

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Proses analisis sistem yang dilakukan dalam merancang dan membangun sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa di Baznas Kabupaten Gresik dilakukan dengan analisa terhadap proses yang terjadi. Dari analisis yang dilakukan didapat informasi belum adanya suatu sistem terkomputerisasi yang membantu dalam proses seleksi penerima beasiswa di Baznas Kabupaten Gresik.

Setiap tahun jumlah pengajuan beasiswa di Baznas Kabupaten Gresik meningkat, sementara jumlah beasiswa yang dapat diberikan terbatas. Untuk menyeleksi para calon penerima beasiswa, Baznas Kabupaten Gresik menetapkan tiga kriteria dengan bobot tertentu yang harus dipenuhi calon penerima agar bisa lolos seleksi. Tiga kriteria tersebut yaitu Kondisi Rumah, Kondisi Ekonomi, serta Kondisi Fisik dan Tanggungan.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa dapat memudahkan Baznas Kabupaten Gresik dalam menyeleksi para calon penerima beasiswa. Sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa ini nantinya akan menggunakan metode *MOORA* yang dapat mengoptimasi banyak *objective* berbasis analisis ratio serta memberikan bobot pada setiap kriteria yang ditentukan sehingga didapat hasil ranking yang paling tinggi untuk menentukan calon penerima yang berhak menerima beasiswa.

Sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa dibuat untuk memudahkan Baznas Kabupaten Gresik dalam melakukan proses seleksi calon penerima beasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Sistem yang akan

dibangun berbentuk aplikasi berbasis web dengan menggunakan metode *MOORA*. Metode *MOORA* dipilih karena merupakan salah satu metode yang mengoptimasi banyak *objective* yang berbasis analisis ratio, cara kerja metode ini adalah dengan memberikan bobot pada setiap kriteria yang ditentukan. Dari penilaian bobot tersebut akan diambil hasil ranking yang paling tinggi untuk menentukan penerima beasiswa.

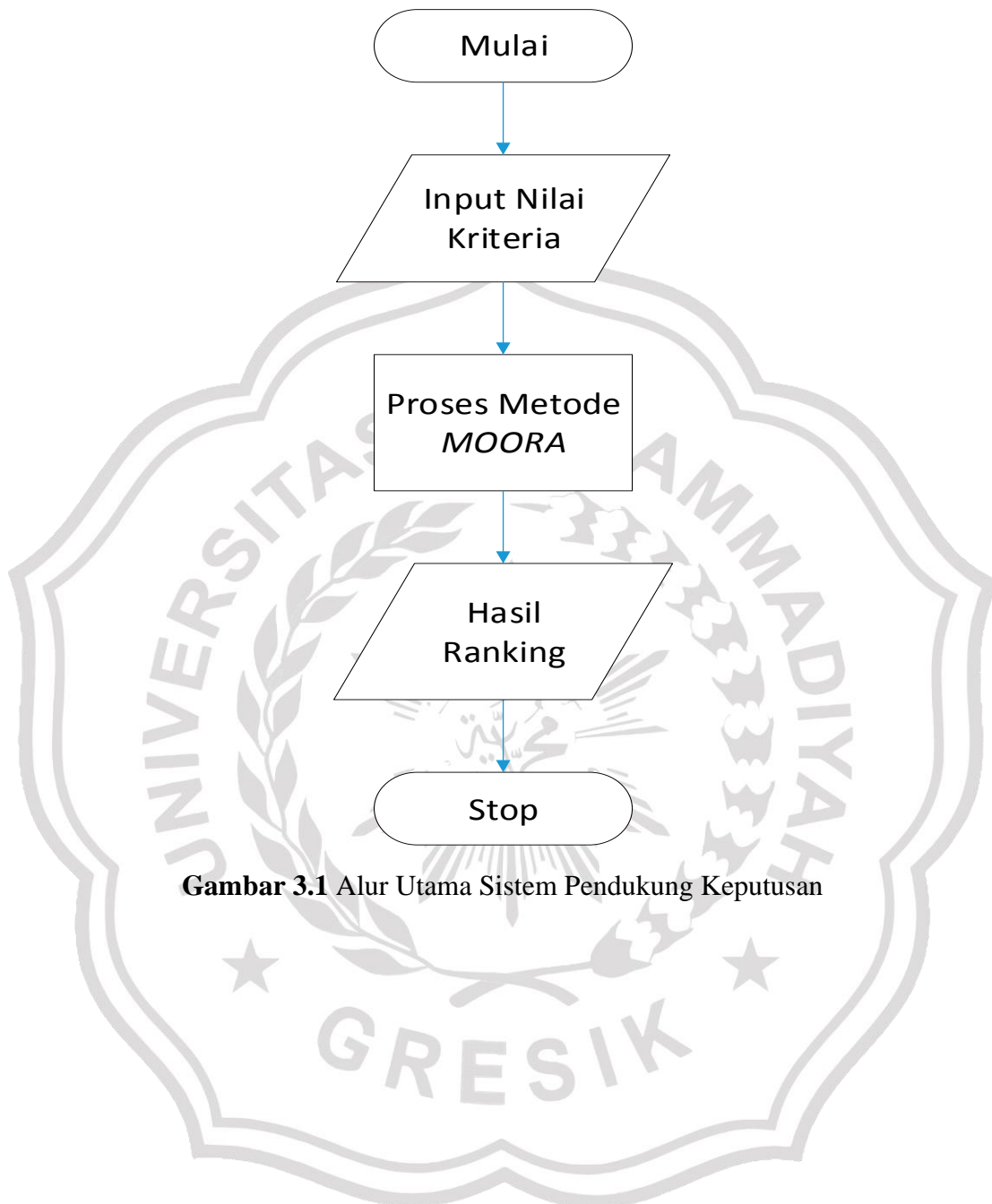
Berikut adalah presentase bobot preferensi setiap kriteria yang dijadikan sebagai acuan dalam proses perangkingan penerima beasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Bobot Preferensi Kriteria

No.	Kriteria	Nilai	Jenis
1.	Kondisi Rumah	40%	Benefit
2.	Kondisi Ekonomi	40%	Benefit
3.	Kondisi Fisik dan Tanggungan	20%	Benefit

