 + w_{23})^2 + (x_3 - w_{33})^2 + (x_4 - w_{43})^2 + (x_5 - w_{53})^2 = (0,639 - 0,5)^2 + (0,63 - 0,5)^2 + (0,697 - 0,5)^2 + (0,351 - 0,5)^2 + (0,72 - 0,5)^2 = 0,0193 + 0,0169 + 0,0388 + 0,0222 + 0,0484 = 0,1456$$

$$d_4 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{14})^2 + (x_2 + w_{24})^2 + (x_3 - w_{34})^2 + (x_4 - w_{44})^2 + (x_5 - w_{54})^2 = (0,639 - 0,5)^2 + (0,63 - 0,5)^2 + (0,697 - 0,5)^2 + (0,351 - 0,5)^2 + (0,72 - 0,5)^2 = 0,0193 + 0,0169 + 0,0388 + 0,0222 + 0,0484 = 0,1456$$

$$d_5 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{11})^2 + (x_2 + w_{21})^2 + (x_3 - w_{31})^2 + (x_4 - w_{41})^2 + (x_5 - w_{51})^2 = (0,639 - 0,5)^2 + (0,63 - 0,5)^2 + (0,697 - 0,5)^2 + (0,351 - 0,5)^2 + (0,72 - 0,5)^2 =$$



Bobot 3	0.4409	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 4	0.5447	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 5	0.4340	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Hitung kuantitasi vektor 2 [ 0.667 0.913 0.515 0.865 1 ] ke setiap neuron:

$$d_1 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{11})^2 + (x_2 + w_{21})^2 + (x_3 - w_{31})^2 + (x_4 - w_{41})^2 + (x_5 - w_{51})^2 = (0,667 - 0,4583)^2 + (0,913 - 0,4610)^2 + (0,515 - 0,4409)^2 + (0,865 - 0,5447)^2 + (1 - 0,4340)^2 =$$

$$0.0435 + 0.2043 + 0.0054 + 0.1025 + 0.3203 = 0.6762$$

$$d_2 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i2})^2 = (x_1 - w_{12})^2 + (x_2 + w_{22})^2 + (x_3 - w_{32})^2 + (x_4 - w_{42})^2 + (x_5 - w_{52})^2 = (0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2$$

$$0.0278 + 0.1705 + 0.0002 + 0.1332 + 0.25 = 0.5819$$

$$d_3 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i3})^2 = (x_1 - w_{13})^2 + (x_2 + w_{23})^2 + (x_3 - w_{33})^2 + (x_4 - w_{43})^2 + (x_5 - w_{53})^2 = (0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2$$

$$0.0278 + 0.1705 + 0.0002 + 0.1332 + 0.25 = 0.5819$$

$$d_4 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i4})^2 = (x_1 - w_{14})^2 + (x_2 + w_{24})^2 + (x_3 - w_{34})^2 + (x_4 - w_{44})^2 + (x_5 - w_{54})^2 = (0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2$$

$$0.0278 + 0.1705 + 0.0002 + 0.1332 + 0.25 = 0.5819$$

$$d_5 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i5})^2 = (x_1 - w_{15})^2 + (x_2 + w_{25})^2 + (x_3 - w_{35})^2 + (x_4 - w_{45})^2 + (x_5 - w_{55})^2 = (0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2$$

$$0.0278 + 0.1705 + 0.0002 + 0.1332 + 0.25 = 0.5819$$

$$\begin{aligned}
 d_6 &= \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{12})^2 + (x_2 + w_{22})^2 + (x_3 - w_{32})^2 + \\
 &(x_4 - w_{42})^2 + (x_5 - w_{52})^2 = \\
 &(0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2 \\
 &0,0278 + 0,1705 + 0,0002 + 0,1332 + 0,25 = 0,5819
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_7 &= \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{13})^2 + (x_2 + w_{23})^2 + (x_3 - w_{33})^2 + \\
 &(x_4 - w_{43})^2 + (x_5 - w_{53})^2 = \\
 &(0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2 \\
 &0,0278 + 0,1705 + 0,0002 + 0,1332 + 0,25 = 0,5819
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_8 &= \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{14})^2 + (x_2 + w_{24})^2 + (x_3 - w_{34})^2 + \\
 &(x_4 - w_{44})^2 + (x_5 - w_{54})^2 = \\
 &(0,667 - 0,5)^2 + (0,913 - 0,5)^2 + (0,515 - 0,5)^2 + (0,865 - 0,5)^2 + (1 - 0,5)^2 \\
 &0,0278 + 0,1705 + 0,0002 + 0,1332 + 0,25 = 0,5819
 \end{aligned}$$

Hasil dari kedelapan neuron yang paling kecil adalah neuron 2, neuron 2 mewakili kelas 3, sedangkan vektor 2 mempunyai label kelas 1 (label kelas tidak sama), maka neuron 1 akan mengalami pembaharuan bobot:

$$w_{ij}(\text{baru}) = w_{ij}(\text{lama}) + \eta((x_i - w_{ij}(\text{lama})))$$

$$\begin{aligned}
 &= \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix} - 0,3 \left( \begin{bmatrix} 0,667 \\ 0,913 \\ 0,515 \\ 0,865 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,0501 \\ 0,1239 \\ 0,0045 \\ 0,0447 \\ 0,0660 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4499 \\ 0,3761 \\ 0,4955 \\ 0,3905 \\ 0,3500 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

**Tabel 3.5** Bobot baru pada vektor 3

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4583	0.4499	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 2	0.4610	0.3761	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 3	0.4409	0.4955	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 4	0.5447	0.3905	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Bobot 5	0.4340	0.3500	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Untuk perhitungan kuantisasi vektor ke 3 sampai ke 70 prosesnya sama yaitu dengan cara mengupdate nilai bobot neuron terkecil. Bobot baru pada iterasi pertama disajikan pada tabel 3.4, sedangkan bobot baru pada iterasi 2 dan 3 ditampilkan pada tabel 3.5 dan 3.6, selanjutnya hasil dari perhitungan pada iterasi pertama dapat di lihat pada tabel 3.7.

**Tabel 3.6** *Bobot iterasi 1*

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4305	0.4305	0.4236	0.6400	0.4287	0.6610	0.5673	0.4122
Bobot 2	0.4829	0.4829	0.6520	0.9128	0.1542	0.3724	0.5545	0.6118
Bobot 3	0.3111	0.3111	0.5107	0.6282	0.8266	0.2338	0.2178	0.3754
Bobot 4	0.5598	0.5598	0.4148	0.8482	0.2504	0.5365	0.4572	0.4626
Bobot 5	0.3520	0.3520	0.5098	0.9653	0.3538	0.2775	0.7250	0.5844

**Tabel 3.7** *Bobot iterasi 2*

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4431	0.7851	0.3109	0.6581	0.3855	0.5981	0.7169	0.4122
Bobot 2	0.6022	0.4916	0.6680	0.8688	0.1506	0.2705	0.4629	0.6118
Bobot 3	0.2283	0.7165	0.5329	0.6246	0.8175	0.2523	0.3145	0.3754
Bobot 4	0.5817	0.7033	0.4875	0.8371	0.2517	0.4493	0.4463	0.4626
Bobot 5	0.2795	0.5465	0.5187	0.9456	0.3318	0.2264	0.7011	0.5844

**Tabel 3.8** *Bobot iterasi 3*

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4550	0.7706	0.2671	0.6532	0.3914	0.5902	0.7647	0.4380
Bobot 2	0.6273	0.4366	0.6759	0.8610	0.1506	0.1953	0.4130	0.6667
Bobot 3	0.2202	0.7545	0.5654	0.6204	0.8170	0.2925	0.2874	0.4201
Bobot 4	0.5802	0.6826	0.5228	0.8422	0.2507	0.3667	0.4042	0.4326
Bobot 5	0.2664	0.5089	0.5471	0.9503	0.3094	0.1804	0.6948	0.6267



Pada tabel jarak neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 dipilih nilai terkecil sebagai pemenang dan neuron pemenang tersebut akan mengalami pembaharuan bobot. Hasil perhitungan pada iterasi 1 ditampilkan pada tabel 3.9.

