

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Kelas unggulan di MTs NU Trate Gresik dimulai pada jenjang kelas 8 dan 9. Pada masing – masing kelas unggulan tersebut dimasukkan siswa yang memiliki kemampuan akademik dan agama yang lebih unggul daripada siswa yang lain. Realita yang ada di lapangan menunjukkan beberapa siswa justru mengalami penurunan nilai akademik maupun nilai agama setelah masuk ke dalam kelas unggulan. Hal ini dimungkinkan karena proses pengelompokan sebelumnya yang kurang homogen, sehingga beberapa siswa tersebut tidak dapat mengikuti ritme pembelajaran di kelas unggulan. Disamping itu, penggunaan media perhitungan yang terbatas dan lamanya proses klasifikasi siswa yang masih dilakukan dengan menggunakan excel dinilai kurang efektif dan kurang efisien oleh pihak sekolah.

3.2 Hasil Analisis

Sesuai dengan kurikulum yang diadopsi, kriteria penjarangan kelas unggulan di MTs NU Trate Gresik pada tahun ajaran 2017/2018 meliputi :

1. Nilai akademik, yakni nilai rata-rata raport mata pelajaran Ujian Nasional (B.Indonesia, B. Inggris, IPA dan Matematika) pada semester genap pada tahun ajaran 2016/2017.
2. Nilai agama, yaitu nilai rata-rata raport mata pelajaran agama (Al Qur'an Hadits, Aqidah Akhlak, Fiqih dan Sejarah Kebudayaan Islam) pada semester genap pada tahun ajaran 2016/2017.

Nilai kriteria di atas kemudian akan menjadi data input pada sistem *clustering* siswa. Data ini termasuk dataset yang berukuran kecil dengan jumlah 206 data nilai siswa kelas 7. Data tersebut diperoleh dari kepala TU MTs NU Trate Gresik.

Sementara itu, berdasarkan studi komparatif yang dilakukan oleh Undang Syarifudin, dkk pada tahun 2013 mendapatkan kesimpulan bahwa algoritma SOM menghasilkan akurasi yang lebih baik dalam mengelompokkan objek ke dalam kelompok yang cocok daripada algoritma k-means dan Hierarchical, serta cocok untuk dataset berukuran kecil.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan diatas, maka akan dibuat suatu sistem klasifikasi siswa MTs NU Trate Gresik menggunakan metode *clustering Self Organizing Maps* (SOM). Hasil yang diperoleh dari perhitungan metode SOM berupa hasil pengelompokan siswa berdasarkan karakteristik nilai akademis dan agama untuk kemudian diberi predikat sesuai kategori yang ditentukan.

3.2.1 Deskripsi Sistem

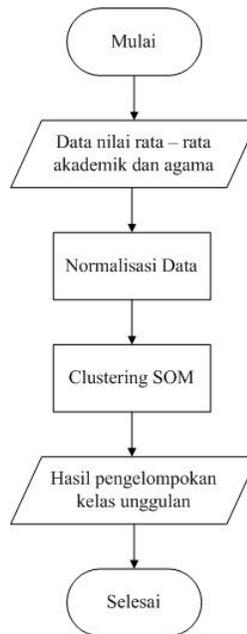
Sistem klasifikasi ini akan dibangun dengan menggunakan metode *clustering* SOM. Sistem ini nantinya menghasilkan keluaran berupa kelompok-kelompok siswa yang akan digolongkan dalam kategori sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah.

Kriteria yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi siswa MTs NU Trate Gresik dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Klasifikasi Siswa

No	Indikator	Mata Pelajaran
1	Nilai Akademik	B.Indonesia
		B. Inggris
		IPA
		Matematika
2	Nilai Agama	Al Qur'an Hadits
		Aqidah Akhlak
		Fiqih
		Sejarah Kebudayaan Islam

Alur sistem klasifikasi siswa MTs NU Trate Gresik berdasarkan kriteria di atas dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Sistem

Penjelasan gambar 3.1 :

1. Inputan data nilai rata – rata akademik dan agama ke dalam sistem.
2. Proses normalisasi data sebelum dikelompokkan.
3. Proses pengelompokan data dengan metode SOM.
4. Output hasil pengelompokan dengan metode SOM yang akan diklasifikasikan.

3.2.2 Kebutuhan Data

Data yang digunakan adalah data nilai rata-rata akademik dan agama siswa kelas 7 MTs NU Trate Gresik pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

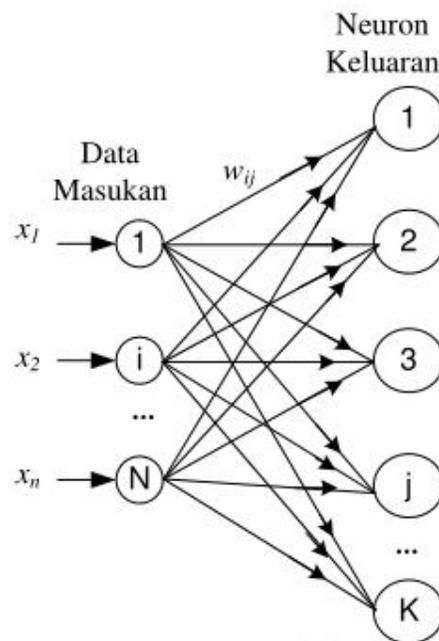
3.2.3 Metode SOM

Self Organizing Maps (SOM) merupakan salah satu bentuk topologi dari *Unsupervised Artificial Neural Network (Unsupervised ANN)* dengan

basis *winner takes all*, yakni hanya neuron pemenang (memiliki nilai terkecil) yang akan diperbarui bobotnya.

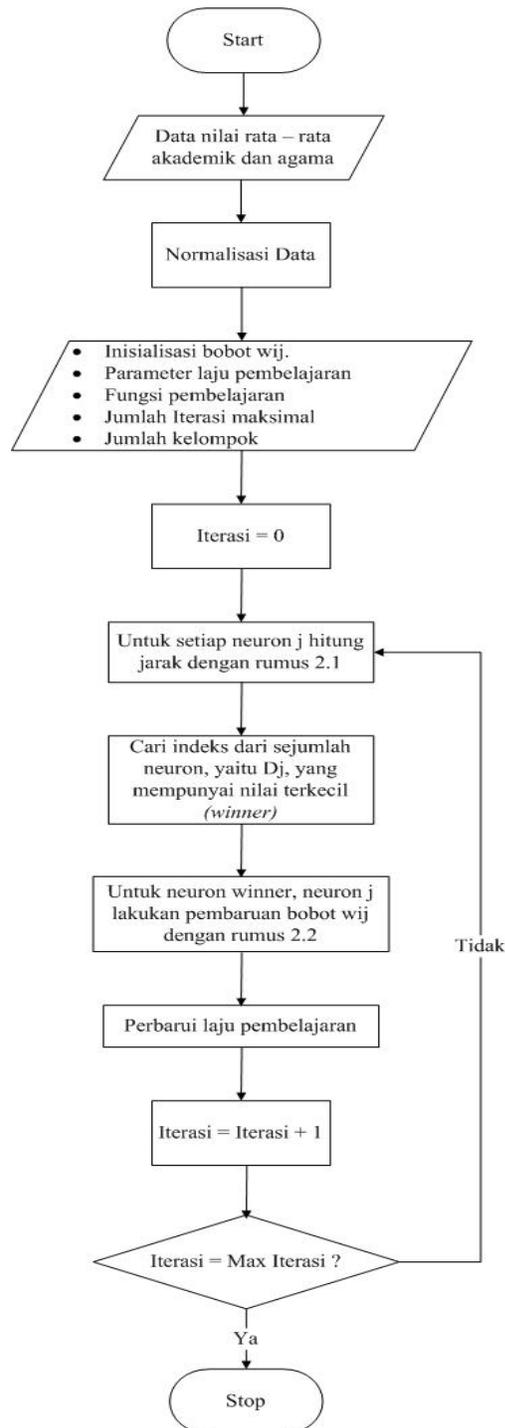
Meskipun menggunakan basis ANN, SOM tidak menggunakan nilai target kelas, tidak ada kelas yang ditetapkan untuk setiap data. Karakteristik seperti inilah yang kemudian membuat SOM dapat digunakan untuk keperluan pengelompokan (berbasis ANN). (Prasetyo, E. 2012).