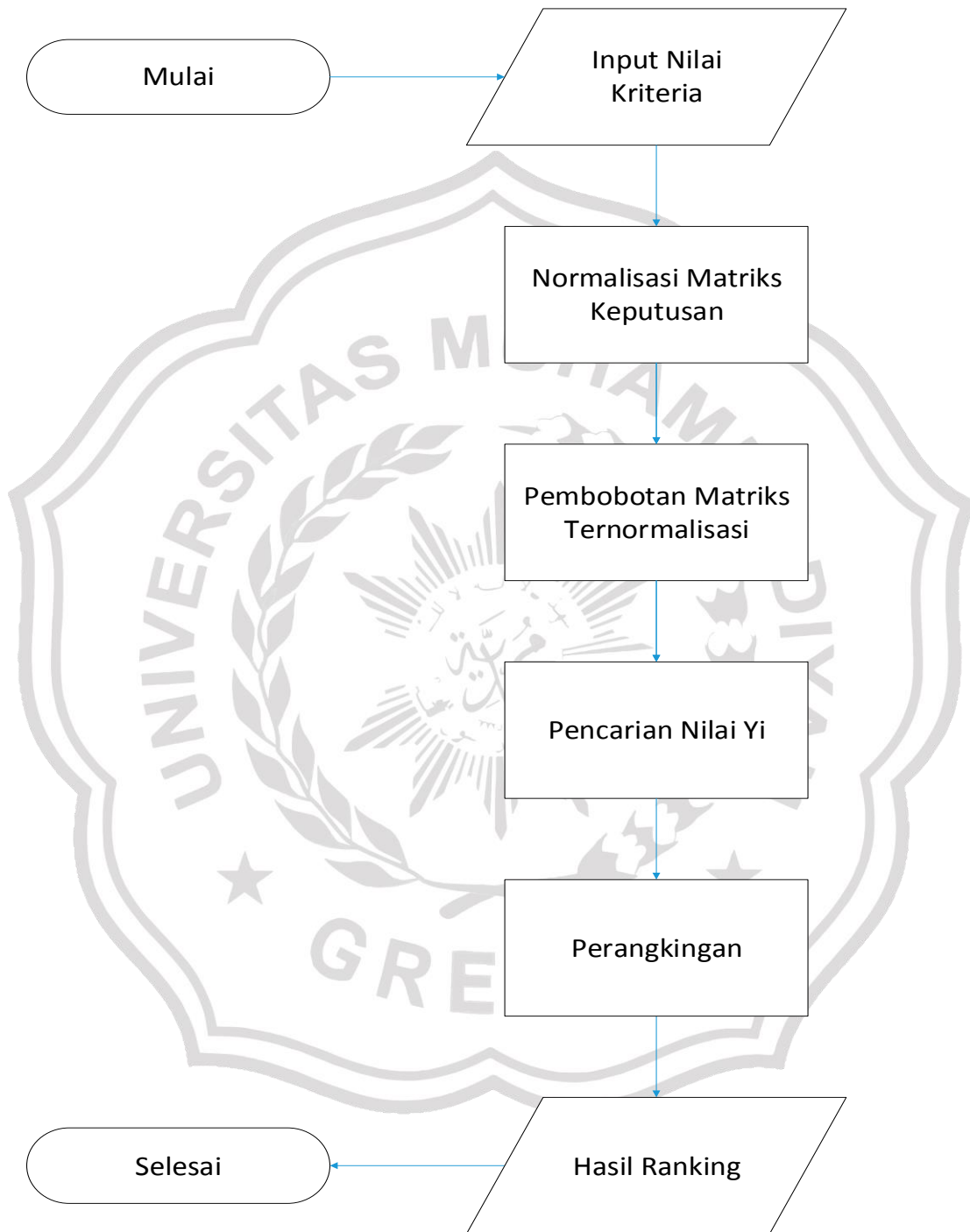
3.2.1 Diagram Alir Sistem

Dalam diagram alir sistem ini digambarkan algoritma secara umum untuk semua proses yang ada dalam sebuah Sistem Pendukung Keputusan. Proses diawali dengan input data survey mahasiswa calon penerima beasiswa oleh admin, kemudian dilakukan proses perhitungan oleh sistem dengan metode *MOORA* untuk mendapatkan hasil perangkingan penerima beasiswa. Berikut alur dari diagram utama dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Alur Utama Sistem Pendukung Keputusan

3.2.2 Diagram Alir Sistem Pendukung Keputusan Metode *MOORA*



Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Metode *MOORA*

Berikut penjelasan dari setiap proses metode *MOORA* :

1. Input nilai kriteria yaitu memasukkan nilai kriteria setiap alternatif.
2. Normalisasi matriks keputusan yaitu menghitung akar pangkat nilai kriteria setiap alternatif.
3. Pembobotan matriks diselesaikan dengan cara mengalikan nilai kriteria setiap alternatif yang telah dinormalisasi dengan bobot kriteria masing-masing, atau menggunakan rumus $y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$
4. Pencarian nilai Y_i yaitu dengan mengurangi nilai total maksimal dengan nilai total minimal. Nilai maksimal didapat dari menjumlahkan matriks terbobot dari kriteria yang bernilai *benefit*, sedangkan nilai minimal didapat dari menjumlahkan matriks terbobot dari kriteria yang bernilai *cost*.
5. Perangkingan yaitu proses mengurutkan nilai Y_i dari yang terbesar ke yang terkecil.
6. Hasil rangking yaitu nilai Y_i yang telah diurutkan.

3.3 Analisis data

Analisis data akan menjelaskan data yang akan digunakan pada Sistem Pendukung Keputusan hingga menjadi data yang siap digunakan dalam perhitungan.

3.3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada sistem ini berasal dari data survey program Beasiswa Mahasiswa Produktif Baznas Kabupaten Gresik tahun 2020. Data survey ini didapat dari survey yang dilakukan petugas Baznas yang secara langsung melakukan penilaian di lapangan.

3.4 Representasi Model

Data yang akan dijadikan perhitungan dalam Sistem Pendukung Keputusan akan melalui beberapa tahap sesuai dengan *rule* yang ada. Perhitungan yang digunakan dalam sistem yang dibuat ini menggunakan metode *Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)*, dengan memakai 3 kriteria.

3.4.1 Langkah – Langkah Penyelesaian Dalam Metode MOORA

Berikut ini adalah langkah–langkah dalam penyeleksian penerima beasiswa dengan menggunakan metode *MOORA (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis)*.

A. Menentukan Kriteria

Kriteria yang digunakan sudah merupakan ketentuan dari Baznas Kabupaten Gresik. Berikut adalah kriteria yang digunakan :

Tabel 3.2 Kriteria

Kode	Kriteria
C1	Kondisi Rumah
C2	Kondisi Ekonomi
C3	Kondisi Fisik dan Tanggungan

B. Menentukan Jenis dan Bobot Kriteria

Bobot preferensi merupakan bobot yang telah disetujui oleh pihak Baznas. Sedangkan jenis kriteria ada dua, yaitu *benefit* dan *cost*. *Benefit* adalah jenis kriteria yang jika nilai semakin besar maka semakin baik, jika semakin kecil maka bernilai tidak baik. Sedangkan *cost* adalah jika nilai semakin kecil maka semakin baik, jika semakin besar maka bernilai tidak baik. Berikut jenis dan bobot kriteria yang akan digunakan:

Tabel 3.3 Jenis dan Bobot Kriteria

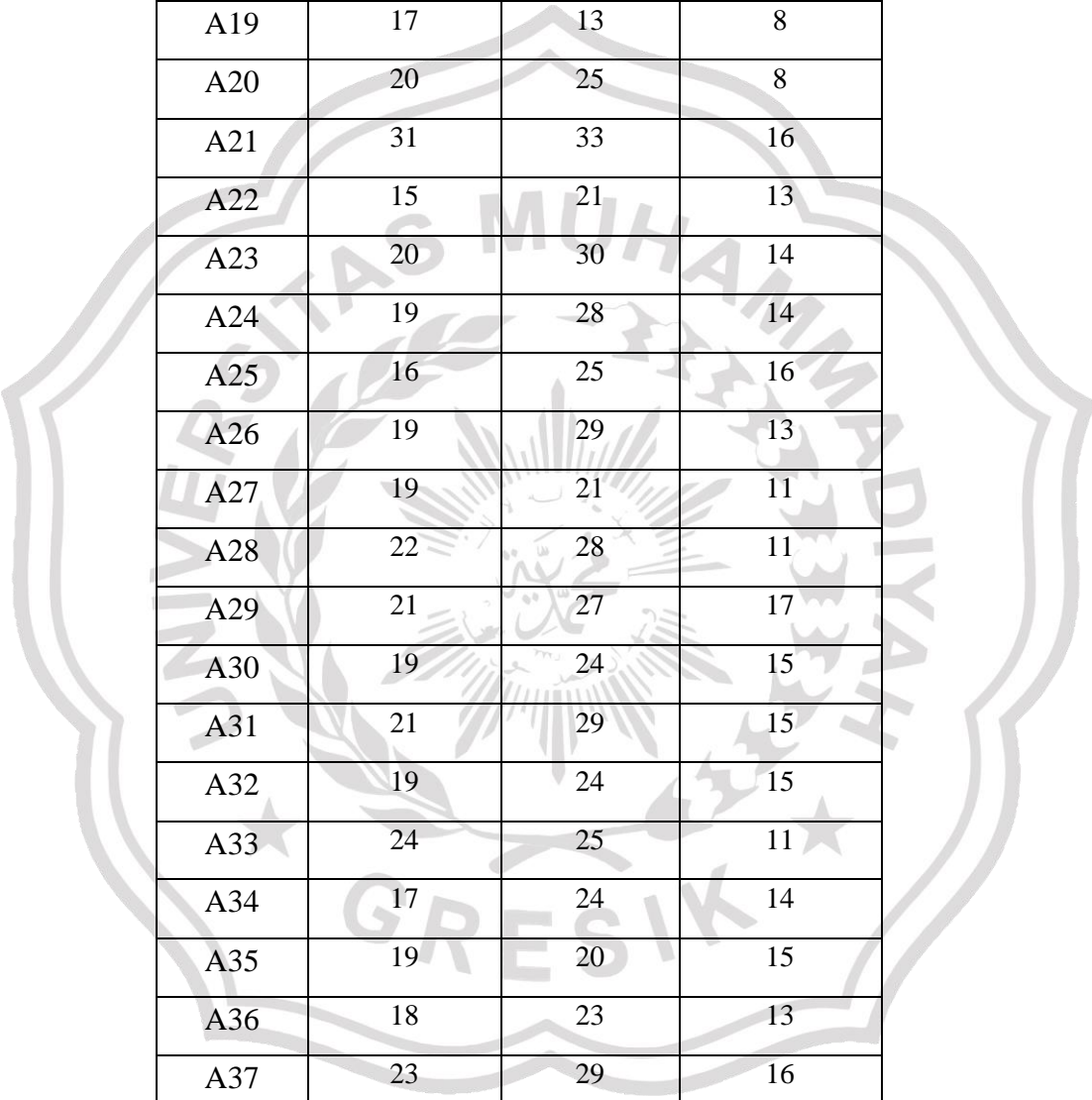
Kriteria	Jenis	Bobot
Kondisi Rumah	Benefit	40%
Kondisi Ekonomi	Benefit	40%
Kondisi Fisik dan Tanggungan	Benefit	20%