**Tabel 3.9** Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi ke 1

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
1	0.639	0.630	0.697	0.351	0.720	1	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	1	4
2	0.667	0.913	0.515	0.865	1.000	1	0.6763	0.5819	0.5819	0.5819	0.5819	0.5819	0.5819	0.5819	2	3
3	0.639	0.500	0.424	0.703	0.560	1	0.0754	0.1980	0.0699	0.0699	0.0699	0.0699	0.0699	0.0699	3	2
4	0.472	0.652	0.394	0.784	1.000	1	0.4165	0.6643	0.4272	0.3658	0.3658	0.3658	0.3658	0.3658	4	1
5	0.472	0.348	0.182	0.405	0.320	1	0.1125	0.1007	0.1668	0.2627	0.1664	0.1664	0.1664	0.1664	2	3
6	0.417	0.543	0.515	0.514	0.360	1	0.0203	0.0477	0.0241	0.0969	0.0288	0.0288	0.0288	0.0288	1	4
7	0.639	0.587	0.394	0.676	0.960	1	0.3203	0.5628	0.3414	0.1333	0.2807	0.2807	0.2807	0.2807	4	1
8	0.806	0.630	0.515	0.568	0.800	1	0.2776	0.4249	0.2556	0.0882	0.2054	0.2054	0.2054	0.2054	4	1
9	1.000	0.565	0.576	0.622	0.560	1	0.1905	0.3555	0.2133	0.0114	0.1542	0.1542	0.1542	0.1542	4	1
10	0.750	0.543	0.515	0.703	0.720	1	0.3369	0.4387	0.3400	0.1995	0.2785	0.2785	0.2785	0.2785	4	1
11	0.500	0.826	0.788	0.919	0.800	1	0.5405	0.7159	0.5098	0.2941	0.4548	0.4548	0.4548	0.4548	4	1
12	0.806	0.696	0.576	0.676	0.800	1	0.3377	0.5073	0.3194	0.0288	0.2588	0.2588	0.2588	0.2588	4	1
13	0.778	0.783	0.606	0.946	1.000	1	0.6991	0.9954	0.7145	0.1383	0.6175	0.6175	0.6175	0.6175	4	1
14	0.833	0.957	0.848	0.892	0.880	1	0.8805	1.0737	0.8185	0.1600	0.7389	0.7389	0.7389	0.7389	4	1
15	0.667	0.804	0.667	0.892	0.960	1	0.6035	0.8491	0.5904	0.0294	0.5135	0.5135	0.5135	0.5135	4	1
16	0.556	0.870	0.636	1.000	1.000	1	0.7372	1.0382	0.7422	0.0811	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	4	1
17	0.667	1.000	0.788	0.622	0.720	1	0.5668	0.6542	0.4540	0.1607	0.4241	0.4241	0.4241	0.4241	4	1

Lanjutan Tabel 3.9 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi ke 1

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
18	0.556	0.870	0.636	1.000	1.000	1	0.7372	1.0382	0.7422	0.0762	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	4	1
19	0.667	0.457	0.515	0.432	0.760	2	0.1554	0.2238	0.1228	0.4027	0.1022	0.1022	0.1022	0.1022	5	1
20	0.444	0.391	0.424	0.568	0.440	2	0.0033	0.0671	0.0402	0.6295	0.0226	0.0290	0.0290	0.0290	1	4
21	0.500	0.196	0.091	0.243	0.240	2	0.3142	0.3220	0.3776	1.6375	0.3766	0.3933	0.3933	0.3933	1	4
22	0.889	0.370	0.303	0.622	0.720	2	0.2804	0.4669	0.3408	0.5421	0.3494	0.2703	0.2703	0.2703	6	3
23	0.667	0.239	0.182	0.324	0.600	2	0.3374	0.2993	0.2550	1.0247	0.2907	0.3597	0.2381	0.2381	7	2
24	0.972	0.348	0.303	0.378	0.560	2	0.3970	0.4035	0.3451	0.8736	0.3762	0.4718	0.1994	0.3032	7	2
25	0.639	0.522	0.576	0.568	0.720	2	0.0741	0.2208	0.1092	0.2502	0.1334	0.1587	0.1100	0.0786	1	4
26	0.694	0.370	0.394	0.378	0.680	2	0.2351	0.2044	0.1320	0.6166	0.1771	0.2202	0.0238	0.1131	7	2
27	0.667	0.348	0.273	0.459	0.320	2	0.2064	0.1584	0.1557	0.9358	0.1380	0.2118	0.0840	0.1366	7	2
28	0.417	0.370	0.303	0.486	0.520	2	0.0964	0.1189	0.0706	0.7258	0.0693	0.1032	0.0738	0.0632	8	1
29	0.333	0.370	0.303	0.595	0.400	2	0.0798	0.1398	0.1119	0.8052	0.0772	0.1152	0.1598	0.1481	5	1
30	0.000	0.630	0.818	0.838	0.640	2	0.3516	0.5921	0.4982	0.5532	0.4711	0.4050	0.9319	0.4836	1	4
31	0.639	0.717	0.848	0.919	0.680	2	0.4201	0.6026	0.4550	0.1024	0.3770	0.4486	0.6409	0.3348	4	1
32	0.528	0.739	0.970	0.703	0.640	2	0.4413	0.4569	0.3566	0.2865	0.2958	0.3296	0.6352	0.2697	8	1
33	0.944	0.543	0.697	0.784	0.640	2	0.3251	0.5246	0.4120	0.3439	0.3580	0.4786	0.3671	0.4000	1	4
34	0.694	0.587	0.818	0.676	0.400	2	0.3531	0.2417	0.2131	0.4944	0.1473	0.2122	0.3380	0.2427	5	1
35	0.722	0.457	0.576	0.595	0.360	2	0.1571	0.1267	0.1134	0.6477	0.1368	0.1445	0.1092	0.0901	8	1
36	0.833	0.457	0.879	0.649	0.360	3	0.4933	0.3100	0.3281	0.7140	0.3886	0.3512	0.3826	0.4480	2	3
37	0.778	0.370	0.576	0.676	0.560	3	0.2605	0.1436	0.1841	0.5103	0.2367	0.2457	0.1279	0.2281	7	3
38	0.611	0.500	0.788	0.676	0.560	3	0.3171	0.1086	0.1559	0.3907	0.2051	0.1668	0.3853	0.2604	2	3

Lanjutan Tabel 3.9 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi ke 1

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
39	0.944	0.109	0.606	0.162	0.000	3	0.7726	0.5627	0.7048	2.1417	0.7520	0.7807	0.5400	0.7009	7	3
40	0.639	0.065	0.455	0.189	0.120	3	0.4301	0.4103	0.4201	1.8979	0.4450	0.4748	0.5481	0.3830	8	1
41	0.722	0.478	0.697	0.730	0.480	3	0.2793	0.0679	0.1850	0.4500	0.2276	0.2106	0.4195	0.2997	2	3
42	0.778	0.457	0.727	0.730	0.560	3	0.3667	0.0606	0.2365	0.4148	0.2952	0.2777	0.4547	0.3535	2	3
43	0.722	0.522	0.758	0.730	0.720	3	0.4507	0.0804	0.2666	0.2505	0.3326	0.3074	0.4744	0.3403	2	3
44	0.667	0.391	0.818	0.595	0.520	3	0.3508	0.0204	0.1683	0.5715	0.2320	0.1941	0.4693	0.3312	2	3
45	0.750	0.500	0.697	0.757	0.720	3	0.4256	0.0570	0.2731	0.2557	0.3369	0.3230	0.4337	0.3351	2	3
46	0.861	0.391	0.758	0.405	0.200	3	0.4406	0.2600	0.3101	1.1201	0.3552	0.3478	0.6151	0.5476	2	3
47	0.472	0.261	0.606	0.486	0.320	3	0.1444	0.1637	0.0927	1.0012	0.1168	0.1009	0.3310	0.2503	3	2
48	0.472	0.152	0.667	0.297	0.280	3	0.3121	0.2928	0.2843	1.3820	0.2418	0.2207	0.4747	0.4201	6	3
49	0.472	0.152	0.303	0.162	0.120	3	0.3233	0.6675	0.4522	1.8982	0.3677	0.2954	0.4401	0.5263	6	3
50	0.528	0.152	0.061	0.243	0.320	3	0.2829	0.7454	0.4499	1.6958	0.3915	0.2521	0.2355	0.4418	7	2
51	0.556	0.000	0.000	0.297	0.080	3	0.4887	1.0292	0.8045	2.3225	0.6903	0.4413	0.7967	0.8177	6	3
52	0.556	0.304	0.455	0.459	0.600	3	0.1401	0.1727	0.0898	0.6926	0.1037	0.1704	0.1348	0.1220	3	2
53	0.389	0.261	0.515	0.378	0.240	3	0.1381	0.3161	0.2282	1.2478	0.1276	0.0354	0.4477	0.2689	6	3
54	0.056	0.043	0.606	0.000	0.080	4	0.8081	1.1670	0.8719	2.6013	0.7303	0.3748	1.2988	0.9720	6	3
55	0.222	0.087	0.697	0.135	0.320	4	0.5306	0.6403	0.5089	1.7865	0.4106	0.3856	0.8352	0.5922	6	3
56	0.639	0.109	0.818	0.189	0.400	4	0.5800	0.2984	0.4987	1.4363	0.4235	0.5469	0.7414	0.6089	2	3
57	0.583	0.152	0.848	0.216	0.480	4	0.5556	0.4577	0.4296	1.2656	0.3755	0.5756	0.6776	0.5356	5	1
58	0.528	0.087	0.667	0.162	0.360	4	0.4512	0.5997	0.4409	1.5333	0.1801	0.4338	0.6423	0.5145	5	1