Arsitektur SOM merupakan jaringan yang terdiri dari dua layer, yaitu layer input dan output. Layer input pada sistem ini berupa data rata – rata nilai akademik dan nilai agama siswa yang telah dinormalisasi sebelumnya. Sedangkan outputnya berupa representasi kelas atau kelompok dari input yang diberikan.



Gambar 3.2 Arsitektur ANN SOM

Algoritma SOM secara jelas akan digambarkan pada diagram alir berikut ini.



Gambar 3.3 Diagram Alir Algoritma SOM

3.3 Representasi Data

Data yang digunakan adalah nilai akademik dan agama kelas 7 pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Data tersebut tersaji dalam tabel 3.2 dan 3.3 berikut.

Tabel 3.2 Data Nilai Akademik dan Agama Siswa Kelas 7 Semester Genap T.A. 2016/2017

No	Induk	Nama	Nilai Akademik				Mean A	Nilai Agama				Mean B
			A1	A2	A3	A4		B1	B2	B3	B4	
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	81	81	75	82	79.75	77	75	77	75	76
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	80	79	76	81	79	76	76	76	75	75.75
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	84	79	79	82	81	77	86	83	80	81.5
4	3393	ABDUR ROCHIM	86	90	80	84	85	86	87	94	78	86.25
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	86	80	77	81	81	81	79	80	77	79.25
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABIDIN	80	83	78	84	81.25	91	85	96	78	87.5
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	83	79	80	82	81	81	75	88	80	81
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	86	81	77	82	81.5	77	84	84	75	80
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	83	79	81	82	81.25	77	76	78	75	76.5
10	3399	ACHMAD FAISOL	81	79	76	82	79.5	77	75	79	75	76.5
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	81	80	78	82	80.25	79	89	83	75	81.5
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	88	80	77	81	81.5	79	82	77	75	78.25
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	87	83	80	82	83	83	85	88	76	83
14	3403	ADI PRIYANTO	82	82	79	83	81.5	78	78	85	77	79.5
15	3404	AGUNG PRASETYO	81	79	t	82	80.25	76	80	78	76	77.5
16	3405	AHMAD AFANDI	82	83	75	83	80.75	77	79	83	75	78.5
17	3406	AHMAD FATHONI	80	79	75	82	79	77	79	83	76	78.75
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	81	79	75	82	79.25	76	75	76	75	75.5
19	3408	ACHMAD RISQI UBAIDILLAH	82	82	78	82	81	81	81	88	76	81.5
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	84	82	78	84	82	87	79	82	75	80.75

21	3410	AINUR ROFIQ	81	79	75	82	79.25	76	75	76	75	75.5
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	81	79	77	82	79.75	77	78	77	77	77.25
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	81	79	78	82	80	78	75	77	75	76.25
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS MARDIANTI	84	82	77	83	81.5	83	83	91	75	83
25	3414	ALI MAHUDI	83	79	77	82	80.25	78	81	78	78	78.75
26	3415	ALIF RAMADANI	81	82	79	82	81	76	83	76	76	77.75
.....												
.....												
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH ANSHORI	82	84	75	82	80.75	81	79	87	78	81.25
204	3596	ASNA FUROYDAH	82	85	83	83	83.25	92	89	92	79	88
205	3597	SITI MASRUROH	81	84	82	83	82.5	85	84	87	77	83.25
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	82	80	78	82	80.5	76	76	76	75	75.75

Keterangan :

- A1 : Nilai B. Indonesia
- A2 : Nilai Matematika
- A3 : Nilai IPA
- A4 : Nilai B. Inggris
- B1 : Nilai Al – Qur’an
- B2 : Nilai Aqidah Akhlak
- B3 : Nilai Fiqih
- B4 : Nilai SKI

3.3.1 Proses Normalisasi

Sebelum proses perhitungan menggunakan metode SOM, dilakukan proses normalisasi terlebih dahulu terhadap data nilai yang akan digunakan. Hal ini perlu dilakukan karena data tersebut mempunyai jangkauan yang tidak sama. Normalisasi data dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Norm} = (n - \text{nilai min}) / (\text{nilai max} - \text{nilai min}) \dots \dots \dots (3.1)$$

Berikut ini adalah proses normalisasi data nilai kelas 7

1) Mean A (Rata – rata nilai akademik)

Diketahui :

$$\text{Nilai min} = 77,75$$

$$\text{Nilai max} = 88$$

$$\text{Norm A} = (n - 77,75) / (88 - 77,75)$$

2) Mean B (Rata – rata nilai agama)

Diketahui :

$$\text{Nilai min} = 75,5$$

$$\text{Nilai max} = 91$$

$$\text{Norm A} = (n - 75,5) / (91 - 75,5)$$

Hasil perhitungan proses normalisasi nilai mata pelajaran UN dan agama dapat dilihat pada tabel 3.4 dan 3.5 Berikut.

Tabel 3.4 Hasil Normalisasi Rata – Rata Nilai UN dan Agama Kelas 7

NO	INDUK	NAMA	Normalisasi A (UN)	Normalisasi B (Agama)
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	79.75	76
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	79	75.75
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	81	81.5
4	3393	ABDUR ROCHIM	85	86.25
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	81	79.25
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABIDIN	81.25	87.5
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	81	81
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	81.5	80
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	81.25	76.5

10	3399	ACHMAD FAISOL	79.5	76.5
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	80.25	81.5
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	81.5	78.25
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	83	83
14	3403	ADI PRIYANTO	81.5	79.5
15	3404	AGUNG PRASETYO	80.25	77.5
16	3405	AHMAD AFANDI	80.75	78.5
17	3406	AHMAD FATHONI	79	78.75
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	79.25	75.5
19	3408	ACHMAD RISQI UBADILLAH	81	81.5
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	82	80.75
21	3410	AINUR ROFIQ	79.25	75.5
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	79.75	77.25
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	80	76.25
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS M.	81.5	83
25	3414	ALI MAHUDI	80.25	78.75
26	3415	ALIF RAMADANI	81	77.75
.....				
.....				
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH ANSHORI	80.75	81.25
204	3596	ASNA FUROYDAH	83.25	88
205	3597	SITI MASRUOH	82.5	83.25
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	80.5	75.75

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan menggunakan *Self Organizing Maps* pada data nilai kelas 7.

3.3.2 Proses Perhitungan Menggunakan Metode SOM

1. Inisialisasi

Setelah melakukan normalisasi data, selanjutnya akan dilakukan inisialisasi parameter yang akan digunakan untuk pengelompokan menggunakan metode SOM. Parameter yang digunakan sebagai berikut :

- 1) Laju Pembelajaran (η) = 0,5 (default)
- 2) Fungsi Pembelajaran = 0,6 (default)
- 3) Jumlah Iterasi Maksimal = 5
- 4) Jumlah Kelompok = 4

Jumlah kelompok nantinya meliputi kelompok rendah, sedang, tinggi, dan unggulan.

5) Inisialisasi Bobot (w)

Berdasarkan jumlah variabel (x,y) dan jumlah kelompok, maka akan digunakan matriks bobot w berukuran 2×4 . Secara acak akan digunakan bobot awal sebagai berikut :

$$w = \begin{bmatrix} 0,6 & 0,3 & 0,6 & 0,7 \\ 0,2 & 0,5 & 0,4 & 0,3 \end{bmatrix}$$

2. Menghitung Jarak Neuron dan Memperbarui Bobot

Berikut ini akan dilakukan proses perhitungan jarak pada data kelas 7.