C. Memasukkan Nilai Kriteria Tiap Alternatif

Pada tahap ini akan dilakukan pemasukan nilai masing-masing kriteria untuk setiap alternatif.

Tabel 3.4 Input Nilai Kriteria

Alternatif	Kriteria		
	C1	C2	C3
A1	15	32	10
A2	26	32	13
A3	17	21	13
A4	25	30	14
A5	29	32	11
A6	20	25	14
A7	16	23	13
A8	13	17	9
A9	16	24	9
A10	22	21	14
A11	26	24	15
A12	18	27	15
A13	23	32	16
A14	29	32	13



A15	15	22	8
A16	16	19	13
A17	25	28	14
A18	15	22	9
A19	17	13	8
A20	20	25	8
A21	31	33	16
A22	15	21	13
A23	20	30	14
A24	19	28	14
A25	16	25	16
A26	19	29	13
A27	19	21	11
A28	22	28	11
A29	21	27	17
A30	19	24	15
A31	21	29	15
A32	19	24	15
A33	24	25	11
A34	17	24	14
A35	19	20	15
A36	18	23	13
A37	23	29	16
A38	20	30	17
A39	19	33	17
A40	15	24	10

A41	21	30	16
A42	23	34	14
A43	19	30	10
A44	19	33	15
A45	22	34	14
A46	19	36	16
A47	17	30	17
A48	19	27	17
A49	19	25	14
A50	19	27	16
A51	19	32	14
A52	21	34	12
A53	18	23	12
A54	23	31	12
A55	21	35	13
A56	17	25	13
A57	18	25	15
A58	19	30	12
A59	18	32	14
A60	15	28	12
A61	23	37	15
A62	17	28	15
A63	19	23	15
A64	19	28	16
A65	22	29	14
A66	21	31	16

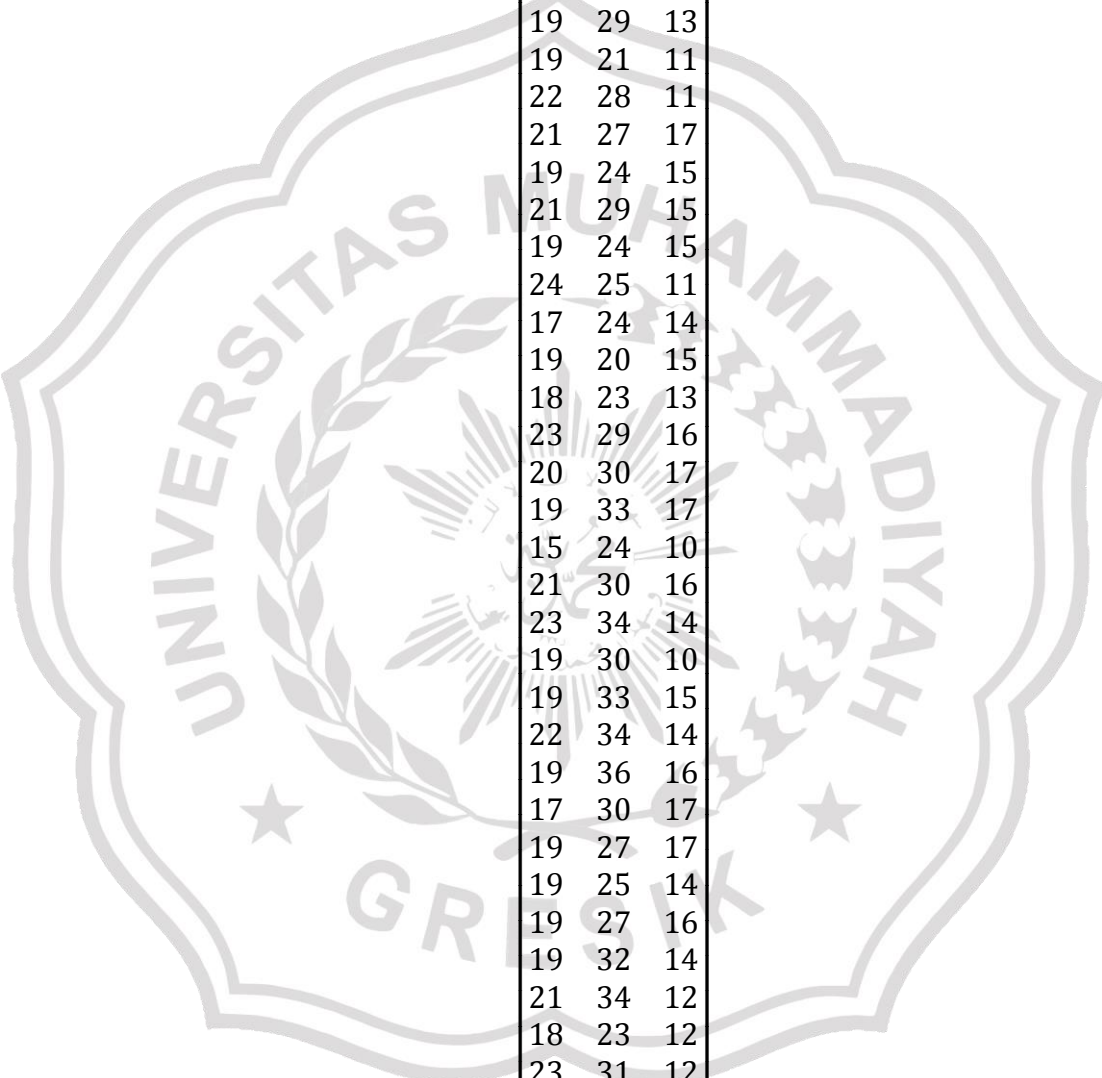
A67	22	34	15
A68	22	34	15
A69	16	22	13
A70	18	22	10
A71	17	25	17
A72	24	34	13
A73	30	29	12
A74	25	28	14
A75	16	18	17
A76	27	25	19
A77	24	30	18
A78	19	27	11
A79	22	27	16
A80	19	27	15
A81	25	25	17
A82	24	27	16
A83	18	21	10
A84	24	28	17
A85	16	20	9
A86	23	28	15
A87	21	24	15
A88	18	21	19
A89	26	32	17
A90	26	28	19
A91	13	19	12
A92	20	23	19