Lanjutan Tabel 3.9 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi ke 1

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
59	0.611	0.152	0.758	0.189	0.440	4	0.4870	0.4634	0.4021	1.3070	0.0826	0.4730	0.6089	0.4930	5	1
60	0.417	0.022	0.545	0.081	0.200	4	0.5197	0.9257	0.6055	2.0245	0.1766	0.4926	0.8304	0.6700	5	1
61	0.278	0.065	0.545	0.108	0.320	4	0.4577	0.9126	0.4971	1.8211	0.0830	0.5234	0.7163	0.5414	5	1
62	0.667	0.261	1.000	0.405	0.200	4	0.6269	0.3556	0.5476	1.3460	0.2993	0.6228	0.9863	0.7292	5	1
63	0.389	0.196	0.848	0.351	0.160	4	0.4528	0.5371	0.4493	1.5209	0.0596	0.5305	0.8880	0.5893	5	1
64	0.472	0.174	0.818	0.324	0.080	4	0.4837	0.5689	0.5182	1.6687	0.0384	0.5005	0.9479	0.6648	5	1
65	0.167	0.239	0.939	0.405	0.240	4	0.5597	0.6799	0.4928	1.4969	0.1337	0.7778	1.0178	0.6387	5	1
66	0.167	0.261	1.000	0.486	0.360	4	0.5988	0.6060	0.4857	1.2844	0.1245	0.8528	0.9923	0.6242	5	1
67	0.111	0.196	0.848	0.351	0.160	4	0.5531	0.8324	0.5459	1.7377	0.0533	0.7590	1.0644	0.6795	5	1
68	0.222	0.087	0.697	0.135	0.320	4	0.5306	0.8893	0.5089	1.7865	0.1085	0.6517	0.8352	0.5922	5	1
69	0.639	0.109	0.818	0.189	0.400	4	0.5800	0.5043	0.4987	1.4363	0.1927	0.5469	0.7414	0.6089	5	1
70	0.583	0.152	0.848	0.216	0.480	4	0.5556	0.4577	0.4296	1.2656	0.0845	0.5756	0.6776	0.5356	5	1

Langkah selanjutnya adalah memperbarui nilai laju pembelajaran dengan rumus di bawah ini :

$\eta(\text{baru}) = \text{fungsi\_pembelajaran} \times \eta(\text{lama}) = 0.3 \times 0.6 = 0.18$  Perhitungan untuk iterasi ke 1 dengan jumlah 70 data telah terselesaikan. Berlanjut pada iterasi ke 2 sampai iterasi 12 dengan proses perhitungan yang sama, yaitu mengupdate nilai bobot dari neuron terpilih yang paling kecil dan memperbarui nilai laju pembelajaran pada setiap iterasi . pada tabel 3.10 akan ditampilkan hasil perhitungan Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi ke 12.

**Tabel 3.10** Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi 12

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
1	0.639	0.630	0.697	0.351	0.720	1	0.5999	0.2407	0.2683	0.3251	0.5106	0.7576	0.2760	0.1127	8	4
2	0.667	0.913	0.515	0.865	1.000	1	0.8812	0.6952	0.5287	0.0203	1.6648	1.7950	0.7072	0.4402	4	3
3	0.639	0.500	0.424	0.703	0.560	1	0.2569	0.1813	0.2802	0.3006	0.6363	0.5335	0.1802	0.2107	7	2
4	0.472	0.652	0.394	0.784	1.000	1	0.6974	0.6050	0.3343	0.1156	1.2467	1.3402	0.4626	0.2978	4	1
5	0.472	0.348	0.182	0.405	0.320	1	0.1658	0.5548	0.4771	1.0070	0.4733	0.1552	0.2408	0.3427	6	3
6	0.417	0.543	0.515	0.514	0.360	1	0.1651	0.2633	0.1340	0.5820	0.3361	0.3612	0.3500	0.1460	3	4
7	0.639	0.587	0.394	0.676	0.960	1	0.6408	0.4510	0.3967	0.1268	1.0763	1.0943	0.2515	0.2492	4	1
8	0.806	0.630	0.515	0.568	0.800	1	0.5608	0.2603	0.4225	0.1571	0.8706	0.8875	0.1770	0.2048	4	1
9	1.000	0.565	0.576	0.622	0.560	1	0.5655	0.1590	0.6576	0.3740	0.8343	0.7333	0.2453	0.4223	2	1
10	0.750	0.543	0.515	0.703	0.720	1	0.4763	0.1701	0.3652	0.1616	0.7856	0.7792	0.1955	0.2458	4	1
11	0.500	0.826	0.788	0.919	0.800	1	0.8365	0.4426	0.3010	0.0859	1.2186	1.5895	0.8640	0.4315	4	1
12	0.806	0.696	0.576	0.676	0.800	1	0.6095	0.2613	0.4211	0.0829	0.9935	1.0593	0.3009	0.2574	4	1
13	0.778	0.783	0.606	0.946	1.000	1	1.0198	0.5598	0.6469	0.0341	1.6198	1.7727	0.7041	0.5779	4	1
14	0.833	0.957	0.848	0.892	0.880	1	1.1697	0.5686	0.7103	0.1145	1.6522	1.9778	0.9802	0.6650	4	1
15	0.667	0.804	0.667	0.892	0.960	1	0.9276	0.4964	0.4701	0.0090	1.4230	1.6707	0.7002	0.4550	4	1
16	0.556	0.870	0.636	1.000	1.000	1	1.0264	0.7012	0.5077	0.0461	1.6855	1.9579	0.9246	0.5671	4	1
17	0.667	1.000	0.788	0.622	0.720	1	0.7452	0.4661	0.3629	0.1543	1.1552	1.4685	0.7411	0.2891	4	1
18	0.556	0.870	0.636	1.000	1.000	1	1.0264	0.7012	0.5077	0.0461	1.6855	1.9579	0.9246	0.5671	4	1
19	0.667	0.457	0.515	0.432	0.760	2	0.5207	0.2220	0.3292	0.3352	0.5208	0.5853	0.0920	0.1480	7	1
20	0.444	0.391	0.424	0.568	0.440	2	0.2059	0.2487	0.2063	0.5856	0.3505	0.2947	0.2364	0.2037	8	4
21	0.500	0.196	0.091	0.243	0.240	2	0.3783	0.8303	0.8379	1.5193	0.5311	0.0977	0.3604	0.6243	6	4
22	0.889	0.370	0.303	0.622	0.720	2	0.5458	0.3227	0.6898	0.4449	0.8933	0.6326	0.0687	0.4247	7	3