Iterasi 1 :

Jarak ke setiap neuron pada data 1 [0,7073 0,6935]

$$\begin{aligned} D_1 &= \sum_i (w_{i1} - x_i)^2 = (w_{11} - x_1)^2 + (w_{21} - x_2)^2 \\ &= (0,6 - 0,1951)^2 + (0,2 - 0,0323)^2 \\ &= 0,4049^2 + 0,1677^2 \\ &= 0,1639 + 0,0281 = \mathbf{0,1921} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= \sum_i (w_{i2} - x_i)^2 = (w_{12} - x_1)^2 + (w_{22} - x_2)^2 \\ &= (0,3 - 0,1951)^2 + (0,5 - 0,0323)^2 \\ &= 0,1049^2 + 0,4677^2 \\ &= 0,0110 + 0,2188 = \mathbf{0,2298} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3 &= \sum_i (w_{i3} - x_i)^2 = (w_{13} - x_1)^2 + (w_{23} - x_2)^2 \\ &= (0,6 - 0,1951)^2 + (0,4 - 0,0323)^2 \\ &= 0,4049^2 + 0,3677^2 \\ &= 0,1639 + 0,1352 = \mathbf{0,2992} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4 &= \sum_i (w_{i4} - x_i)^2 = (w_{14} - x_1)^2 + (w_{24} - x_2)^2 \\ &= (0,7 - 0,1951)^2 + (0,3 - 0,0323)^2 \\ &= 0,5049^2 + 0,2677^2 \\ &= 0,2549 + 0,0717 = \mathbf{0,3266} \end{aligned}$$

Jarak terkecil (terdekat) adalah neuron ke -1, sehingga bobot neuron 1 akan diperbarui.

$$\begin{aligned}
 w_{i1}(\text{baru}) &= w_{i1}(\text{lama}) + \eta(x_i - w_{i1}(\text{lama})) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,6 \\ 0,2 \end{bmatrix} + 0.5 \left(\begin{bmatrix} 0,1951 \\ 0,0323 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,6 \\ 0,2 \end{bmatrix} \right) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,6 \\ 0,2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (-0,2024) \\ (-0,0839) \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3976 \\ 0,1161 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Bobot menjadi $w = \begin{bmatrix} 0,3976 & 0,3 & 0,6 & 0,7 \\ 0,1161 & 0,5 & 0,4 & 0,3 \end{bmatrix}$

Jarak ke setiap neuron pada data 2 [0,1220 0,0161]

$$\begin{aligned}
 D_1 &= \sum_i (w_{i1} - x_i)^2 = (w_{11} - x_1)^2 + (w_{21} - x_2)^2 \\
 &= (0,3976 - 0,1220)^2 + (0,1161 - 0,0161)^2 \\
 &= 0,2756^2 + 0,1000^2 \\
 &= 0,0668 + 0,3297 = \mathbf{0,3965}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= \sum_i (w_{i2} - x_i)^2 = (w_{12} - x_1)^2 + (w_{22} - x_2)^2 \\
 &= (0,3 - 0,1220)^2 + (0,5 - 0,0161)^2 \\
 &= 0,1780^2 + 0,4839^2 \\
 &= 0,0317 + 0,2341 = \mathbf{0,2658}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_3 &= \sum_i (w_{i3} - x_i)^2 = (w_{13} - x_1)^2 + (w_{23} - x_2)^2 \\
 &= (0,6 - 0,1220)^2 + (0,4 - 0,0161)^2 \\
 &= 0,4780^2 + 0,3839^2 \\
 &= 0,2285 + 0,1474 = \mathbf{0,3759}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_4 &= \sum_i (w_{i4} - x_i)^2 = (w_{14} - x_1)^2 + (w_{24} - x_2)^2 \\
 &= (0,7 - 0,1220)^2 + (0,3 - 0,0161)^2 \\
 &= 0,5780^2 + 0,2839^2 \\
 &= 0,3341 + 0,0806 = \mathbf{0,4147}
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil (terdekat) adalah neuron ke -1, sehingga bobot neuron 1 akan diperbarui kembali.

$$\begin{aligned}
 w_{i1}(\text{baru}) &= w_{i1}(\text{lama}) + \eta(x_i - w_{i1}(\text{lama})) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3976 \\ 0,1161 \end{bmatrix} + 0.5 \left(\begin{bmatrix} 0,1220 \\ 0,0161 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,3976 \\ 0,1161 \end{bmatrix} \right) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3976 \\ 0,1161 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (-0,1378) \\ (-0,0500) \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,2598 \\ 0,0661 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot menjadi } w = \begin{bmatrix} 0,2598 & 0,3 & 0,6 & 0,7 \\ 0,0661 & 0,5 & 0,4 & 0,3 \end{bmatrix}$$

Jarak ke setiap neuron pada data 3 [0,3171 0,3871]

$$\begin{aligned}
 D_1 &= \sum_i (w_{i1} - x_i)^2 = (w_{11} - x_1)^2 + (w_{21} - x_2)^2 \\
 &= (0,2598 - 0,3171)^2 + (0,0661 - 0,3871)^2 \\
 &= (-0,0573)^2 + (-0,3210)^2 \\
 &= 0,0033 + 0,1030 = \mathbf{0,1063}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_2 &= \sum_i (w_{i2} - x_i)^2 = (w_{12} - x_1)^2 + (w_{22} - x_2)^2 \\
 &= (0,3 - 0,3171)^2 + (0,5 - 0,3871)^2 \\
 &= (-0,0171)^2 + 0,1129^2 \\
 &= 0,0003 + 0,0127 = \mathbf{0,0130}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_3 &= \sum_i (w_{i3} - x_i)^2 = (w_{13} - x_1)^2 + (w_{23} - x_2)^2 \\
 &= (0,6 - 0,3171)^2 + (0,4 - 0,3871)^2 \\
 &= 0,2829^2 + 0,0129^2 \\
 &= 0,0800 + 0,0002 = \mathbf{0,0802}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_4 &= \sum_i (w_{i4} - x_i)^2 = (w_{14} - x_1)^2 + (w_{24} - x_2)^2 \\
 &= (0,7 - 0,3171)^2 + (0,3 - 0,3871)^2 \\
 &= 0,3829^2 + (-0,0871)^2 \\
 &= 0,1466 + 0,0076 = \mathbf{0,1542}
 \end{aligned}$$

Jarak terkecil (terdekat) adalah neuron ke -2, sehingga bobot neuron 2 akan diperbarui kembali.

$$\begin{aligned}
 w_{i1}(\text{baru}) &= w_{i1}(\text{lama}) + \eta(x_i - w_{i1}(\text{lama})) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3 \\ 0,5 \end{bmatrix} + 0.5 \left(\begin{bmatrix} 0,3171 \\ 0,3871 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,3 \\ 0,5 \end{bmatrix} \right) \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3 \\ 0,5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,0085 \\ -0,0565 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,3085 \\ 0,4435 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot menjadi } w = \begin{bmatrix} 0,2598 & 0,3085 & 0,6 & 0,7 \\ 0,0661 & 0,4435 & 0,4 & 0,3 \end{bmatrix}$$

Perhitungan pada data ke 4 hingga 206 dilakukan dengan urutan proses yang sama seperti di atas yakni, menghitung jarak ke setiap neuron dan memperbarui bobot neuron yang memiliki jarak terkecil. Hasil perhitungan data pada iterasi pertama disajikan dalam tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Jarak Antar Neuron (D) Data Nilai Kelas 7
Iterasi Pertama