A93	24	29	18
A94	27	26	12
A95	17	21	9
A96	26	32	13
A97	12	19	11
A98	22	26	13
A99	16	21	10
A100	15	19	6

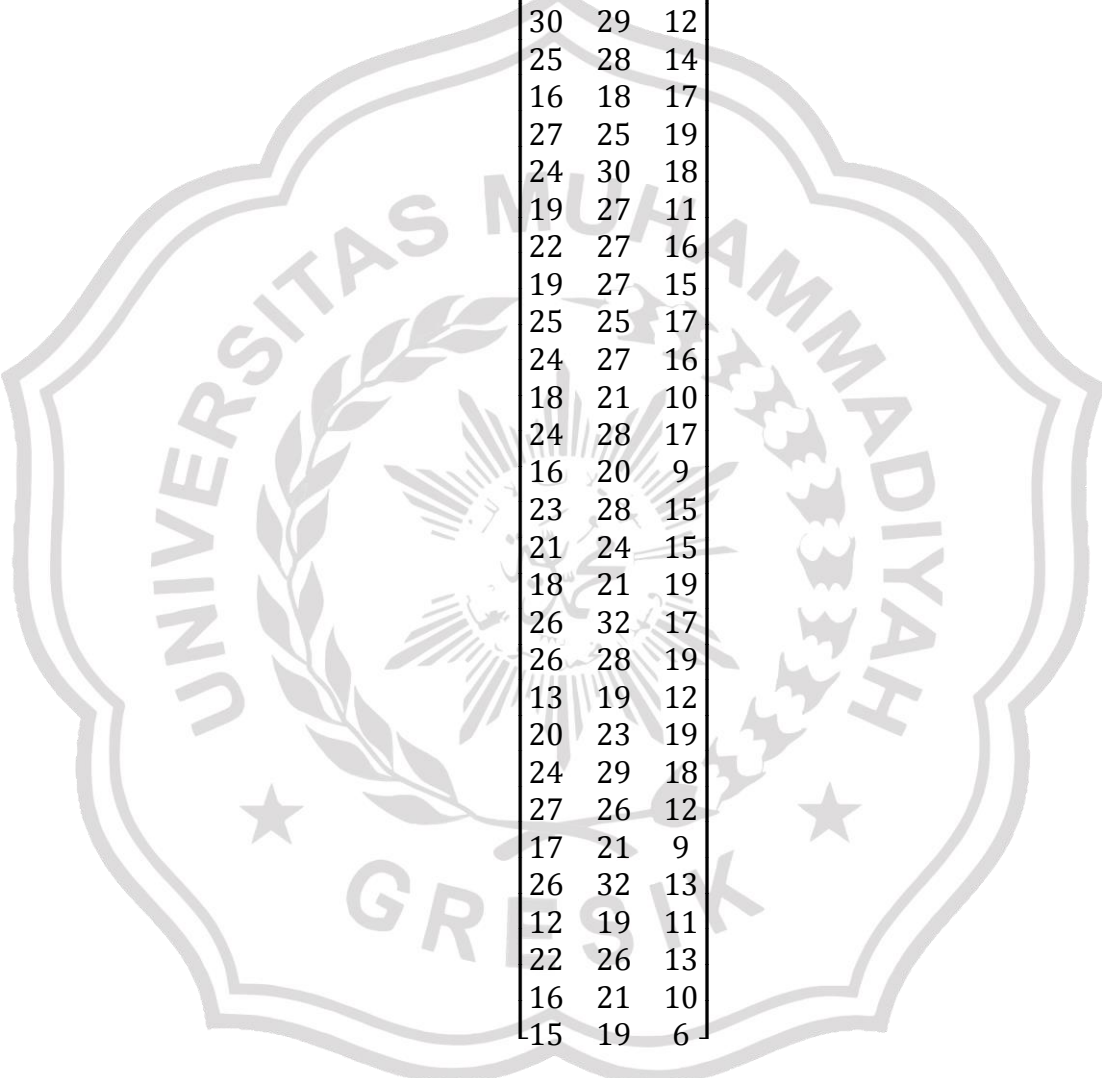
D. Membuat Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya adalah membuat matrik keputusan, seperti di bawah ini:

$$x = \begin{bmatrix} 15 & 32 & 10 \\ 26 & 32 & 13 \\ 17 & 21 & 13 \\ 25 & 30 & 14 \\ 29 & 32 & 11 \\ 20 & 25 & 14 \\ 16 & 23 & 13 \\ 13 & 17 & 9 \\ 16 & 24 & 9 \\ 22 & 21 & 14 \\ 26 & 24 & 15 \\ 18 & 27 & 15 \\ 23 & 32 & 16 \\ 29 & 32 & 13 \\ 15 & 22 & 8 \\ 16 & 19 & 13 \\ 25 & 28 & 14 \\ 15 & 22 & 9 \end{bmatrix}$$



17	13	8
20	25	8
31	33	16
15	21	13
20	30	14
19	28	14
16	25	16
19	29	13
19	21	11
22	28	11
21	27	17
19	24	15
21	29	15
19	24	15
24	25	11
17	24	14
19	20	15
18	23	13
23	29	16
20	30	17
19	33	17
15	24	10
21	30	16
23	34	14
19	30	10
19	33	15
22	34	14
19	36	16
17	30	17
19	27	17
19	25	14
19	27	16
19	32	14
21	34	12
18	23	12
23	31	12
21	35	13
17	25	13
18	25	15
19	30	12
18	32	14
15	28	12
23	37	15
17	28	15
19	23	15
19	28	16
22	29	14



21	31	16
22	34	15
22	34	15
16	22	13
18	22	10
17	25	17
24	34	13
30	29	12
25	28	14
16	18	17
27	25	19
24	30	18
19	27	11
22	27	16
19	27	15
25	25	17
24	27	16
18	21	10
24	28	17
16	20	9
23	28	15
21	24	15
18	21	19
26	32	17
26	28	19
13	19	12
20	23	19
24	29	18
27	26	12
17	21	9
26	32	13
12	19	11
22	26	13
16	21	10
15	19	6

E. Normalisasi Matriks Keputusan (Matriks X)

Lalu melakukan normalisasi matriks keputusan untuk setiap nilai kriteria dari setiap alternatif. Tahap-tahap perhitungan normalisasi adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan akar pangkat dua setiap nilai alternatif untuk masing-masing kriteria.

$$C1 = \sqrt{A1^2 + A2^2 + A3^2 \dots + A100^2}$$

$$\begin{aligned} C1 &= \sqrt{15^2 + 26^2 + 17^2 + 25^2 + 29^2 + 20^2 + 16^2 + 13^2 + 16^2 + 22^2 + 26^2 + 18^2 + 23^2 + 29^2 + 15^2 + 16^2 + 25^2 + 15^2 + 17^2 + 20^2 + 31^2 + 15^2 + 20^2 + 19^2 + 16^2 + 19^2 + 19^2 + 22^2 + 21^2 + 19^2 + 21^2 + 19^2 + 24^2 + 17^2 + 19^2 + 18^2 + 23^2 + 20^2 + 19^2 + 15^2 + 21^2 + 23^2 + 19^2 + 22^2 + 19^2 + 17^2 + 19^2 + 19^2 + 19^2 + 19^2 + 21^2 + 18^2 + 23^2 + 21^2 + 17^2 + 18^2 + 19^2 + 18^2 + 15^2 + 23^2 + 17^2 + 19^2 + 19^2 + 22^2 + 21^2 + 22^2 + 22^2 + 16^2 + 18^2 + 17^2 + 24^2 + 30^2 + 25^2 + 16^2 + 27^2 + 24^2 + 19^2 + 22^2 + 19^2 + 25^2 + 24^2 + 18^2 + 24^2 + 16^2 + 23^2 + 21^2 + 18^2 + 26^2 + 26^2 + 13^2 + 20^2 + 24^2 + 27^2 + 17^2 + 26^2 + 12^2 + 22^2 + 16^2 + 15^2} = \\ &= \sqrt{225 + 676 + 289 + 625 + 841 + 400 + 256 + 169 + 256 + 484 + 676 + 324 + 529 + 841 + 225 + 256 + 625 + 289 + 400 + 961 + 225 + 400 + 361 + 256 + 361 + 361 + 484 + 441 + 361 + 441 + 361 + 576 + 289 + 361 + 324 + 529 + 400 + 361 + 225 + 441 + 529 + 361 + 361 + 484 + 361 + 289 + 361 + 361 + 361 + 361 + 441 + 324 + 529 + 441 + 289 + 324 + 361 + 324 + 225 + 529 + 289 + 361 + 361 + 484 + 441 + 484 + 484 + 256 + 324 + 289 + 576 + 900 + 625 + 256 + 729 + 576 + 361 + 484 + 361 + 625 + 576 + 324 + 576 + 256 + 529 + 441 + 324 + 676 + 676 + 169 + 400 + 576 + 729 + 289 + 676 + 144 + 484 + 256 + 225} = \\ &= \sqrt{42338} = 205.762 \end{aligned}$$

- 2) Kemudian bagi nilai kriteria setiap alternatif dengan hasil akar pangkat dua di atas, seperti di bawah ini.