Lanjutan Tabel 3.10 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi 12

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
23	0.667	0.239	0.182	0.324	0.600	2	0.4594	0.5303	0.6681	0.8952	0.5792	0.2804	0.0503	0.3849	7	2
24	0.972	0.348	0.303	0.378	0.560	2	0.5406	0.3805	0.8459	0.7671	0.7298	0.4018	0.0475	0.4675	7	2
25	0.639	0.522	0.576	0.568	0.720	2	0.4648	0.1500	0.2375	0.2106	0.5588	0.6671	0.1756	0.1401	8	4
26	0.694	0.370	0.394	0.378	0.680	2	0.4544	0.2839	0.4390	0.5257	0.4869	0.4016	0.0247	0.2059	7	2
27	0.667	0.348	0.273	0.459	0.320	2	0.1944	0.3550	0.5355	0.8599	0.4606	0.1399	0.1506	0.3563	6	2
28	0.417	0.370	0.303	0.486	0.520	2	0.2275	0.3913	0.2574	0.6513	0.4254	0.3053	0.1780	0.1916	7	1
29	0.333	0.370	0.303	0.595	0.400	2	0.1790	0.4363	0.2522	0.7506	0.4570	0.3189	0.3343	0.2842	1	1
30	0.000	0.630	0.818	0.838	0.640	2	0.8839	0.6919	0.1579	0.6057	0.8852	1.4333	1.2027	0.5472	3	4
31	0.639	0.717	0.848	0.919	0.680	2	0.7993	0.2448	0.3739	0.1466	1.0258	1.3463	0.7636	0.4825	4	1
32	0.528	0.739	0.970	0.703	0.640	2	0.8196	0.2436	0.2552	0.2633	0.7517	1.2393	0.7983	0.3729	2	1
33	0.944	0.543	0.697	0.784	0.640	2	0.7282	0.1192	0.6262	0.2631	0.9128	0.9571	0.3957	0.5113	2	4
34	0.694	0.587	0.818	0.676	0.400	2	0.5091	0.0617	0.3416	0.4186	0.5072	0.6959	0.5186	0.3672	2	1
35	0.722	0.457	0.576	0.595	0.360	2	0.2968	0.0811	0.3801	0.5323	0.4055	0.3469	0.2513	0.3043	2	1
36	0.833	0.457	0.879	0.649	0.360	3	0.6999	0.0379	0.5821	0.6110	0.4866	0.6545	0.5494	0.5673	2	3
37	0.778	0.370	0.576	0.676	0.560	3	0.4824	0.0575	0.4470	0.3918	0.5299	0.5051	0.1918	0.3604	2	3
38	0.611	0.500	0.788	0.676	0.560	3	0.5534	0.0442	0.2452	0.3101	0.4520	0.6988	0.4159	0.2910	2	3
39	0.944	0.109	0.606	0.162	0.000	3	0.9744	0.6233	1.4073	1.9251	0.4412	0.2147	0.7106	1.1446	6	3
40	0.639	0.065	0.455	0.189	0.120	3	0.6710	0.5767	0.9764	1.6847	0.2241	0.0228	0.4983	0.8147	6	1
41	0.722	0.478	0.697	0.730	0.480	3	0.4677	0.0306	0.3590	0.3553	0.5256	0.6079	0.3567	0.3565	2	3
42	0.778	0.457	0.727	0.730	0.560	3	0.5879	0.0256	0.4244	0.3203	0.5824	0.6956	0.3488	0.3964	2	3
43	0.722	0.522	0.758	0.730	0.720	3	0.6988	0.0867	0.3607	0.1789	0.6934	0.9185	0.3863	0.3429	2	3

Lanjutan Tabel 3.10 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi 12

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
44	0.667	0.391	0.818	0.595	0.520	3	0.6303	0.0129	0.3529	0.4666	0.3271	0.5658	0.3838	0.3654	2	3
45	0.750	0.500	0.697	0.757	0.720	3	0.6637	0.0930	0.3938	0.1776	0.7341	0.8875	0.3407	0.3565	2	3
46	0.861	0.391	0.758	0.405	0.200	3	0.6093	0.1615	0.7263	0.9814	0.3300	0.3393	0.4705	0.5918	2	3
47	0.472	0.261	0.606	0.486	0.320	3	0.3955	0.1848	0.3377	0.8562	0.1302	0.1889	0.3644	0.3743	5	2
48	0.472	0.152	0.667	0.297	0.280	3	0.6241	0.3142	0.5381	1.2120	0.0320	0.1450	0.4713	0.5358	5	3
49	0.472	0.152	0.303	0.162	0.120	3	0.5028	0.7526	0.8500	1.6974	0.2962	0.0325	0.5113	0.7024	6	3
50	0.528	0.152	0.061	0.243	0.320	3	0.4428	0.8432	0.8838	1.4953	0.5769	0.1297	0.3094	0.6417	6	2
51	0.556	0.000	0.000	0.297	0.080	3	0.6317	1.1103	1.3150	2.0817	0.7504	0.1369	0.6308	1.1071	6	3
52	0.556	0.304	0.455	0.459	0.600	3	0.3992	0.2134	0.3127	0.5587	0.3257	0.3139	0.1051	0.2128	7	2
53	0.389	0.261	0.515	0.378	0.240	3	0.3564	0.3640	0.3898	1.0931	0.1266	0.1189	0.4258	0.4060	6	3
54	0.056	0.043	0.606	0.000	0.080	4	1.1504	1.2235	1.0295	2.4024	0.2580	0.4419	1.2653	1.1286	5	3
55	0.222	0.087	0.697	0.135	0.320	4	0.9195	0.6687	0.6363	1.6115	0.0511	0.3227	0.7755	0.7022	5	3
56	0.639	0.109	0.818	0.189	0.400	4	0.9704	0.3042	0.7548	1.2625	0.0760	0.3084	0.5040	0.6659	5	3
57	0.583	0.152	0.848	0.216	0.480	4	0.9602	0.2694	0.6299	1.1078	0.0735	0.3847	0.4896	0.5735	5	1
58	0.528	0.087	0.667	0.162	0.360	4	0.8127	0.4059	0.6955	1.3494	0.0496	0.1773	0.4554	0.6102	5	1
59	0.611	0.152	0.758	0.189	0.440	4	0.8559	0.2873	0.6485	1.1409	0.0737	0.2796	0.4104	0.5452	5	1
60	0.417	0.022	0.545	0.081	0.200	4	0.8493	0.7095	0.8924	1.8161	0.1129	0.1233	0.6558	0.8178	5	1
61	0.278	0.065	0.545	0.108	0.320	4	0.8121	0.7090	0.6910	1.6322	0.1002	0.2105	0.6356	0.6747	5	1
62	0.667	0.261	1.000	0.405	0.200	4	0.9347	0.2037	0.7308	1.2033	0.1718	0.4762	0.7864	0.7778	5	1
63	0.389	0.196	0.848	0.351	0.160	4	0.7672	0.3634	0.5687	1.3655	0.0396	0.3083	0.7941	0.6935	5	1
64	0.472	0.174	0.818	0.324	0.080	4	0.7721	0.3924	0.7039	1.5000	0.0649	0.2451	0.8002	0.7809	5	1

Lanjutan Tabel 3.10 Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 pada iterasi 12

NO	Nilai Variable					Kelas	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	X1	X2	X3	X4	X5		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
65	0.167	0.239	0.939	0.405	0.240	4	0.9191	0.5016	0.4613	1.3671	0.1127	0.5822	1.0457	0.7280	5	1
66	0.167	0.261	1.000	0.486	0.360	4	0.9929	0.4375	0.3947	1.1707	0.1738	0.7346	1.0447	0.6948	5	1
67	0.111	0.196	0.848	0.351	0.160	4	0.9704	0.3042	0.7548	1.2625	0.0759	0.3084	0.5040	0.6659	5	1
68	0.222	0.087	0.697	0.135	0.320	4	0.8939	0.6425	0.5416	1.5920	0.1165	0.5013	1.0959	0.8004	5	1
69	0.639	0.109	0.818	0.189	0.400	4	0.9195	0.6687	0.6363	1.6115	0.0513	0.3227	0.7755	0.7022	5	1
70	0.583	0.152	0.848	0.216	0.480	4	0.9602	0.2694	0.6299	1.1078	0.0735	0.3847	0.4896	0.5735	5	1

Perhitungan untuk iterasi ke 12 dengan jumlah 70 data telah selesai. Hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada tabel 3.10. Karena batas laju pembelajaran (Mina) adalah 0,001 dan pada iterasi ke 12 telah mencapai batas laju pembelajaran 0,001 maka perhitungan berhenti pada iterasi ke 12. Bobot pada iterasi 12 ditampilkan pada tabel 3.11 dan hasil prediksi data training pada iterasi 12 ditampilkan pada tabel 3.12.