NO	INDUK	NAMA	D1	D2	D3	D4	MIN	NEURON TERPILIH
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	0.1921	0.2298	0.2992	0.3266	0.1921	D1
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	0.0860	0.2658	0.3759	0.4147	0.0860	D1
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	0.1063	0.0130	0.0802	0.1542	0.0130	D2
4	3393	ABDUR ROCHIM	0.5940	0.2215	0.0977	0.1549	0.0977	D3
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	0.0342	0.0407	0.2062	0.1500	0.0342	D1
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABD	0.3874	0.1104	0.1492	0.3534	0.1104	D2
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	0.0411	0.0646	0.1501	0.1496	0.0411	D1
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	0.0053	0.1031	0.1486	0.1117	0.0053	D1
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	0.0433	0.2966	0.3300	0.1840	0.0433	D1
10	3399	ACHMAD FAISOL	0.0387	0.3201	0.4658	0.3356	0.0387	D1
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	0.0733	0.0558	0.1934	0.2156	0.0558	D2
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	0.0162	0.1094	0.2193	0.1267	0.0162	D1
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	0.1544	0.0521	0.0240	0.0691	0.0240	D3
14	3403	ADI PRIYANTO	0.0155	0.0642	0.1133	0.1134	0.0155	D1
15	3404	AGUNG PRASETYO	0.0142	0.1378	0.2642	0.2373	0.0142	D1
16	3405	AHMAD AFANDI	0.0008	0.0927	0.1878	0.1772	0.0008	D1

17	3406	AHMAD FATHONI	0.0298	0.1095	0.3059	0.3423	0.0298	D1
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	0.0416	0.2671	0.4562	0.3965	0.0416	D1
19	3408	ACHMAD RISQI UBADILLAH	0.1037	0.0134	0.0871	0.1542	0.0134	D2
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	0.1149	0.0237	0.0595	0.0829	0.0237	D2
21	3410	AINUR ROFIQ	0.0104	0.1973	0.4562	0.3965	0.0104	D1
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	0.0053	0.1036	0.3123	0.2899	0.0053	D1
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	0.0027	0.1362	0.3501	0.2942	0.0027	D1
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS M	0.2037	0.0088	0.0481	0.1455	0.0088	D2
25	3414	ALI MAHUDI	0.0231	0.0657	0.2084	0.2162	0.0231	D1
26	3415	ALIF RAMADANI	0.0092	0.0873	0.2077	0.1706	0.0092	D1
.....								
.....								
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH A.	0.0845	0.0052	0.5106	0.0557	0.0052	D2
204	3596	ASNA FUROYDAH	0.6142	0.2804	0.0817	0.0822	0.0817	D3
205	3597	SITI MASRUROH	0.2277	0.0623	0.1552	0.0008	0.0008	D4
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	0.0077	0.1145	0.8310	0.2870	0.0077	D1

Pada tiap – tiap akhir iterasi, dilakukan perhitungan kenaikan laju pembelajaran menggunakan rumus :

$$\eta (1) = \text{Fungsi Pembelajaran} \times \eta (0) \dots\dots\dots(3.1)$$

Hasil perhitungan kenaikan laju pembelajaran pada iterasi pertama adalah $\eta (1) = 0.6 \times \eta (0) = 0.6 \times 0.5 = 0.3$. Nilai ini kemudian akan dipakai sebagai laju pembelajaran pada iterasi berikutnya. Namun sebelum memulai proses perhitungan ke iterasi berikutnya, akan dilakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap kondisi berhenti. Jika iterasi berikutnya lebih besar daripada maksimal iterasi, maka perhitungan tidak dapat dilanjutkan (berhenti). Akan tetapi jika iterasi masih kurang dari iterasi maksimal, maka proses perhitungan dapat dilanjutkan ke iterasi berikutnya hingga mencapai maksimal iterasi (dalam kasus ini maksimal iterasinya adalah 5).

Data hasil perhitungan jarak antar neuron pada iterasi kelima tersaji dalam tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Jarak Antar Neuron (D) Data Nilai Kelas 7
Iterasi Kelima

NO	INDUK	NAMA	D1	D2	D3	D4	MIN	NEURON TERPILIH
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	0.0051	0.0993	0.9829	0.4288	0.0051	D1
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	0.0138	0.1295	1.0941	0.4961	0.0138	D1
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	0.1001	0.0036	0.4014	0.0825	0.0036	D2
4	3393	ABDUR ROCHIM	0.6173	0.2962	0.0301	0.0539	0.0301	D3
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	0.0357	0.0088	0.5462	0.1706	0.0088	D2
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABD	0.4840	0.2008	0.1583	0.0459	0.0459	D4
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	0.0821	0.0010	0.4207	0.1007	0.0010	D2
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	0.0662	0.0058	0.4513	0.1268	0.0058	D2
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	0.0206	0.0703	0.7752	0.3364	0.0206	D1
10	3399	ACHMAD FAISOL	0.0022	0.0871	0.9375	0.4123	0.0022	D1
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	0.0900	0.0073	0.4555	0.1131	0.0073	D2
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	0.0329	0.0278	0.5913	0.2158	0.0278	D2
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	0.2486	0.0692	0.1850	0.0219	0.0219	D4
14	3403	ADI PRIYANTO	0.0536	0.0076	0.4887	0.1433	0.0076	D2
15	3404	AGUNG PRASETYO	0.0029	0.0396	0.7631	0.2958	0.0029	D1
16	3405	AHMAD AFANDI	0.0172	0.0155	0.6285	0.2161	0.0155	D2
17	3406	AHMAD FATHONI	0.0216	0.0446	0.7864	0.2960	0.0216	D1
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	0.0132	0.1217	1.0714	0.4946	0.0132	D1
19	3408	ACHMAD RISQI UBAIDILLAH	0.1001	0.0062	0.3895	0.0804	0.0062	D2
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	0.1063	0.0118	0.3658	0.0828	0.0118	D2
21	3410	AINUR ROFIQ	0.0116	0.1284	1.0714	0.4946	0.0116	D1
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	0.0007	0.0557	0.8367	0.3374	0.0007	D1
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	0.0021	0.0807	0.9109	0.3935	0.0021	D1
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS M.	0.1863	0.0308	0.2705	0.0314	0.0308	D2
25	3414	ALI MAHUDI	0.0174	0.0193	0.6527	0.2234	0.0174	D1
26	3415	ALIF RAMADANI	0.0160	0.0329	0.6740	0.2510	0.0160	D1
.....								
.....								
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH A.	0.0782	0.0026	0.4350	0.0982	0.0026	D2
204	3596	ASNA FUROYDAH	0.6026	0.2841	0.0403	0.0372	0.0372	D4
205	3597	SITI MASRUROH	0.2241	0.0550	0.2043	0.0183	0.0183	D4
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	0.0133	0.0972	0.9344	0.4169	0.0133	D1

Setelah mencapai iterasi maksimal (dalam kasus ini = iterasi 5), proses perhitungan berhenti. Data inilah yang digunakan untuk merepresentasikan atau mengklasifikasikan hasil pengelompokan metode SOM.