$$A1 = 15 / 205.762 = 0.072899759$$

A2=26/205.762=0.126359581
A3=17/205.762=0.082619726
A4=25/205.762=0.121499598
A5=29/205.762=0.140939533
A6=20/205.762=0.097199678
A7=16/205.762=0.077759742
A8=13/205.762=0.063179791
A9=16/205.762=0.077759742
A10=22/205.762=0.106919646
A11=26/205.762=0.126359581
A12=18/205.762=0.08747971
A13=23/205.762=0.11177963
A14=29/205.762=0.140939533
A15=15/205.762=0.072899759
A16=16/205.762=0.077759742
A17=25/205.762=0.121499598
A18=15/205.762=0.072899759
A19=17/205.762=0.082619726
A20=20/205.762=0.097199678
A21=31/205.762=0.150659501
A22=15/205.762=0.072899759
A23=20/205.762=0.097199678
A24=19/205.762=0.092339694
A25=16/205.762=0.077759742
A26=19/205.762=0.092339694
A27=19/205.762=0.092339694
A28=22/205.762=0.106919646
A29=21/205.762=0.102059662
A30=19/205.762=0.092339694

$$A31=21/205.762=0.102059662$$

$$A32=19/205.762=0.092339694$$

$$A33=24/205.762=0.116639614$$

$$A34=17/205.762=0.082619726$$

$$A35=19/205.762=0.092339694$$

$$A36=18/205.762=0.08747971$$

$$A37=23/205.762=0.11177963$$

$$A38=20/205.762=0.097199678$$

$$A39=19/205.762=0.092339694$$

$$A40=15/205.762=0.072899759$$

$$A41=21/205.762=0.102059662$$

$$A42=23/205.762=0.11177963$$

$$A43=19/205.762=0.092339694$$

$$A44=19/205.762=0.092339694$$

$$A45=22/205.762=0.106919646$$

$$A46=19/205.762=0.092339694$$

$$A47=17/205.762=0.082619726$$

$$A48=19/205.762=0.092339694$$

$$A49=19/205.762=0.092339694$$

$$A50=19/205.762=0.092339694$$

$$A51=19/205.762=0.092339694$$

$$A52=21/205.762=0.102059662$$

$$A53=18/205.762=0.08747971$$

$$A54=23/205.762=0.11177963$$

$$A55=21/205.762=0.102059662$$

$$A56=17/205.762=0.082619726$$

$$A57=18/205.762=0.08747971$$

$$A58=19/205.762=0.092339694$$

$$A59=18/205.762=0.08747971$$

$$A60=15/205.762=0.072899759$$

$$A61=23/205.762=0.11177963$$

$$A62=17/205.762=0.082619726$$

$$A63=19/205.762=0.092339694$$

$$A64=19/205.762=0.092339694$$

$$A65=22/205.762=0.106919646$$

$$A66=21/205.762=0.102059662$$

$$A67=22/205.762=0.106919646$$

$$A68=22/205.762=0.106919646$$

$$A69=16/205.762=0.077759742$$

$$A70=18/205.762=0.08747971$$

$$A71=17/205.762=0.082619726$$

$$A72=24/205.762=0.116639614$$

$$A73=30/205.762=0.145799517$$

$$A74=25/205.762=0.121499598$$

$$A75=16/205.762=0.077759742$$

$$A76=27/205.762=0.131219565$$

$$A77=24/205.762=0.116639614$$

$$A78=19/205.762=0.092339694$$

$$A79=22/205.762=0.106919646$$

$$A80=19/205.762=0.092339694$$

$$A81=25/205.762=0.121499598$$

$$A82=24/205.762=0.116639614$$

$$A83=18/205.762=0.08747971$$

$$A84=24/205.762=0.116639614$$

$$A85=16/205.762=0.077759742$$

$$A86=23/205.762=0.11177963$$

$$A87=21/205.762=0.102059662$$

$$A88=18/205.762=0.08747971$$

$$A89=26/205.762=0.126359581$$

$$A90=26/205.762=0.126359581$$

$$A91=13/205.762=0.063179791$$

$$A92=20/205.762=0.097199678$$

$$A93=24/205.762=0.116639614$$

$$A94=27/205.762=0.131219565$$

$$A95=17/205.762=0.082619726$$

$$A96=26/205.762=0.126359581$$

$$A97=12/205.762=0.058319807$$

$$A98=22/205.762=0.106919646$$

$$A99=16/205.762=0.077759742$$

$$A100=15/205.762=0.072899759$$

3) Lakukan perhitungan yang sama pada C2 dan C3.

$$\begin{aligned}
 C2 = & \sqrt{32^2} + 32^2 + 21^2 + 30^2 + 32^2 + 25^2 + 23^2 + 17^2 + 24^2 + \\
 & 21^2 + 24^2 + 27^2 + 32^2 + 32^2 + 22^2 + 19^2 + 28^2 + 22^2 + 13^2 + \\
 & 25^2 + 33^2 + 21^2 + 30^2 + 28^2 + 25^2 + 29^2 + 21^2 + 28^2 + 27^2 + \\
 & 24^2 + 29^2 + 24^2 + 25^2 + 24^2 + 20^2 + 23^2 + 29^2 + 30^2 + 33^2 + \\
 & 24^2 + 30^2 + 34^2 + 30^2 + 33^2 + 34^2 + 36^2 + 30^2 + 27^2 + 25^2 + \\
 & 27^2 + 32^2 + 34^2 + 23^2 + 31^2 + 35^2 + 25^2 + 25^2 + 30^2 + 32^2 + \\
 & 28^2 + 37^2 + 28^2 + 23^2 + 28^2 + 29^2 + 31^2 + 34^2 + 34^2 + 22^2 + \\
 & 22^2 + 22^2 + 25^2 + 34^2 + 29^2 + 28^2 + 18^2 + 25^2 + 30^2 + 27^2 + \\
 & 27^2 + 27^2 + 25^2 + 27^2 + 21^2 + 28^2 + 20^2 + 28^2 + 24^2 + 21^2 + \\
 & 32^2 + 28^2 + 19^2 + 23^2 + 29^2 + 26^2 + 21^2 + 32^2 + 19^2 + 26^2 + \\
 & 21^2 + 19^2 = \sqrt{1024} + 1024 + 441 + 900 + 1024 + 625 + 529 + \\
 & 289 + 576 + 441 + 576 + 729 + 1024 + 1024 + 484 + 361 + \\
 & 784 + 484 + 169 + 625 + 1089 + 441 + 900 + 784 + 625 + \\
 & 841 + 441 + 784 + 729 + 576 + 841 + 576 + 625 + 576 + \\
 & 400 + 529 + 841 + 900 + 1089 + 576 + 900 + 1156 + 900 +
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &1089 + 1156 + 1296 + 900 + 729 + 625 + 729 + 1024 + \\
 &1156 + 529 + 961 + 1225 + 625 + 625 + 900 + 1024 + 784 + \\
 &1369 + 784 + 529 + 784 + 841 + 961 + 1156 + 1156 + 484 + \\
 &484 + 625 + 1156 + 841 + 784 + 324 + 625 + 900 + 729 + \\
 &729 + 729 + 625 + 729 + 441 + 784 + 400 + 784 + 576 + \\
 &441 + 1024 + 784 + 361 + 529 + 841 + 676 + 441 + 1024 + \\
 &361 + 676 + 441 + 361 = \sqrt{73918} = 271.879
 \end{aligned}$$