**Tabel 3.11** Bobot pada iterasi 12

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4779	0.7518	0.2013	0.6574	0.3889	0.5971	0.7929	0.4424
Bobot 2	0.7028	0.3642	0.6890	0.8277	0.1389	0.1101	0.3673	0.7408
Bobot 3	0.1796	0.8019	0.6136	0.6046	0.8065	0.3476	0.2721	0.4596
Bobot 4	0.5792	0.6560	0.5746	0.8291	0.2257	0.2758	0.3839	0.3790
Bobot 5	0.2207	0.4891	0.5907	0.9388	0.2964	0.1212	0.6786	0.6522



**Tabel 3.12** Hasil prediksi data Training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Klasifikasi Awal	Klasifikasi Sistem
1	MUDJI ASTUTIK	P	45	72	163	78	102	Obesitas	Obesitas
2	SRI HARTINI	P	46	85	157	97	109	Obesitas	Obesitas
3	AMINING WINARSIH	P	45	66	154	91	98	Obesitas	Gemuk
4	SRI PITULASMI	P	39	73	153	94	109	Obesitas	Obesitas
5	ISTIKOMAH, SE	P	39	59	146	80	92	Obesitas	Normal
6	YULIANI	P	37	68	157	84	93	Obesitas	Gemuk
7	YULISUERNA	P	45	70	153	90	108	Obesitas	Obesitas
8	DYAH RETNANI	P	51	72	157	86	104	Obesitas	Obesitas
9	KUSNO HANDOKO, IR	L	58	69	159	88	98	Obesitas	Obesitas
10	SUGENG SUPRIYADI	L	49	68	157	91	102	Obesitas	Obesitas
11	NADI KARSONO	L	40	81	166	99	104	Obesitas	Obesitas
12	FADJAR JULIANTO	L	51	75	159	90	104	Obesitas	Obesitas
13	HARRY SUYANTO	L	50	79	160	100	109	Obesitas	Obesitas
14	FAUZI ABU BAKAR	L	52	87	168	98	106	Obesitas	Obesitas
15	DWI ASMOKO	L	46	80	162	98	108	Obesitas	Obesitas
16	IR. JUNAIDI	L	42	83	161	102	109	Obesitas	Obesitas
17	JOKO PURWANTO	L	46	89	166	88	102	Obesitas	Obesitas
18	BAMBANG	L	42	83	161	102	109	Obesitas	Obesitas
19	WARSINI	P	46	64	157	81	103	Gemuk	Gemuk

Lanjutan Tabel 3.12 Hasil prediksi data Training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Klasifikasi Awal	Klasifikasi Sistem
20	RINATI	P	38	61	154	86	95	Gemuk	Kurus
21	WIWIK AZARWATI	P	40	52	143	74	90	Gemuk	Normal
22	LILIK IRAWANI	P	54	60	150	88	102	Gemuk	Gemuk
23	AFIFA ARIYANTI	P	46	54	146	77	99	Gemuk	Gemuk
24	ASMA'UL KHUSNAH	P	57	59	150	79	98	Gemuk	Gemuk
25	ELOK ANDAYANI	P	45	67	159	86	102	Gemuk	Obesitas
26	SULISTYANINGSIH	P	47	60	153	79	101	Gemuk	Gemuk
27	NUR SA'DIYAH	P	46	59	149	82	92	Gemuk	Normal
28	HALIMATUSSAKDIYAH	P	37	60	150	83	97	Gemuk	Gemuk
29	CHUSNUL HERAWATI	P	34	60	150	87	94	Gemuk	Kurus
30	MOCH.HADY BAGOES.S	L	22	72	167	96	100	Gemuk	Gemuk
31	TASMIRAN	L	45	76	168	99	101	Gemuk	Obesitas
32	AGUS SUKOMINARNO	L	41	77	172	91	100	Gemuk	Normal
33	MAS WAGIRUN	L	56	68	163	94	100	Gemuk	Normal
34	ZAINUL AZIZ	L	47	70	167	90	94	Gemuk	Normal
35	MUHAMMAD KHOLIL	L	48	64	159	87	93	Gemuk	Normal
36	NUK ISMANTO	L	52	64	169	89	93	Normal	Normal
37	EDDY SOERYANTO,DRS	L	50	60	159	90	98	Normal	Normal
38	MOH.DHOFIR	L	44	66	166	90	98	Normal	Normal
39	A MUDIONO	L	56	48	160	71	84	Normal	Normal
40	SUWARNO	L	45	46	155	72	87	Normal	Normal

Lanjutan Tabel 3.12 Hasil prediksi data Training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Klasifikasi Awal	Klasifikasi Sistem
41	DJONI PRASTOWO	L	48	65	163	92	96	Normal	Normal
42	MOH.HAMAM	L	50	64	164	92	98	Normal	Normal
43	DWIYANTO	L	48	67	165	92	102	Normal	Normal
44	MOCHAMMAD RIZA	L	46	61	167	87	97	Normal	Normal
45	ALI ZUBAIDI	L	49	66	163	93	102	Normal	Normal
46	ABURAERA	L	53	61	165	80	89	Normal	Normal
47	SITI CHAROMI	P	39	55	160	83	92	Normal	Kurus
48	SITI SAWIYAH	P	39	50	162	76	91	Normal	Kurus
49	TRI PUJI UTAMI	P	39	50	150	71	87	Normal	Normal
50	NDUK WATI	P	41	50	142	74	92	Normal	Normal
51	NURUL IMTIKHANAH	P	42	43	140	76	86	Normal	Normal
52	LULUK NUR ANISAH	P	42	57	155	82	99	Normal	Gemuk
53	AISYAH SULISTIAWATI	P	36	55	157	79	90	Normal	Normal
54	LUTFIA WINANDA	P	24	45	160	65	86	Kurus	Kurus
55	SITI SUYAMNIK	P	30	47	163	70	92	Kurus	Kurus
56	MUFLIAH	P	45	48	167	72	94	Kurus	Kurus
57	NAFI'AH	P	43	50	168	73	96	Kurus	Kurus
58	ROKHIMAH EKAWATI	P	41	47	162	71	93	Kurus	Kurus
59	UMI HIDAYATI	P	44	50	165	72	95	Kurus	Kurus
60	MUJIATI	P	37	44	158	68	89	Kurus	Kurus
61	NUR ISTIQOMAH	P	32	46	158	69	92	Kurus	Kurus

Lanjutan Tabel 3.12 Hasil prediksi data Training

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Th)	BB (Kg)	TB (Cm)	Lpi (Cm)	Lpa (Cm)	Klasifikasi Awal	Klasifikasi Sistem
62	SUJIONO	L	46	55	173	80	89	Kurus	Kurus
63	KHUSNIANTO	L	36	52	168	78	88	Kurus	Kurus
64	WALUYO	L	39	51	167	77	86	Kurus	Kurus
65	ACHMAD BASORI	L	28	54	171	80	90	Kurus	Kurus
66	SANTOSO	L	28	55	173	83	93	Kurus	Kurus
67	HARIYANTO	L	26	52	168	78	88	Kurus	Kurus
68	SRIAMAH	P	30	47	163	70	92	Kurus	Kurus
69	SUMINEM, S.PI	P	45	48	167	72	94	Kurus	Kurus
70	SHOLICHAH	P	43	50	168	73	96	Kurus	Kurus

Dari hasil prediksi data training sebanyak 70 data didapat kan hasil, 55 data telah sesuai dengan target kelasnya sedangkan 15 data tidak sesuai dengan terget kelas. Selanjutnya akan dilakukan prediksi terhadap data uji dengan menggunakan bobot akhir dari iterasi. Dalam studi kasus ini hanya dilakukan pengujian terhadap satu data pasien yang diambil dari data uji dan sisanya akan diuji dengan menggunakan sistem klasifikasi pada bab selanjutnya. Hasil prediksi data uji akan ditampilkan pada tabel 3.14.

### 3.5 Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data uji, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut, nama pasien Zainuri dengan usia 50 tahun, berat badan 79 kg, tinggi badan 160 cm, lingkar pinggang 100 cm dan lingkar pinggul 109 cm, tergolong dalam kategori gizi apakah zainuri?

Diketahui :

Nama	: Zainuri
Usia	: 50 tahun
Berat badan	: 79 kg
Tinggi badan	: 160 cm
Lingkar pinggang	: 100 cm
Lingkar pinggul	: 109 cm

Perhitungan data uji akan dilakukan dengan menggunakan bobot akhir dari iterasi yang akan ditampilkan pada tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Bobot akhir iterasi

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Bobot 1	0.4779	0.7518	0.2013	0.6574	0.3889	0.5971	0.7929	0.4424
Bobot 2	0.7028	0.3642	0.6890	0.8277	0.1389	0.1101	0.3673	0.7408
Bobot 3	0.1796	0.8019	0.6136	0.6046	0.8065	0.3476	0.2721	0.4596
Bobot 4	0.5792	0.6560	0.5746	0.8291	0.2257	0.2758	0.3839	0.3790
Bobot 5	0.2207	0.4891	0.5907	0.9388	0.2964	0.1212	0.6786	0.6522