Dari data tersebut diatas selanjutnya dilakukan perhitungan rata – rata nilai fitur per neuron untuk menentukan tinggi rendahnya cluster. Perhitungan rata – rata nilai fitur ditampilkan pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Menghitung Rata – Rata Nilai Fitur

NO	INDUK	NAMA	Normalisasi A (UN)	Normalisasi B (Agama)	Mean	NEURON TERPILIH
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	0.1951	0.0323	0.1137	D1
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	0.1220	0.0161	0.0690	D1
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	0.3171	0.3871	0.3521	D2
4	3393	ABDUR ROCHIM	0.7073	0.6935	0.7004	D3
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	0.3171	0.2419	0.2795	D2
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABD	0.3415	0.7742	0.5578	D4
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	0.3171	0.3548	0.3360	D2
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	0.3659	0.2903	0.3281	D2
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	0.3415	0.0645	0.2030	D1
10	3399	ACHMAD FAISOL	0.1707	0.0645	0.1176	D1
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	0.2439	0.3871	0.3155	D2
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	0.3659	0.1774	0.2716	D2
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	0.5122	0.4839	0.4980	D4
14	3403	ADI PRIYANTO	0.3659	0.2581	0.3120	D2
15	3404	AGUNG PRASETYO	0.2439	0.1290	0.1865	D1
16	3405	AHMAD AFANDI	0.2927	0.1935	0.2431	D2
17	3406	AHMAD FATHONI	0.1220	0.2097	0.1658	D1
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	0.1463	0.0000	0.0732	D1
19	3408	ACHMAD RISQI UBAIDILLAH	0.3171	0.3871	0.3521	D2
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	0.4146	0.3387	0.3767	D2
21	3410	AINUR ROFIQ	0.1463	0.0000	0.0732	D1
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	0.1951	0.1129	0.1540	D1
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	0.2195	0.0484	0.1339	D1
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS M.	0.3659	0.4839	0.4249	D2
25	3414	ALI MAHUDI	0.2439	0.2097	0.2268	D1
26	3415	ALIF RAMADANI	0.3171	0.1452	0.2311	D1
.....						
.....						
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH A	0.2927	0.3710	0.3318	D2
204	3596	ASNA FUROYDAH	0.5366	0.8065	0.6715	D4
205	3597	SITI MASRUROH	0.4634	0.5000	0.4817	D4
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	0.2683	0.0161	0.1422	D1

Setelah melakukan perhitungan rata – rata fitur, selanjutnya akan dihitung lagi rata – rata fitur per neuron. Neuron yang memiliki rata – rata fitur terkecil akan direpresentasikan sebagai cluster rendah sementara neuron dengan rata – rata fitur terbesar akan direpresentasikan sebagai cluster unggulan. Neuron D1 memiliki rata – rata fitur sebesar 0,1468 (paling rendah) sehingga dikategorikan sebagai cluster rendah. Neuron D2 memiliki rata – rata fitur 0,3224 sehingga dikategorikan sebagai cluster sedang. Neuron D4 memiliki rata – rata fitur 0,5521 sehingga dikategorikan sebagai cluster tinggi dan neuron D3 memiliki rata – rata fitur 0,7896 (paling tinggi) sehingga dikategorikan sebagai cluster unggulan. Hasilnya disajikan dalam tabel 3.9

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Rata – Rata Nilai Fitur Per Neuron

Neuron	Mean Fitur	Representasi Cluster
D1	0.1468	Rendah
D2	0.3224	Sedang
D3	0.7896	Unggulan
D4	0.5521	Tinggi

Berikut ini merupakan hasil klasifikasi siswa kelas 7 berdasarkan nilai rata – rata akademik dan agama dengan metode *clustering* SOM.

Tabel 3.10 Hasil Klasifikasi Siswa Kelas 7 dengan metode *clustering* SOM

NO	INDUK	NAMA	CLUSTER
1	3390	ACHMAD CHUSEN RIFAI	Rendah
2	3391	ACHMAD TEGUH FIRMANSYAH	Rendah
3	3392	ABDUL ASKHABUL KAHFI	Sedang
4	3393	ABDUR ROCHIM	Unggulan
5	3394	ACHMAD SUWARDANA PUTRA	Sedang
6	3395	ACHMAD ZAINUR RIZAL AL ABIDIN	Tinggi
7	3396	ACHMAD CHUSAIRI PUTRA	Sedang
8	3397	ACHMAD DHENI MAULANA	Sedang
9	3398	ACHMAD DWI FEBRIANSAH	Rendah

10	3399	ACHMAD FAISOL	Rendah
11	3400	ACHMAD REVI KURNIANSYAH	Sedang
12	3401	ACHMAD SULTAN AT TAMAM	Sedang
13	3402	ADHELA PUSPITASARI	Tinggi
14	3403	ADI PRIYANTO	Sedang
15	3404	AGUNG PRASETYO	Rendah
16	3405	AHMAD AFANDI	Sedang
17	3406	AHMAD FATHONI	Rendah
18	3407	ACHMAD INDRA DARMAWAN	Rendah
19	3408	ACHMAD RISQI UBADILLAH	Sedang
20	3409	AHMAD ZAINUDDIN	Sedang
21	3410	AINUR ROFIQ	Rendah
22	3411	ACHMAD ARIFANDI	Rendah
23	3412	AKHMAD IRSADUL IBAD	Rendah
24	3413	ALFIA KARINIA ALHARIS MARDIANTI	Sedang
25	3414	ALI MAHUDI	Rendah
26	3415	ALIF RAMADANI	Rendah
.....			
.....			
203	3595	ALFAIRUZZABADI FAQIH ANSHORI	Sedang
204	3596	ASNA FUYOYDAH	Tinggi
205	3597	SITI MASRUROH	Tinggi
206	3598	ACHMAD FAIZ RAMDHANI	Rendah

Dari hasil klasifikasi dapat ditarik kesimpulan bahwa sejumlah 80 siswa dikategorikan masuk cluster rendah, 71 siswa masuk cluster sedang, 38 siswa masuk cluster tinggi sedangkan 17 siswa masuk pada kategori sangat tinggi atau unggulan.

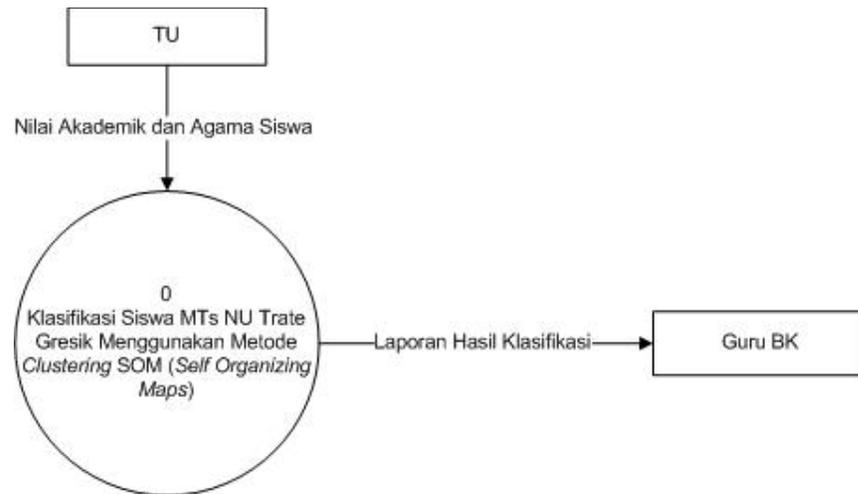
3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan setelah melakukan analisis sistem. Dalam tahap ini akan didefinisikan rancang bangun atau gambaran sistem yang akan dibentuk.

3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran umum ruang lingkup sistem mencakup aliran input ke sistem dan output dari sistem. Diagram ini

merupakan diagram tertringgi dalam diagram alir data dan hanya memiliki satu proses. Diagram konteks dari sistem yang akan dibangun ini dapat dilihat pada gambar 3.4