$$A1 = 32/271.879 = 0.11769957$$

$$A2 = 32/271.879 = 0.11769957$$

$$A3 = 21/271.879 = 0.07724034$$

$$A4 = 30/271.879 = 0.11034335$$

$$A5 = 32/271.879 = 0.11769957$$

$$A6 = 25/271.879 = 0.09195279$$

$$A7 = 23/271.879 = 0.08459657$$

$$A8 = 17/271.879 = 0.06252790$$

$$A9 = 24/271.879 = 0.08827468$$

$$A10 = 21/271.879 = 0.07724034$$

$$A11 = 24/271.879 = 0.08827468$$

$$A12 = 27/271.879 = 0.09930901$$

$$A13 = 32/271.879 = 0.11769957$$

$$A14 = 32/271.879 = 0.11769957$$

$$A15 = 22/271.879 = 0.08091845$$

$$A16 = 19/271.879 = 0.06988412$$

$$A17 = 28/271.879 = 0.10298712$$

$$A18 = 22/271.879 = 0.08091845$$

$$A19 = 13/271.879 = 0.04781545$$

$$A20 = 25/271.879 = 0.09195279$$

$$A21 = 33/271.879 = 0.12137768$$

$$A22=21/271.879=0.07724034$$

$$A23=30/271.879=0.11034335$$

$$A24=28/271.879=0.10298712$$

$$A25=25/271.879=0.09195279$$

$$A26=29/271.879=0.10666523$$

$$A27=21/271.879=0.07724034$$

$$A28=28/271.879=0.10298712$$

$$A29=27/271.879=0.09930901$$

$$A30=24/271.879=0.08827468$$

$$A31=29/271.879=0.10666523$$

$$A32=24/271.879=0.08827468$$

$$A33=25/271.879=0.09195279$$

$$A34=24/271.879=0.08827468$$

$$A35=20/271.879=0.07356223$$

$$A36=23/271.879=0.08459657$$

$$A37=29/271.879=0.10666523$$

$$A38=30/271.879=0.11034335$$

$$A39=33/271.879=0.12137768$$

$$A40=24/271.879=0.08827468$$

$$A41=30/271.879=0.11034335$$

$$A42=34/271.879=0.12505579$$

$$A43=30/271.879=0.11034335$$

$$A44=33/271.879=0.12137768$$

$$A45=34/271.879=0.12505579$$

$$A46=36/271.879=0.13241202$$

$$A47=30/271.879=0.11034335$$

$$A48=27/271.879=0.09930901$$

$$A49=25/271.879=0.09195279$$

$$A50=27/271.879=0.09930901$$

$$A51=32/271.879=0.11769957$$

$$A52=34/271.879=0.12505579$$

$$A53=23/271.879=0.08459657$$

$$A54=31/271.879=0.11402146$$

$$A55=35/271.879=0.12873390$$

$$A56=25/271.879=0.09195279$$

$$A57=25/271.879=0.09195279$$

$$A58=30/271.879=0.11034335$$

$$A59=32/271.879=0.11769957$$

$$A60=28/271.879=0.10298712$$

$$A61=37/271.879=0.13609013$$

$$A62=28/271.879=0.10298712$$

$$A63=23/271.879=0.08459657$$

$$A64=28/271.879=0.10298712$$

$$A65=29/271.879=0.10666523$$

$$A66=31/271.879=0.11402146$$

$$A67=34/271.879=0.12505579$$

$$A68=34/271.879=0.12505579$$

$$A69=22/271.879=0.08091845$$

$$A70=22/271.879=0.08091845$$

$$A71=25/271.879=0.09195279$$

$$A72=34/271.879=0.12505579$$

$$A73=29/271.879=0.10666523$$

$$A74=28/271.879=0.10298712$$

$$A75=18/271.879=0.06620601$$

$$A76=25/271.879=0.09195279$$

$$A77=30/271.879=0.11034335$$

$$A78=27/271.879=0.09930901$$

$$A79=27/271.879=0.09930901$$

$$A80=27/271.879=0.09930901$$

$$A81=25/271.879=0.09195279$$

$$A82=27/271.879=0.09930901$$

$$A83=21/271.879=0.07724034$$

$$A84=28/271.879=0.10298712$$

$$A85=20/271.879=0.07356223$$

$$A86=28/271.879=0.10298712$$

$$A87=24/271.879=0.08827468$$

$$A88=21/271.879=0.07724034$$

$$A89=32/271.879=0.11769957$$

$$A90=28/271.879=0.10298712$$

$$A91=19/271.879=0.06988412$$

$$A92=23/271.879=0.08459657$$

$$A93=29/271.879=0.10666523$$

$$A94=26/271.879=0.09563090$$

$$A95=21/271.879=0.07724034$$

$$A96=32/271.879=0.11769957$$

$$A97=19/271.879=0.06988412$$

$$A98=26/271.879=0.09563090$$

$$A99=21/271.879=0.07724034$$

$$A100=19/271.879=0.06988412$$

$$C3=\sqrt{10^2+13^2} + 13^2 + 14^2 + 11^2 + 14^2 + 13^2 + 9^2 + 9^2 + 14^2 + 15^2 + 15^2 + 16^2 + 13^2 + 8^2 + 13^2 + 14^2 + 9^2 + 8^2 + 8^2 + 16^2 + 13^2 + 14^2 + 14^2 + 16^2 + 13^2 + 11^2 + 11^2 + 17^2 + 15^2 + 15^2 + 15^2 + 11^2 + 14^2 + 15^2 + 13^2 + 16^2 + 17^2 + 17^2 + 10^2 + 16^2 + 14^2 + 10^2 + 15^2 + 14^2 + 16^2 + 17^2 + 17^2 + 14^2 + 16^2 + 14^2 + 12^2 + 12^2 + 12^2 + 13^2 + 13^2 + 15^2 + 12^2 + 14^2 + 12^2 + 15^2 + 15^2 + 15^2 + 16^2 + 14^2 + 16^2 + 15^2 + 15^2 + 13^2 + 10^2 +$$

$$\begin{aligned}
&17^2 + 13^2 + 12^2 + 14^2 + 17^2 + 19^2 + 18^2 + 11^2 + 16^2 + 15^2 + \\
&17^2 + 16^2 + 10^2 + 17^2 + 9^2 + 15^2 + 15^2 + 19^2 + 17^2 + 19^2 + \\
&12^2 + 19^2 + 18^2 + 12^2 + 9^2 + 13^2 + 11^2 + 13^2 + 10^2 + \\
&6^2 = \sqrt{100} + 169 + 169 + 196 + 121 + 196 + 169 + 81 + 81 + \\
&196 + 225 + 225 + 256 + 169 + 64 + 169 + 196 + 81 + 64 + \\
&64 + 256 + 169 + 196 + 196 + 256 + 169 + 121 + 121 + 289 + \\
&225 + 225 + 225 + 121 + 196 + 225 + 169 + 256 + 289 + \\
&289 + 100 + 256 + 196 + 100 + 225 + 196 + 256 + 289 + \\
&289 + 196 + 256 + 196 + 144 + 144 + 144 + 169 + 169 + \\
&225 + 144 + 196 + 144 + 225 + 225 + 225 + 256 + 196 + \\
&256 + 225 + 225 + 169 + 100 + 289 + 169 + 144 + 196 + \\
&289 + 361 + 324 + 121 + 256 + 225 + 289 + 256 + 100 + \\
&289 + 81 + 225 + 225 + 361 + 289 + 361 + 144 + 361 + 324 + \\
&144 + 81 + 169 + 121 + 169 + 100 + 36 = \sqrt{19619} = 140.068
\end{aligned}$$

$$A1 = 10/140.068 = 0.07139398$$

$$A2 = 13/140.068 = 0.09281217$$

$$A3 = 13/140.068 = 0.09281217$$

$$A4 = 14/140.068 = 0.09995157$$

$$A5 = 11/140.068 = 0.07853337$$

$$A6 = 14/140.068 = 0.09995157$$

$$A7 = 13/140.068 = 0.09281217$$

$$A8 = 9/140.068 = 0.06425458$$

$$A9 = 9/140.068 = 0.06425458$$

$$A10 = 14/140.068 = 0.09995157$$

$$A11 = 15/140.068 = 0.10709096$$

$$A12 = 15/140.068 = 0.10709096$$

$$A13 = 16/140.068 = 0.11423036$$

$$A14 = 13/140.068 = 0.09281217$$

A15=8/140.068=0.05711518
A16=13/140.068=0.09281217
A17=14/140.068=0.09995157
A18=9/140.068=0.06425458
A19=8/140.068=0.05711518
A20=8/140.068=0.05711518
A21=16/140.068=0.11423036
A22=13/140.068=0.09281217
A23=14/140.068=0.09995157
A24=14/140.068=0.09995157
A25=16/140.068=0.11423036
A26=13/140.068=0.09281217
A27=11/140.068=0.07853337
A28=11/140.068=0.07853337
A29=17/140.068=0.12136976
A30=15/140.068=0.10709096
A31=15/140.068=0.10709096
A32=15/140.068=0.10709096
A33=11/140.068=0.07853337
A34=14/140.068=0.09995157
A35=15/140.068=0.10709096
A36=13/140.068=0.09281217
A37=16/140.068=0.11423036
A38=17/140.068=0.12136976
A39=17/140.068=0.12136976
A40=10/140.068=0.07139398
A41=16/140.068=0.11423036
A42=14/140.068=0.09995157
A43=10/140.068=0.07139398