Hitung kuantitasi vektor 1 [50 79 160 100 109] ke setiap neuron:

$$d_1 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{11})^2 + (x_2 - w_{21})^2 + (x_3 - w_{31})^2 + (x_4 - w_{41})^2 + (x_5 - w_{51})^2 = (0.8-0.4774)^2 + (1-0.6967)^2 + (1-0.1809)^2 + (0.8235-0.5809)^2 + (0.5806- 0.2226)^2$$

$$d_1 = (0.3226)^2 + (0.3033)^2 + (0.8191)^2 + (0.2426)^2 + (0.3581)^2$$

$$d_1 = (0.1041) + (0.092) + (0.6709) + (0.0589) + (0.1282) = 1.054$$

$$d_2 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{12})^2 + (x_2 + w_{22})^2 + (x_3 - w_{32})^2 + (x_4 - w_{42})^2 + (x_5 - w_{52})^2 = (0.8-0.7518)^2 + (1-0.3641)^2 + (1-0.8017)^2 + (0.8235-0.6559)^2 + (0.5806-0.4891)^2$$

$$d_2 = (0.0482)^2 + (0.6359)^2 + (0.1983)^2 + (0.1676)^2 + (0.0915)^2$$

$$d_2 = (0.0023) + (0.4044) + (0.0393) + (0.0281) + (0.0084) = 0.4825$$

$$d_3 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{13})^2 + (x_2 + w_{23})^2 + (x_3 - w_{33})^2 + (x_4 - w_{43})^2 + (x_5 - w_{53})^2 = (0.8-0.2015)^2 + (1-0.6888)^2 + (1-0.6137)^2 + (0.8235-0.5745)^2 + (0.5806-0.5907)^2$$

$$d_3 = (0.5985)^2 + (0.3112)^2 + (0.3863)^2 + (0.249)^2 + (-0.0101)^2$$

$$d_3 = (0.3582) + (0.0968) + (0.1493) + (0.062) + (0.0001) = 0.6664$$

$$d_4 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{14})^2 + (x_2 + w_{24})^2 + (x_3 - w_{34})^2 + (x_4 - w_{44})^2 + (x_5 - w_{54})^2 = (0.8-0.6571)^2 + (1-0.8276)^2 + (1-0.6046)^2 + (0.8235-0.829)^2 + (0.5806-0.9388)^2$$

$$d_4 = (0.1429)^2 + (0.1724)^2 + (0.3954)^2 + (-0.0054)^2 + (-0.3581)^2$$

$$d_4 = (0.0204) + (0.0297) + (0.1563) + (0) + (0.1283) = 0.3348$$

$$d_5 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{11})^2 + (x_2 + w_{21})^2 + (x_3 - w_{31})^2 + (x_4 - w_{41})^2 + (x_5 - w_{51})^2 = (0.8-0.3889)^2 + (1-0.1388)^2 + (1-0.8067)^2 + (0.8235-0.2259)^2 + (0.5806-0.2964)^2$$

$$d_5 = (0.4111)^2 + (0.8612)^2 + (0.1933)^2 + (0.5976)^2 + (0.2842)^2$$

$$d_5 = (0.169) + (0.7416) + (0.0374) + (0.3572) + (0.0808) = 1.3859$$

$$d_6 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{12})^2 + (x_2 + w_{22})^2 + (x_3 - w_{32})^2 + (x_4 - w_{42})^2 + (x_5 - w_{52})^2 = (0.8-0.597)^2 + (1-0.1102)^2 + (1-0.3476)^2 + (0.8235-0.2761)^2 + (0.5806-0.1212)^2$$

$$d_6 = (0.203)^2 + (0.8898)^2 + (0.6524)^2 + (0.5474)^2 + (0.4595)^2$$

$$d_6 = (0.0412) + (0.7918) + (0.4257) + (0.2997) + (0.2111) = 1.7695$$

$$d_7 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{13})^2 + (x_2 + w_{23})^2 + (x_3 - w_{33})^2 + (x_4 - w_{43})^2 + (x_5 - w_{53})^2 = (0.8-0.7853)^2 + (1-0.3667)^2 + (1-0.2728)^2 + (0.8235-0.3863)^2 + (0.5806-0.6753)^2$$

$$d_7 = (0.0147)^2 + (0.6333)^2 + (0.7272)^2 + (0.4372)^2 + (-0.0947)^2$$

$$d_7 = (0.0002) + (0.401) + (0.5289) + (0.1912) + (0.009) = 1.1302$$

$$d_8 = \sum_{i=1}^r (x_i - w_{i1})^2 = (x_1 - w_{14})^2 + (x_2 + w_{24})^2 + (x_3 - w_{34})^2 + (x_4 - w_{44})^2 + (x_5 - w_{54})^2 = (0.8-0.4421)^2 + (1-0.7359)^2 + (1-0.4569)^2 + (0.8235-0.3797)^2 + (0.5806-0.651)^2$$

$$d_8 = (0.3579)^2 + (0.2641)^2 + (0.5431)^2 + (0.4438)^2 + (-0.0703)^2$$

$$d_8 = (0.1281) + (0.0697) + (0.295) + (0.1969) + (0.0049) = 0.6947$$

**Tabel 3.14** Jarak Data ke Neuron D1, D2, D3, D4 pada data uji

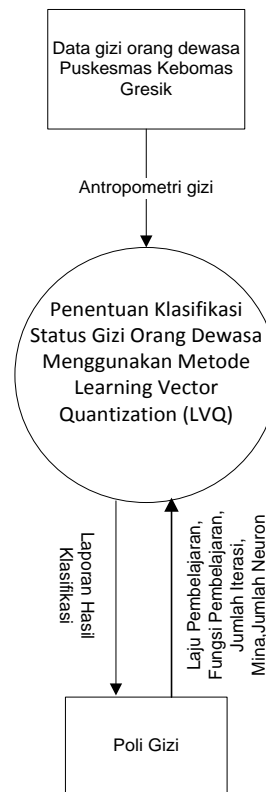
NO	Jarak Ke Neuron								Neuron Pemenang	Kelas Neuron
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
1	1.054	0.4825	0.6664	0.3348	1.3859	1.7695	1.1302	0.6947	0.3348	1

Dari hasil prediksi data uji dengan nama zainuri dengan usia 50 tahun, berat badan 79 kg, tinggi badan 160 cm, lingkar pinggang 100 cm dan lingkar pinggul 109 cm. Maka hasil perhitungan dengan menggunakan metode LVQ didapatkan hasil prediksi dengan nilai jarak terkecil adalah 0.3348 yaitu nilai jarak pada neuron 4 yang keluar sebagai neuron pemenang, sedangkan neuron 4 mewakili kelas 1 dalam kelas kategori status gizi yang menyatakan bahwa pasien atas nama zainuri memiliki status gizi yang masuk dalam kategori obesitas.

### 3.6 Perancangan Sistem

perancangan sistem merupakan tahapan setelah melakukan analisis dari pengembangan sistem, pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi dan gambaran bagaimana suatu sistem dapat terbentuk.

### 3.6.1 Diagram Konteks



**Gambar 3.3** Diagram Konteks

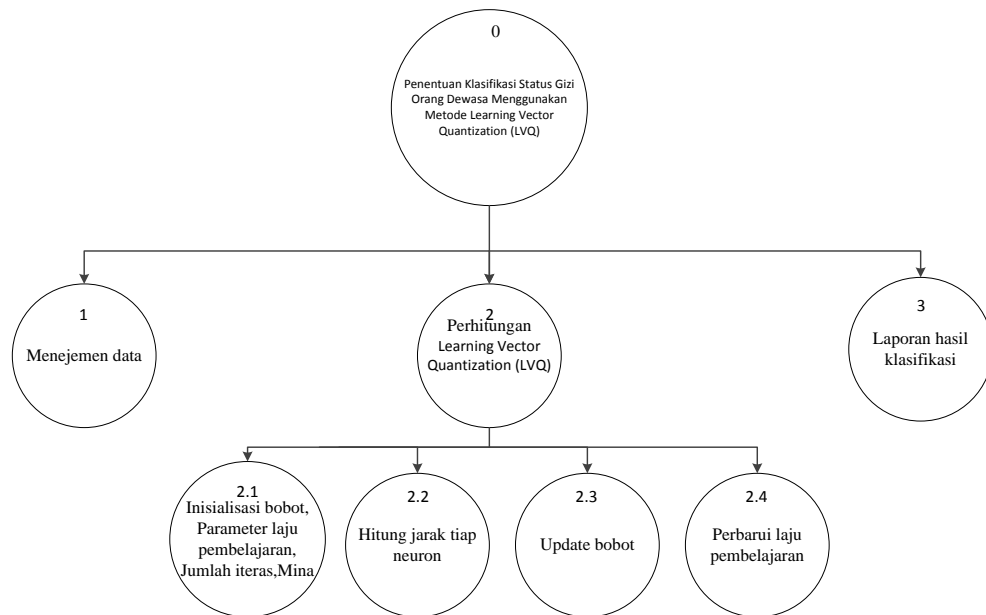
Diagram konteks merupakan diagram yang menjelaskan secara keseluruhan proses utama dalam sebuah sistem. Diagram tersebut menjelaskan apa yang dimasukkan dan yang diterima oleh pengguna sistem.