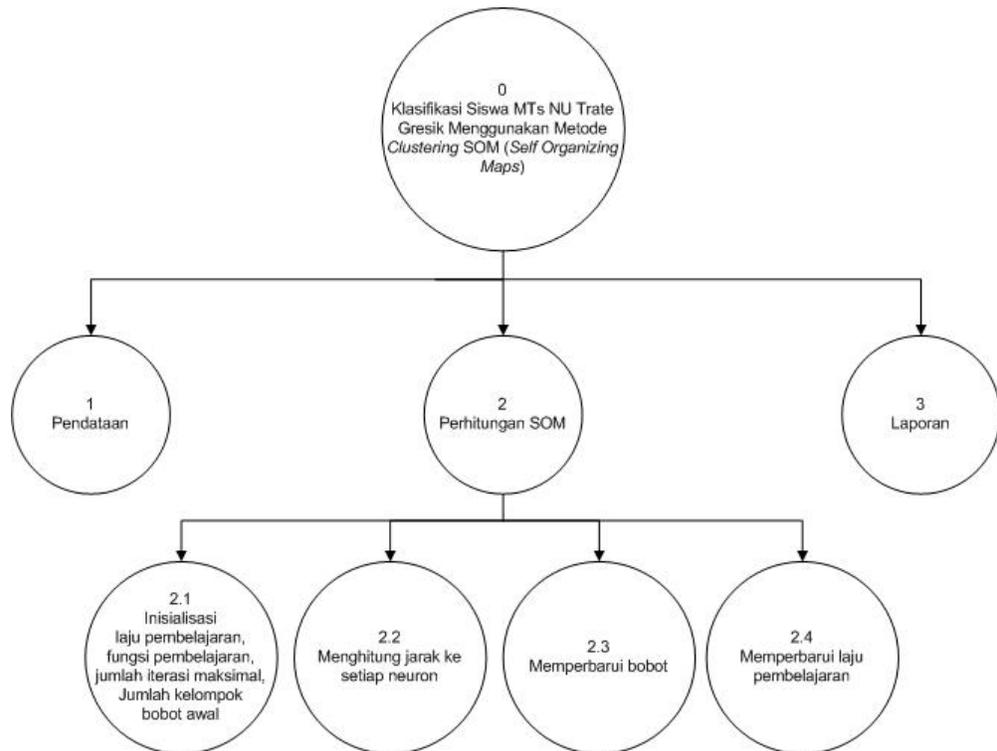
Gambar 3.4 Diagram Konteks

Keterangan dari diagram konteks di atas adalah sebagai berikut :

1. TU, yaitu user yang memasukkan data nilai agama dan akademik siswa ke dalam sistem.
2. Guru BK yaitu pihak yang menerima hasil laporan klasifikasi siswa.

3.4.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang merupakan bagan yang menggambarkan semua proses yang terdapat dalam sistem. Diagram berjenjang dari sistem yang akan dibangun ini dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Diagram Berjenjang

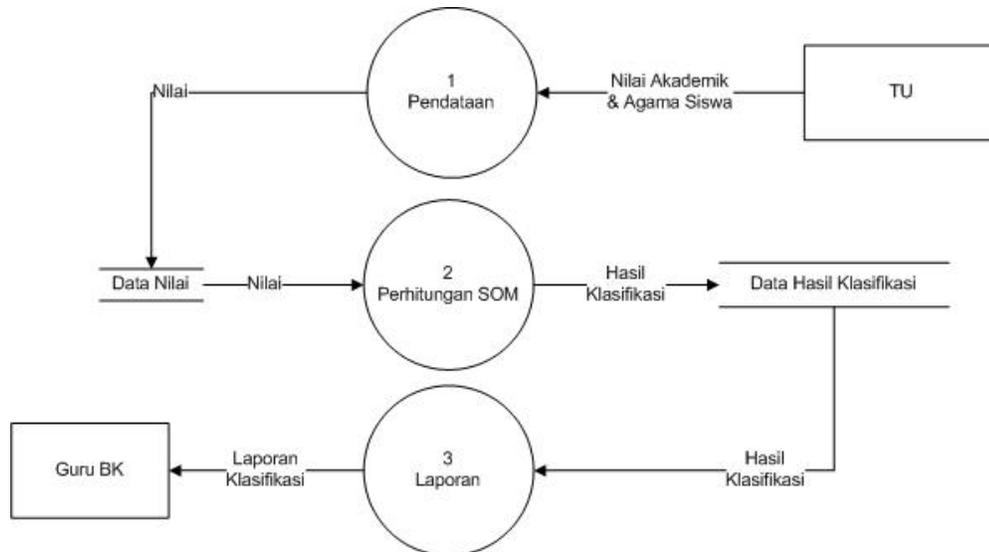
Keterangan dari diagram berjenjang di atas adalah sebagai berikut :

1. Top Level, yaitu Klasifikasi siswa MTs NU Trate Gresik menggunakan metode *clustering* SOM (*Self Organizing Maps*).
2. Level 0 berisi 3 proses yaitu pendataan, perhitungan SOM dan laporan.
3. Level 1, yaitu hasil *break down* dari proses perhitungan SOM yang berisi tahapan atau algoritma perhitungan SOM.

3.4.3 DFD (*Data Flow Diagram*)

Diagram alir data (*Data Flow Diagram*) adalah diagram yang menunjukkan aliran data yang ada dari tiap-tiap proses yang mungkin terjadi. Dari tiap-tiap proses tersebut dimungkinkan adanya penyimpanan data yang disebut dengan *data storage*.

3.4.3.1 DFD Level 0



Gambar 3.6 DFD Level 0

Penjelasan dari DFD Level 0 Sistem Klasifikasi Siswa MTs NU Trate Gresik Menggunakan Metode *clustering* SOM (*Self Organizing Maps*) adalah sebagai berikut :

1. Proses 1 adalah Pendataan, yaitu proses pengolahan master data dengan memasukkan nilai akademik dan agama siswa.
2. Proses 2 adalah Perhitungan SOM, yaitu proses menghitung serta mengelompokkan data menggunakan metode SOM sekaligus pelabelan atau klasifikasinya.
3. Proses 3 adalah Laporan, yaitu proses pembuatan laporan hasil klasifikasi siswa kelas unggulan di MTs NU Trate Gresik.

2. Proses 2.2 adalah menghitung jarak ke setiap neuron. Output dari proses ini adalah neuron terpilih yakni neuron yang memiliki jarak terkecil.
3. Proses 2.3 adalah memperbarui bobot. Dalam proses ini, bobot dari neuron yang terpilih akan diperbarui menggunakan persamaan 2.2
4. Proses 2.4 adalah memperbarui laju pembelajaran pada perhitungan iterasi selanjutnya menggunakan persamaan 3.1

3.5 Desain Database

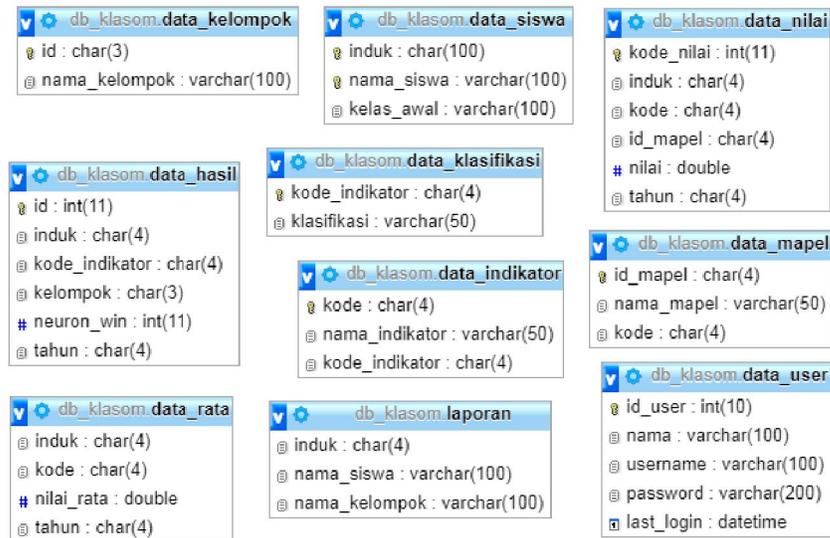
Desain Database adalah proses menghasilkan detail model data dari basis data. Secara umum, desain database terbagi atas ERD (*Entity Relational Diagram*), desain tabel dan desain interface.

3.5.1 ERD (*Entity Relational Diagram*)

ERD merupakan salah satu model yang digunakan untuk mendesain database dengan tujuan menggambarkan data yang berelasi pada sebuah database. ERD terbagi atas ERD *Concept Data Model* dan ERD *Physical Data Model*.