$$A44=15/140.068=0.10709096$$

$$A45=14/140.068=0.09995157$$

$$A46=16/140.068=0.11423036$$

$$A47=17/140.068=0.12136976$$

$$A48=17/140.068=0.12136976$$

$$A49=14/140.068=0.09995157$$

$$A50=16/140.068=0.11423036$$

$$A51=14/140.068=0.09995157$$

$$A52=12/140.068=0.08567277$$

$$A53=12/140.068=0.08567277$$

$$A54=12/140.068=0.08567277$$

$$A55=13/140.068=0.09281217$$

$$A56=13/140.068=0.09281217$$

$$A57=15/140.068=0.10709096$$

$$A58=12/140.068=0.08567277$$

$$A59=14/140.068=0.09995157$$

$$A60=12/140.068=0.08567277$$

$$A61=15/140.068=0.10709096$$

$$A62=15/140.068=0.10709096$$

$$A63=15/140.068=0.10709096$$

$$A64=16/140.068=0.11423036$$

$$A65=14/140.068=0.09995157$$

$$A66=16/140.068=0.11423036$$

$$A67=15/140.068=0.10709096$$

$$A68=15/140.068=0.10709096$$

$$A69=13/140.068=0.09281217$$

$$A70=10/140.068=0.07139398$$

$$A71=17/140.068=0.12136976$$

$$A72=13/140.068=0.09281217$$

$$A73=12/140.068=0.08567277$$

$$A74=14/140.068=0.09995157$$

$$A75=17/140.068=0.12136976$$

$$A76=19/140.068=0.13564855$$

$$A77=18/140.068=0.12850916$$

$$A78=11/140.068=0.07853337$$

$$A79=16/140.068=0.11423036$$

$$A80=15/140.068=0.10709096$$

$$A81=17/140.068=0.12136976$$

$$A82=16/140.068=0.11423036$$

$$A83=10/140.068=0.07139398$$

$$A84=17/140.068=0.12136976$$

$$A85=9/140.068=0.06425458$$

$$A86=15/140.068=0.10709096$$

$$A87=15/140.068=0.10709096$$

$$A88=19/140.068=0.13564855$$

$$A89=17/140.068=0.12136976$$

$$A90=19/140.068=0.13564855$$

$$A91=12/140.068=0.08567277$$

$$A92=19/140.068=0.13564855$$

$$A93=18/140.068=0.12850916$$

$$A94=12/140.068=0.08567277$$

$$A95=9/140.068=0.06425458$$

$$A96=13/140.068=0.09281217$$

$$A97=11/140.068=0.07853337$$

$$A98=13/140.068=0.09281217$$

$$A99=10/140.068=0.07139398$$

$$A100=6/140.068=0.04283639$$

4) Hasil Normalisasi Matriks X Diperoleh Matriks X_{ij}

$X_{ij} =$

0.072899759	0.11769957	0.07139398
0.126359581	0.11769957	0.09281217
0.082619726	0.07724034	0.09281217
0.121499598	0.11034335	0.09995157
0.140939533	0.11769957	0.07853337
0.097199678	0.09195279	0.09995157
0.077759742	0.08459657	0.09281217
0.063179791	0.06252790	0.06425458
0.077759742	0.08827468	0.06425458
0.106919646	0.07724034	0.09995157
0.126359581	0.08827468	0.10709096
0.08747971	0.09930901	0.10709096
0.11177963	0.11769957	0.11423036
0.140939533	0.11769957	0.09281217
0.072899759	0.08091845	0.05711518
0.077759742	0.06988412	0.09281217
0.121499598	0.10298712	0.09995157
0.072899759	0.08091845	0.06425458
0.082619726	0.04781545	0.05711518
0.097199678	0.09195279	0.05711518
0.150659501	0.12137768	0.11423036
0.072899759	0.07724034	0.09281217
0.097199678	0.11034335	0.09995157
0.092339694	0.10298712	0.09995157
0.077759742	0.09195279	0.11423036
0.092339694	0.10666523	0.09281217
0.092339694	0.07724034	0.07853337
0.106919646	0.10298712	0.07853337
0.102059662	0.09930901	0.12136976
0.092339694	0.08827468	0.10709096
0.102059662	0.10666523	0.10709096
0.092339694	0.08827468	0.10709096
0.116639614	0.09195279	0.07853337
0.082619726	0.08827468	0.09995157
0.092339694	0.07356223	0.10709096
0.08747971	0.08459657	0.09281217
0.11177963	0.08459657	0.09281217
0.11177963	0.10666523	0.11423036
0.097199678	0.11034335	0.12136976
0.092339694	0.12137768	0.12136976
0.072899759	0.08827468	0.07139398
0.102059662	0.11034335	0.11423036
0.11177963	0.12505579	0.09995157
0.092339694	0.11034335	0.07139398
0.092339694	0.12137768	0.10709096
0.106919646	0.12505579	0.09995157
0.092339694	0.13241202	0.11423036

0.082619726	0.11034335	0.12136976
0.092339694	0.09930901	0.12136976
0.092339694	0.09195279	0.09995157
0.092339694	0.09930901	0.11423036
0.092339694	0.11769957	0.09995157
0.102059662	0.12505579	0.08567277
0.08747971	0.08459657	0.08567277
0.11177963	0.11402146	0.08567277
0.102059662	0.12873390	0.09281217
0.082619726	0.09195279	0.09281217
0.08747971	0.09195279	0.10709096
0.092339694	0.11034335	0.08567277
0.08747971	0.11769957	0.09995157
0.072899759	0.10298712	0.08567277
0.11177963	0.13609013	0.10709096
0.082619726	0.10298712	0.10709096
0.092339694	0.08459657	0.10709096
0.092339694	0.10298712	0.11423036
0.106919646	0.10666523	0.09995157
0.102059662	0.11402146	0.11423036
0.106919646	0.12505579	0.10709096
0.106919646	0.12505579	0.10709096
0.077759742	0.08091845	0.09281217
0.08747971	0.08091845	0.07139398
0.082619726	0.09195279	0.12136976
0.116639614	0.12505579	0.09281217
0.145799517	0.10666523	0.08567277
0.121499598	0.10298712	0.09995157
0.077759742	0.06620601	0.12136976
0.131219565	0.09195279	0.13564855
0.116639614	0.11034335	0.12850916
0.092339694	0.09930901	0.07853337
0.106919646	0.09930901	0.11423036
0.092339694	0.09930901	0.10709096
0.121499598	0.09195279	0.12136976
0.116639614	0.09930901	0.11423036
0.08747971	0.07724034	0.07139398
0.116639614	0.10298712	0.12136976
0.077759742	0.07356223	0.06425458
0.11177963	0.10298712	0.10709096
0.102059662	0.08827468	0.10709096
0.08747971	0.07724034	0.13564855
0.126359581	0.11769957	0.12136976
0.126359581	0.10298712	0.13564855

0.063179791	0.06988412	0.08567277
0.097199678	0.08459657	0.13564855
0.116639614	0.10666523	0.12850916
0.131219565	0.09563090	0.08567277
0.082619726	0.07724034	0.06425458
0.126359581	0.11769957	0.09281217
0.058319807	0.06988412	0.07853337
0.106919646	0.09563090	0.09281217
0.077759742	0.07724034	0.07139398
0.072899759	0.06988412	0.04283639

F. Pembobotan

Setelah melakukan normalisasi matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah pembobotan. Caranya dengan mengalikan nilai kriteria setiap alternatif yang telah dinormalisasi dengan nilai bobot kriteria.