Dari gambar 3.3 terlihat bahwa pengambilan data antropometri berasal dari data gizi orang dewasa di puskesmas kebomas gresik , selanjutnya poli gizi melakukan klasifikasi status gizi orang dewasa dengan menggunakan metode *LVQ*, dari klasifikasi tersebut poli gizi akan mendapatkan hasil laporan status gizi pasien apakah masuk dalam kategori kurus, normal, gemuk atau obesitas.

### 3.6.2 Diagram Hirarkhi Proses

Diagram hirarkhi proses merupakan diagram yang menjelaskan secara keseluruhan blok proses yang ada pada sistem. Gambar diagram hirarkhi proses dapat dilihat pada gambar 3.4 :





**Gambar 3.4** Diagram Hirarkhi Proses

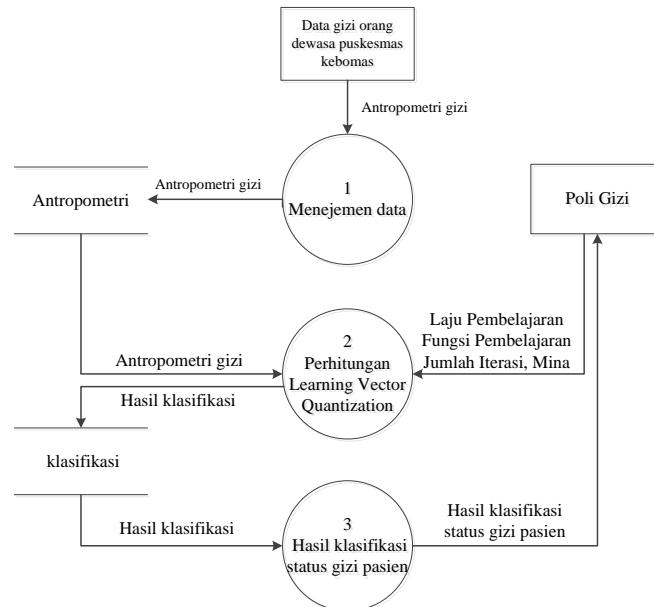
Dari gambar 3.4 dapat dilihat secara keseluruhan proses yang nantinya dilakukan pada sistem klasifikasi penentuan status gizi penjelasan dari gambar 3.2:

1. Top level : Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ).
2. Level 1 : Manajemen data, merupakan proses pengimputkan data antropometri dan mengolah data sebelum data siap untuk di proses.
3. Level 2 : Perhitungan LVQ, merupakan proses perhitungan menggunakan algoritma Learning Vector Quantization.
4. Level 3 : Laporan hasil klasifikasi merupakan proses pembuatan dari hasil klasifikasi sistem.

### 3.6.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram adalah alat pembuatan model yang memungkinkan pembuat atau pengembang sistem dapat memahami secara keseluruhan proses aliran data yang ada pada sebuah sistem.

### 3.6.3.1 DFD Level 1 Proses

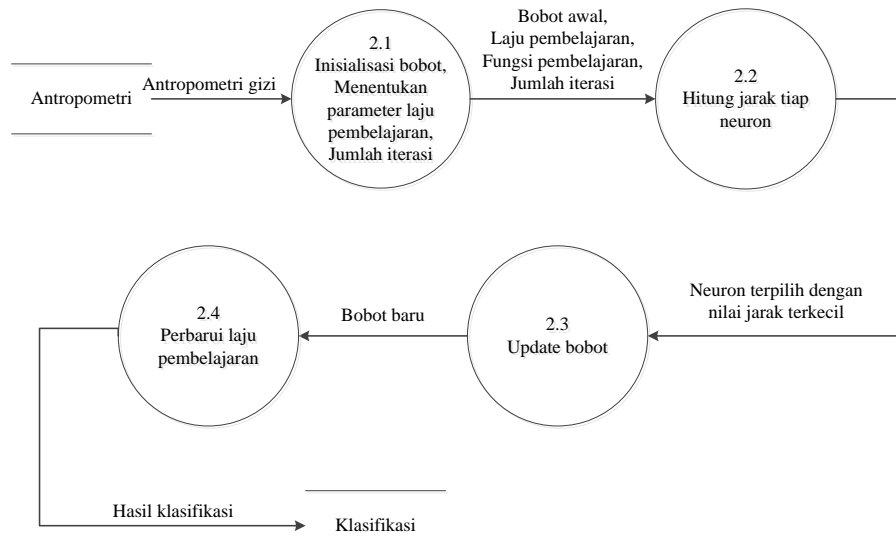


**Gambar 3.5** Diagram DFD Level 1 Proses

Adapun rincian DFD level 1 seperti diperlihatkan Gambar 3.5 yaitu :

1. Proses 1 manajemen data yaitu proses mengolah data dari antropometri yang diambil dari data gizi puskesmas kebomas.
2. Proses 2 perhitungan Learning Vector Quantization yaitu proses perhitungan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* sesuai algoritma.
3. Proses 3 hasil klasifikasi sistem status gizi pasien dari proses *klasifikasi sistem menggunakan metode LVQ*. Poli gizi memperoleh laporan hasil klasifikasi status gizi.

### 3.6.3.2 DFD Level 2 Klasifikasi



**Gambar 3.6** Diagram DFD Level 2 *klasifikasi*

Adapun rincian DFD level 2 seperti diperlihatkan Gambar 3.6 yaitu :

1. Proses 2.1 Menentukan inisialisasi bobot , menentukan parameter laju pembelajaran, menentukan jumlah iterasi.
2. Proses 2.2 menghitung jarak tiap neuron yaitu proses perhitungan dengan memilih jarak neuron terkecil.
3. Proses 2.3 *update* bobot yaitu memperbaiki bobot dari neuron terpilih dengan cara bobot lama ditambah laju pembelajaran dikali data dikurangi bobot lama untuk setiap data yang di hitung.
4. Proses 2.4 perbarui laju pembelajaran yaitu proses untuk mengitung bobot pada iterasi kedua caranya nilai laju pembelajaran dikali dengan fungsi pembelajaran. Proses *klasifikasi* yang telah dilakukan nantinya disimpan dalam database *klasifikasi*.

Dari hasil *klasifikasi* yang disimpan pada database *klasifikasi* data tersebut nantinya dapat diakses oleh User untuk melakukan klasifikasi penentuan status gizi orang dewasa di puskesmas kebomas gresik.

### 3.7 Struktur Tabel

Struktur tabel merupakan susunan tabel yang ada pada database yang tersimpan pada computer. Struktur tabel berfungsi sebagai penyusun tabel yang telah dibuat.

#### 3.7.1 Tabel *User*

Tabel *user* ini dibuat untuk secara khusus agar bisa mengakses aplikasi ini, tabel *user* juga digunakan untuk memberikan hak akses dari pengguna sistem. Data dari *user* tersebut tersimpan dalam tabel *user*. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada Tabel 3.15 :

**Tabel 3.15** Tabel User

No	Name_field	Type	Length	Key
1	User_id	Char	15	Primary key
2	Name	Varchar	30	
3	Password	Text		
4	Type	Char	8	

#### 3.7.2 Tabel Data Pasien

Tabel data gizi berfungsi sebagai penyimpan data nama pasien, jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang dan lingkar pinggul. yang nantinya diperlukan dalam proses *klasifikasi* sebuah sistem penentuan status gizi. Struktur dari tabel data pasien dapat dilihat pada Tabel 3.16 :

**Tabel 3.16** Tabel Data Pasien

No	Name_field	Type	Length	Key
1	Id_pasien	Int	11	Primary key
2	Nama_pasien	Varchar	30	
3	Jenis_kelamin	Varchar	10	
3	Usia	Int	2	
4	Berat_badan	Double	3,2	
5	Tinggi_badan	Double	3,2	

6	Lingkar_pinggang	Double	3,2	
7	Lingkar_pinggul	Double	3,2	

### 3.7.3 Tabel Data Latih

Tabel data latih berfungsi untuk menyimpan data yang digunakan sebagai data latih sistem, Struktur dari tabel data latih dapat dilihat pada Tabel 3.17 :

**Tabel 3.17** Tabel Data Latih

No	Nama Field	Type	Length	Keterangan
1	Id_latih	varchar	50	Primary key
2	Usia	Int	2	
3	Berat Badan	Double	3,2	
4	Tinggi Badan	Dobleu	3,2	
5	Lingkar Pinggang	Double	3,2	
6	Lingkar Pinggul	Double	3,2	
7	Status Gizi	Double	3,2	

### 3.7.4 Tabel Laporan

Tabel laporan berfungsi sebagai penyimpan hasil proses *klasifikasi* yang dilakukan oleh Poli gizi. dari tabel laporan dapat dilihat pada Tabel 3.18 :

**Tabel 3.18** Tabel Laporan

No	Name_field	Type	Length	Key
1	Id_proses	Int	11	Primary key
2	Id_pasien	Int	11	
3	No_neuron	Int	11	

## 3.8 Desain Antar Muka

Merupakan suatu perancangan halaman aplikasi yang digunakan untuk berinteraksi langsung dengan pengguna sistem.