3.5.1.1 ERD *Concept Data Model*

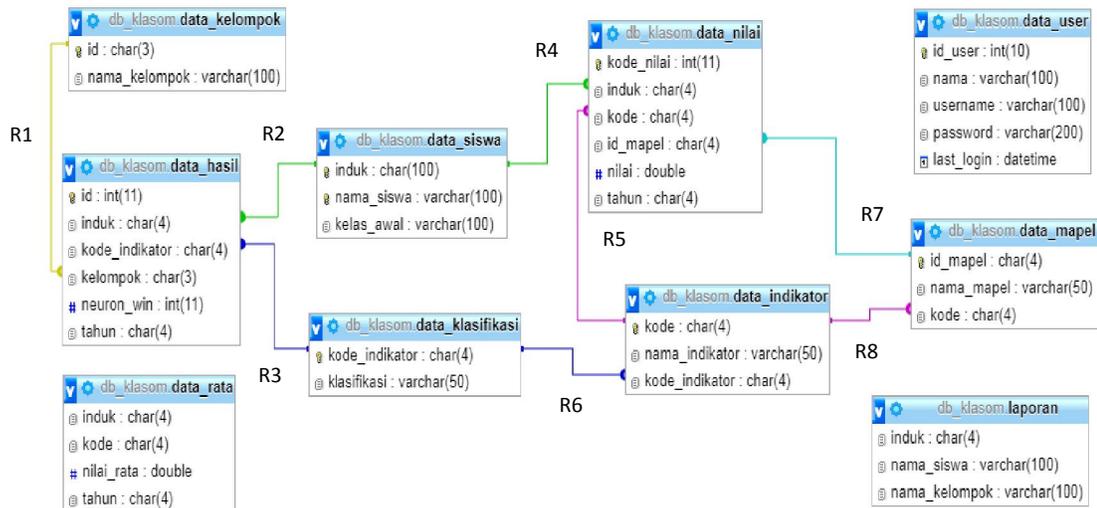
Concept data model merupakan bentuk data yang masih dikonsep untuk direlasikan dengan tabel yang lain. Data ini bukan merupakan tabel pada keadaan yang sebenarnya karena masih perlu dilakukan proses generik untuk menjadi tabel yang sesuai dengan sebenarnya. Karena masih konsep maka kunci-kunci relasi dari tabel yang lain belum di masukkan. ERD *Concept data model* dari Sistem Klasifikasi Siswa MTs NU Trate Gresik Menggunakan Metode *clustering SOM (Self Organizing Maps)* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.8 CDM Sistem Klasifikasi Siswa

3.5.1.2 ERD Physical Data Model

Physical data model merupakan bentuk data pada keadaan sebenarnya setelah dilakukan proses generik dari *concept data model*. Hal ini dapat dilihat dari sudah adanya kunci – kunci yang direlasikan.



Gambar 3.9 PDM Sistem Klasifikasi Siswa

Penjelasan dari gambar 3.9 adalah sebagai berikut :

1. R1 merupakan relasi one to many antara tabel data_kelompok dengan tabel data_hasil dan tabel data_kelompok sebagai tabel induknya.
2. R2 merupakan relasi one to many antara tabel data_siswa dengan tabel data_hasil dan tabel data_siswa sebagai tabel induknya.
3. R3 merupakan relasi one to many antara tabel data_klasifikasi dengan tabel data_hasil dan tabel data_klasifikasi sebagai tabel induknya.
4. R4 merupakan relasi one to many antara tabel data_siswa dengan tabel data_nilai dan tabel data_siswa sebagai tabel induknya.
5. R5 merupakan relasi one to many antara tabel data_nilai dengan tabel data_indikator dan tabel data_indikator sebagai tabel induknya.
6. R6 merupakan relasi one to many antara tabel data_indikator dengan tabel data_klasifikasi dan tabel data_klasifikasi sebagai tabel induknya.
7. R7 merupakan relasi one to many antara tabel data_mapel dengan tabel data_nilai dan tabel data_mapel sebagai tabel induknya.
8. R8 merupakan relasi one to many antara tabel data_mapel dengan tabel data_indikator dan tabel data_mapel sebagai tabel induknya.

3.5.2 Desain Tabel

Desain tabel pada Sistem Klasifikasi Siswa MTs NU Trate Gresik Menggunakan Metode *Clustering SOM (Self Organizing Maps)* adalah sebagai berikut :

1. Tabel data_user

Tabel data_user ini khusus dipergunakan untuk mengakses aplikasi. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada tabel 3.16

Tabel 3.16 Tabel data_user

No	Name Field	Type	Length	Key
1	id_user	int	10	Primary key
2	nama	varchar	100	
3	username	varchar	100	
4	password	varchar	200	

5	last_login	datetime		
---	------------	----------	--	--

2. Tabel data_siswa

Tabel data_siswa dipergunakan untuk menyimpan detail profil dari siswa. Strukturnya dapat dilihat pada tabel 3.17

Tabel 3.17 Tabel data_siswa

No	Name Field	Type	Length	Key
1	induk	char	100	Primary key
2	nama_siswa	varchar	100	
3	kelas_awal	varchar	100	

3. Tabel data_indikator

Tabel ini dibuat untuk menyimpan nama indikator mata pelajaran penentu klasifikasi. Strukturnya dapat dilihat pada tabel 3.18

Tabel 3.18 Tabel data_indikator

No	Name Field	Type	Length	Key
1	kode	char	4	Primary key
2	nama_indikator	varchar	50	
3	kode_indikator	char	4	Foreign Key

4. Tabel data_mapel

Tabel ini dibuat untuk menyimpan nama mata pelajaran sesuai indikator penentu klasifikasi. Strukturnya dapat dilihat pada tabel 3.19

Tabel 3.19 Tabel data_mapel

No	Name Field	Type	Length	Key
1	id_mapel	char	4	Primary key
2	nama_mapel	varchar	50	
3	kode	char	4	Foreign key

5. Tabel data_nilai

Tabel data_nilai dibuat untuk menyimpan nilai dari mata pelajaran penentu klasifikasi. Strukturnya dapat dilihat pada tabel 3.20

Tabel 3.20 Tabel data_nilai

No	Name Field	Type	Length	Key
1	kode_nilai	int	11	Primary key
2	induk	char	4	Foreign key
3	kode	char	4	Foreign key
4	id_mapel	char	4	Foreign key
5	nilai	double		
6	tahun	char	4	

6. Tabel data_hasil

Tabel data_hasil dibuat untuk menyimpan hasil proses klasifikasi siswa. Struktur tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.21

Tabel 3.21 Tabel data_hasil

No	Name Field	Type	Length	Key
1	id	int	11	Primary key
2	induk	char	4	Foreign key
3	kode_indikator	char	4	Foreign key
4	kelompok	char	3	Foreign Key
5	neuron_winner	int	11	
6	tahun	char	4	

7. Tabel data_kelompok

Tabel data_kelompok dibuat untuk menyimpan kelompok klasifikasi siswa. Struktur tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.21

Tabel 3.22 Tabel data_kelompok

No	Name Field	Type	Length	Key
1	id	char	3	Primary key
2	nama_kelompok	varchar	100	

8. Tabel data_klasifikasi

Tabel data_klasifikasi dibuat untuk menyimpan jenis klasifikasi yang akan digunakan dengan dua indikator. Struktur tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.23

Tabel 3.23 Tabel data_klasifikasi

No	Name Field	Type	Length	Key
1	kode_indikator	char	4	Primary key
2	klasifikasi	varchar	50	

9. Tabel View data_rata

Tabel view data_rata dibuat untuk menampilkan hasil query rata – rata dari nilai siswa. Struktur tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.24

Tabel 3.24 Tabel View data_rata

No	Name Field	Type	Length	Key
1	induk	char	4	
2	kode	char	4	
3	nilai_rata	double		
4	tahun	char	4	

10. Tabel View laporan

Tabel view laporan dibuat untuk menampilkan tabel yang siap dijadikan sumber data untuk dicetak. Struktur tabel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.25

Tabel 3.25 Tabel View laporan

No	Name Field	Type	Length	Key
1	induk	char	4	
2	nama_siswa	varchar	100	
3	kelompok	varchar	100	

3.6 Desain Interface

Merupakan desain antarmuka aplikasi yang akan digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna.

3.6.1 Form Login

Form login adalah tampilan awal aplikasi sebelum dapat digunakan oleh user. Pada halaman ini terdapat perintah pengisian form username dan password. Desain *form login* ditunjukkan pada gambar 3.10

Klasom
Username: <input type="text"/>
Password: <input type="password"/>
<input type="button" value="Sign in"/>

Gambar 3.10 Rancangan *Form Login*

3.6.2 Home

Home adalah halaman yang muncul setelah sukses melakukan proses login. *Home* berisi menu-menu untuk mengakses sistem. Desain *Home* dapat dilihat pada gambar 3.11

LOGO	
Home	KLASOM SISTEM KLASIFIKASI SISWA MTs NU TRATE GRESIK MENGGUNAKAN METODE SOM (SELF ORGANIZING MAPS)
Data Master	
Tahapan Proses	
Laporan	
Logout	

Gambar 3.11 Rancangan *Home*

3.6.3 Form Input Data Siswa

Merupakan form untuk memasukkan detail profil siswa. Desain tampilannya dapat dilihat pada gambar 3.12

LOGO	
Home	
Master	
> Siswa	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Tambah Data Siswa</p> <p>Induk <input type="text" value="induk"/></p> <p>Nama <input type="text" value="nama"/></p> <p>Kelas <input type="text" value="kelas"/></p> <p>Tauhn Ajaran <input type="text" value="th_ajaran"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Reset"/> </p> </div>
> Indikator	
> Mapel	
> Nilai	
Perhitungan	
Laporan	
Logout	

Gambar 3.12 Rancangan *Input* Data Siswa

3.6.4 Form Input Indikator

Merupakan form untuk memasukkan indikator penilaian. Desain tampilannya dapat dilihat pada gambar 3.13

LOGO	
Home	
Data Master	
> Data Siswa	
> Data Indikator	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Tambah Indikator</p> <p>Kode <input type="text" value="kode"/></p> <p>Nama Indikator <input type="text" value="nama_indikator"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/> </p> </div>
> Data Mapel	
> Data Nilai	
Tahapan Proses	
Laporan	
Logout	

Gambar 3.13 Rancangan *Input* Indikator

3.6.5 Form Input Mata Pelajaran

Merupakan form untuk memasukkan nama mata pelajaran yang dipilih sebagai variabel penilaian. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.14

LOGO	
Home	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Tambah Mata Pelajaran</p> <p>Id Mapel <input type="text" value="Id_mapel"/></p> <p>Nama Mapel <input type="text" value="Nama_mapel"/></p> <p>Kode Indikator <input type="text" value="K.d_indikator"/> <input type="text" value="V"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/> </p> </div>
Data Master	
> Data Siswa	
> Data Indikator	
> Data Mapel	
> Data Nilai	
Tahapan Proses	
Laporan	
Logout	

Gambar 3.14 Rancangan *Input* Mata Pelajaran

3.6.6 Form Input Nilai

Merupakan form untuk memasukkan nilai siswa per mata pelajaran. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.15

LOGO	
Home	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Tambah Nilai</p> <p>Nama Siswa <input type="text" value="Nama_siswa"/> <input type="text" value="V"/></p> <p>Mapel <input type="text" value="Nama_mapel"/> <input type="text" value="V"/></p> <p>Nilai <input type="text" value="Nilai"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Tahun"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/> </p> </div>
Data Master	
> Data Siswa	
> Data Indikator	
> Data Mapel	
> Data Nilai	
Tahapan Proses	
Laporan	
Logout	

Gambar 3.15 Rancangan *Input* Nilai

3.6.7 Halaman Rata - Rata Data

Merupakan tampilan data nilai siswa yang telah dirata - rata. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.16

LOGO					
Home					
Data Master	Hasil Rata - Rata				
Proses Perhitungan					
> Rata - Rata	No	Induk	Nama	Rata - Rata Indikator A	Rata - Rata Indikator B
> Normalisasi	Data				
> Clustering					
Laporan					
Logout					

Gambar 3.16 Halaman Rata - Rata Data

3.6.8 Halaman Normalisasi

Merupakan tampilan data rata – rata yang sudah dinormalisasi. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.17

LOGO					
Home					
Data Master	Hasil Normalisasi				
Proses Perhitungan					
> Rata - Rata	No	Induk	Nama	Normalisasi Indikator A	Normalisasi Indikator B
> Normalisasi	Data				
> Clustering					
Laporan					
Logout					

Gambar 3.17 Halaman Normalisasi Data

3.6.9 Halaman Clustering

Merupakan tampilan data nilai siswa yang telah dihitung menggunakan SOM. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.18

LOGO					
Home					
Data Master	Hasil Clustering				
Proses Perhitungan					
> Rata - Rata	No	Induk	Nama	Cluster	Kelompok
> Normalisasi	Data				
> Clustering					
Laporan					
Logout					

Gambar 3.18 Halaman *Clustering*

3.6.10 Halaman Laporan

Merupakan halaman untuk mencetak laporan hasil klasifikasi. Desainnya dapat dilihat pada gambar 3.19

LOGO				
Home				
Data Master	Laporan Hasil Klasifikasi Dengan Metode <i>Clustering</i> SOM			
Tahapan Proses				
Laporan	No	Induk	Nama	Kelompok
Logout	Data			
	Print PDF			

Gambar 3.19 Halaman Laporan

3.7 Skenario dan Evaluasi

3.7.1 Skenario Pengujian Sistem

Beberapa skenario disiapkan untuk pengujian sistem. Pengujian dilakukan untuk menguji kestabilan hasil klasifikasi oleh sistem berdasarkan indikator nilai akademik dan agama.

Pengujian akan dilakukan sebanyak 21 kali menggunakan data dari 206 siswa kelas 7 dengan rincian sebagai berikut :

1. 10 kali pengujian dilakukan menggunakan inisialisasi bobot dengan sebaran nilai random untuk setiap matriks bobot antara 0 – 1.
2. 10 kali pengujian dilakukan menggunakan inisialisasi bobot dengan nilai yang sama untuk setiap matriks bobot. Sebaran nilai untuk setiap matriks bobot antara 0 – 1.
3. Pengujian yang terakhir yakni uji perbandingan antara hasil klasifikasi pada sistem dengan hasil klasifikasi menggunakan nilai filter threshold (T). Nilai threshold didapatkan dari kenyataan yang ada di lapangan. Range nilai yang dipakai sebagai dasar nilai threshold sebagai berikut :

Tabel 3.26 Tabel Dasar Klasifikasi Nilai Siswa

Predikat	Range Nilai Asli	Range Nilai Normalisasi
Unggulan	≥ 85	≥ 0.6
Tinggi	82 - 84	≥ 0.4
Sedang	79- 81	≥ 0.2
Rendah	< 79	< 0.2

3.7.2 Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem diperlukan guna mengukur kinerja sistem. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil klasifikasi oleh sistem dengan nilai filter threshold. Selanjutnya, hasil dari pengujian sistem tersebut akan dihitung nilai akurasi dengan metode *confussion matrix*.

3.8 Spesifikasi Kebutuhan Pembuatan Sistem

Dalam pembuatan Sistem Klasifikasi Siswa MTs NU Trate Gresik Menggunakan Metode *Clustering SOM (Self Organizing Maps)* dibutuhkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

3.8.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan minimal perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini adalah :

1. Prosesor Intel Atom
2. Memory RAM 512 MB atau lebih
3. Monitor VGA atau SVGA 14 inch
4. Harddisk minimal 40 GB atau lebih
5. Keyboard
6. Mouse
7. Printer

3.8.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak untuk merancang aplikasi ini adalah :

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Microsoft Office 2007
3. Microsoft Office Visio 2007
4. XAMPP Control Panel V3.2.1
5. Google Chrome