### 3.8.1 Form Login

Halaman login ini digunakan untuk keamanan sistem, yang berisi username dan password. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.7**

LOGO		Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ			
Home	Data Pasien	Data Latih	Data Uji	Klasifikasi	Logout
USERNAME	:	<input type="text"/>			
PASSWORD	:	<input type="text"/>			
					LOGIN

**Gambar 3.7** Form Login

### 3.8.2 Form Menu Utama

Form menu utama adalah suatu halaman yang menampilkan menu pilihan utama yang terdiri dari menu, home, data pasien, data latih, data uji, laporan, klasifikasi dan Logout, Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.8**

LOGO		Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ			
Home	Data Pasien	Data Latih	Data Uji	Klasifikasi	Logout

**Gambar 3.8** Form Menu Utama

### 3.8.3 Form Home

Form home adalah suatu halaman yang menampilkan penjelasan tentang sistem tersebut. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.9**

The screenshot shows the Home page of the system. At the top left is a pentagon-shaped logo labeled 'LOGO'. To its right is the title 'Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ'. Below the title is a horizontal navigation menu with buttons for 'Home', 'Data Pasien', 'Data Latih', 'Data Uji', 'Klasifikasi', and 'Logout'. The main content area is a large rectangle labeled 'Deskripsi Sistem'.

**Gambar 3.9** Form Home

### 3.8.4 Form Data Pasien

Form menu data pasien adalah suatu halaman yang di gunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data pasien yang meliputi: nama pasien, jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.10**

The screenshot shows the 'Data Pasien' form. At the top left is a pentagon-shaped logo labeled 'LOGO'. To its right is the title 'Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ'. Below the title is a horizontal navigation menu with buttons for 'Home', 'Data Pasien', 'Data Latih', 'Data Uji', 'Laporan', 'Klasifikasi', and 'Logout'. The main content area contains a form with the following fields and buttons:

Nama Pasien	:	<input type="text"/>	TAMBAH
Jenis Kelamin	:	<input type="text"/>	
Usia	:	<input type="text"/>	UBAH
Berat Badan	:	<input type="text"/>	
Tinggi Badan	:	<input type="text"/>	HAPUS
Lingkar Pinggang	:	<input type="text"/>	
Lingkar Pinggul	:	<input type="text"/>	

At the bottom of the form are two buttons: 'PROSES' and 'REFRESH'.

**Gambar 3.10** Form Data Pasien

### 3.8.5 Form Data Latih

Halaman ini digunakan untuk mengolah data latih yang akan digunakan dalam penentuan status gizi. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.11**

Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>LOGO</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Home</span> <span>Data Pasien</span> <span>Data Latih</span> <span>Data Uji</span> <span>Klasifikasi</span> <span>Logout</span> </div>	
Nama Pasien : <input type="text"/> Usia : <input type="text"/> Berat Badan : <input type="text"/> Tinggi Badan : <input type="text"/> Lingkar Pinggang : <input type="text"/> Lingkar Pinggul : <input type="text"/> Status Gizi Awal : <input type="text"/>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="TAMBAH"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="UBAH"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="HAPUS"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="PROSES"/></div> <div><input type="button" value="REFRESH"/></div> </div>

**Gambar 3.11** Form Data Latih

### 3.8.6 Form Data Uji

Halaman ini digunakan untuk mengolah data uji yang akan digunakan dalam penentuan status gizi. Poli gizi dapat menambah, mengubah dan menghapus data yang tersimpan di dalam database. ditunjukkan **Gambar 3.12**


Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>LOGO</span> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Home</span> <span>Data Pasien</span> <span>Data Latih</span> <span>Data Uji</span> <span>Klasifikasi</span> <span>Logout</span> </div>	
Nama Pasien : <input type="text"/> Usia : <input type="text"/> Berat Badan : <input type="text"/> Tinggi Badan : <input type="text"/> Lingkar Pinggang : <input type="text"/> Lingkar Pinggul : <input type="text"/>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end;"> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="TAMBAH"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="UBAH"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="HAPUS"/></div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="button" value="PROSES"/></div> <div><input type="button" value="REFRESH"/></div> </div>

**Gambar 3.12** Form Data Uji

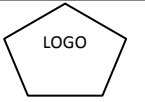


### 3.8.7 Form Halaman Data Klasifikasi

Halaman ini digunakan untuk proses klasifikasi terhadap data latih dan uji. Poli gizi dapat melakukan proses input, bobot, laju pembelajaran, fungsi pembelajaran, jumlah iterasi dan min. Dapat dilihat pada gambar 3.13 dan 3.14

 Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Home</span> <span>Data Pasien</span> <span>Data Latih</span> <span>Data Uji</span> <span>Klasifikasi</span> <span>Logout</span> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>DATA LATIH</b></p> <p>Nama Pasien : <input type="text"/></p> <p>Usia : <input type="text"/></p> <p>Berat Badan : <input type="text"/></p> <p>Tinggi Badan : <input type="text"/></p> <p>Lingkar Pinggang : <input type="text"/></p> <p>Lingkar Pinggul : <input type="text"/></p>   <p>Bobot awal : <input type="text"/></p> <p>Laju pembelajaran : <input type="text"/></p> <p>Fungsi Pembelajaran : <input type="text"/></p> <p>Jumlah Iterasi : <input type="text"/></p> <p>Min Alfa : <input type="text"/></p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="UBAH"/>   <input type="button" value="HAPUS"/>   <input type="button" value="PROSES"/> </div> </div>	

**Gambar 3.13** Form Klasifikasi Data Latih

 Penentuan Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Metode LVQ	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Home</span> <span>Data Pasien</span> <span>Data Uji</span> <span>Data Latih</span> <span>Klasifikasi</span> <span>Logout</span> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>DATA UJI</b></p> <p>Nama Pasien : <input type="text"/></p> <p>Usia : <input type="text"/></p> <p>Berat Badan : <input type="text"/></p> <p>Tinggi Badan : <input type="text"/></p> <p>Lingkar Pinggang : <input type="text"/></p> <p>Lingkar Pinggul : <input type="text"/></p>   <p>Bobot akhir : <input type="text"/></p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="PROSES"/> </div> </div>	

**Gambar 3.14** Form Klasifikasi Data Uji

### 3.8.8 Form Hasil Klasifikasi

Halaman ini digunakan untuk memberikan hasil klasifikasi data uji pada data antropometri pasien kepada poli gizi. Halaman ini berisi id\_pasien, nama pasien dan kategori kelas status gizi, Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.15**.

No	Id_pasien	D.antropometri	Kelas Neuron	Klasifikasi

**Gambar 3.15** Form Laporan

### 3.9 Skenario Pengujian Sistem

Skenario kinerja sistem ini akan dilakukan dengan menggunakan hasil bobot akhir dari data latih yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode Learning Vector Quantization untuk melakukan pengujian pada data baru.

Dalam melakukan pengujian digunakan lima macam atribut meliputi: usia, berat badan, tinggi badan, lingkar pinggang dan lingkar pinggul. Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data pasien baru Puskesmas Kebomas Gresik tahun 2014.

Diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan sistem klasifikasi yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak Puskesmas Kebomas Gresik dalam menentukan status gizi orang dewasa.

### **3.10 Spesifikasi Kebutuhan Pembuatan Sistem**

Dalam pembuatan aplikasi Penentuan status gizi orang dewasa dengan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* dibutuhkan Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

#### **A. Kebutuhan perangkat keras**

Perangkat keras adalah komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini adalah :

1. Prosesor Core i3
2. RAM 2 GB
3. Monitor
4. Keyboard
5. Mouse
6. HDD 320 GB

#### **B. Kebutuhan perangkat lunak**

Sedangkan untuk *spesifikasi software* (kebutuhan perangkat lunak) untuk merancang aplikasi ini adalah:

1. Microsoft Windows 7 Ultimate 32 bit
2. Microsoft Office 2007
3. SQLyog Enterprise
4. Mozilla Firefox 26
5. Edit Plus
6. Xampp, digunakan sebagai web server