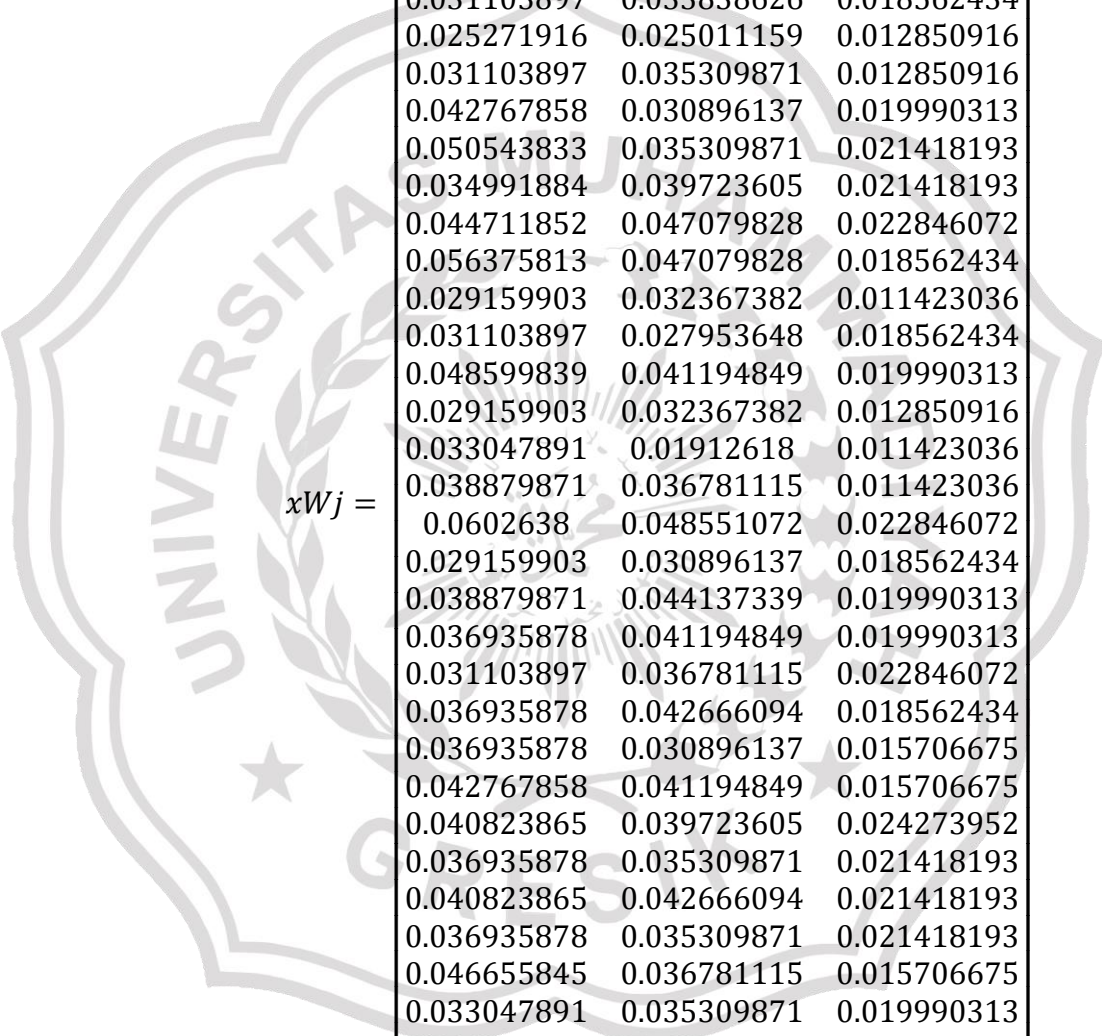
$$xW_j =$$

0.072899759(0.4)	0.11769957(0.4)	0.07139398(0.2)
0.126359581(0.4)	0.11769957(0.4)	0.09281217(0.2)
0.082619726(0.4)	0.07724034(0.4)	0.09281217(0.2)
0.121499598(0.4)	0.11034335(0.4)	0.09995157(0.2)
0.140939533(0.4)	0.11769957(0.4)	0.07853337(0.2)
0.097199678(0.4)	0.09195279(0.4)	0.09995157(0.2)
0.077759742(0.4)	0.08459657(0.4)	0.09281217(0.2)
0.063179791(0.4)	0.06252790(0.4)	0.06425458(0.2)
0.077759742(0.4)	0.08827468(0.4)	0.06425458(0.2)
0.106919646(0.4)	0.07724034(0.4)	0.09995157(0.2)
0.126359581(0.4)	0.08827468(0.4)	0.10709096(0.2)
0.08747971(0.4)	0.09930901(0.4)	0.10709096(0.2)
0.11177963(0.4)	0.11769957(0.4)	0.11423036(0.2)
0.140939533(0.4)	0.11769957(0.4)	0.09281217(0.2)
0.072899759(0.4)	0.08091845(0.4)	0.05711518(0.2)
0.077759742(0.4)	0.06988412(0.4)	0.09281217(0.2)
0.121499598(0.4)	0.10298712(0.4)	0.09995157(0.2)
0.072899759(0.4)	0.08091845(0.4)	0.06425458(0.2)
0.082619726(0.4)	0.04781545(0.4)	0.05711518(0.2)
0.097199678(0.4)	0.09195279(0.4)	0.05711518(0.2)

0.150659501(0.4)	0.12137768(0.4)	0.11423036(0.2)
0.072899759(0.4)	0.07724034(0.4)	0.09281217(0.2)
0.097199678(0.4)	0.11034335(0.4)	0.09995157(0.2)
0.092339694(0.4)	0.10298712(0.4)	0.09995157(0.2)
0.077759742(0.4)	0.09195279(0.4)	0.11423036(0.2)
0.092339694(0.4)	0.10666523(0.4)	0.09281217(0.2)
0.092339694(0.4)	0.07724034(0.4)	0.07853337(0.2)
0.106919646(0.4)	0.10298712(0.4)	0.07853337(0.2)
0.102059662(0.4)	0.09930901(0.4)	0.12136976(0.2)
0.092339694(0.4)	0.08827468(0.4)	0.10709096(0.2)
0.102059662(0.4)	0.10666523(0.4)	0.10709096(0.2)
0.092339694(0.4)	0.08827468(0.4)	0.10709096(0.2)
0.116639614(0.4)	0.09195279(0.4)	0.07853337(0.2)
0.082619726(0.4)	0.08827468(0.4)	0.09995157(0.2)
0.092339694(0.4)	0.07356223(0.4)	0.10709096(0.2)
0.08747971(0.4)	0.08459657(0.4)	0.09281217(0.2)
0.11177963(0.4)	0.10666523(0.4)	0.11423036(0.2)
0.097199678(0.4)	0.11034335(0.4)	0.12136976(0.2)
0.092339694(0.4)	0.12137768(0.4)	0.12136976(0.2)
0.072899759(0.4)	0.08827468(0.4)	0.07139398(0.2)
0.102059662(0.4)	0.11034335(0.4)	0.11423036(0.2)
0.11177963(0.4)	0.12505579(0.4)	0.09995157(0.2)
0.092339694(0.4)	0.11034335(0.4)	0.07139398(0.2)
0.092339694(0.4)	0.12137768(0.4)	0.10709096(0.2)
0.106919646(0.4)	0.12505579(0.4)	0.09995157(0.2)
0.092339694(0.4)	0.13241202(0.4)	0.11423036(0.2)
0.082619726(0.4)	0.11034335(0.4)	0.12136976(0.2)
0.092339694(0.4)	0.09930901(0.4)	0.12136976(0.2)
0.092339694(0.4)	0.09195279(0.4)	0.09995157(0.2)
0.092339694(0.4)	0.09930901(0.4)	0.11423036(0.2)
0.092339694(0.4)	0.11769957(0.4)	0.09995157(0.2)
0.102059662(0.4)	0.12505579(0.4)	0.08567277(0.2)
0.08747971(0.4)	0.08459657(0.4)	0.08567277(0.2)
0.11177963(0.4)	0.11402146(0.4)	0.08567277(0.2)
0.102059662(0.4)	0.12873390(0.4)	0.09281217(0.2)
0.082619726(0.4)	0.09195279(0.4)	0.09281217(0.2)
0.08747971(0.4)	0.09195279(0.4)	0.10709096(0.2)
0.092339694(0.4)	0.11034335(0.4)	0.08567277(0.2)
0.08747971(0.4)	0.11769957(0.4)	0.09995157(0.2)
0.072899759(0.4)	0.10298712(0.4)	0.08567277(0.2)

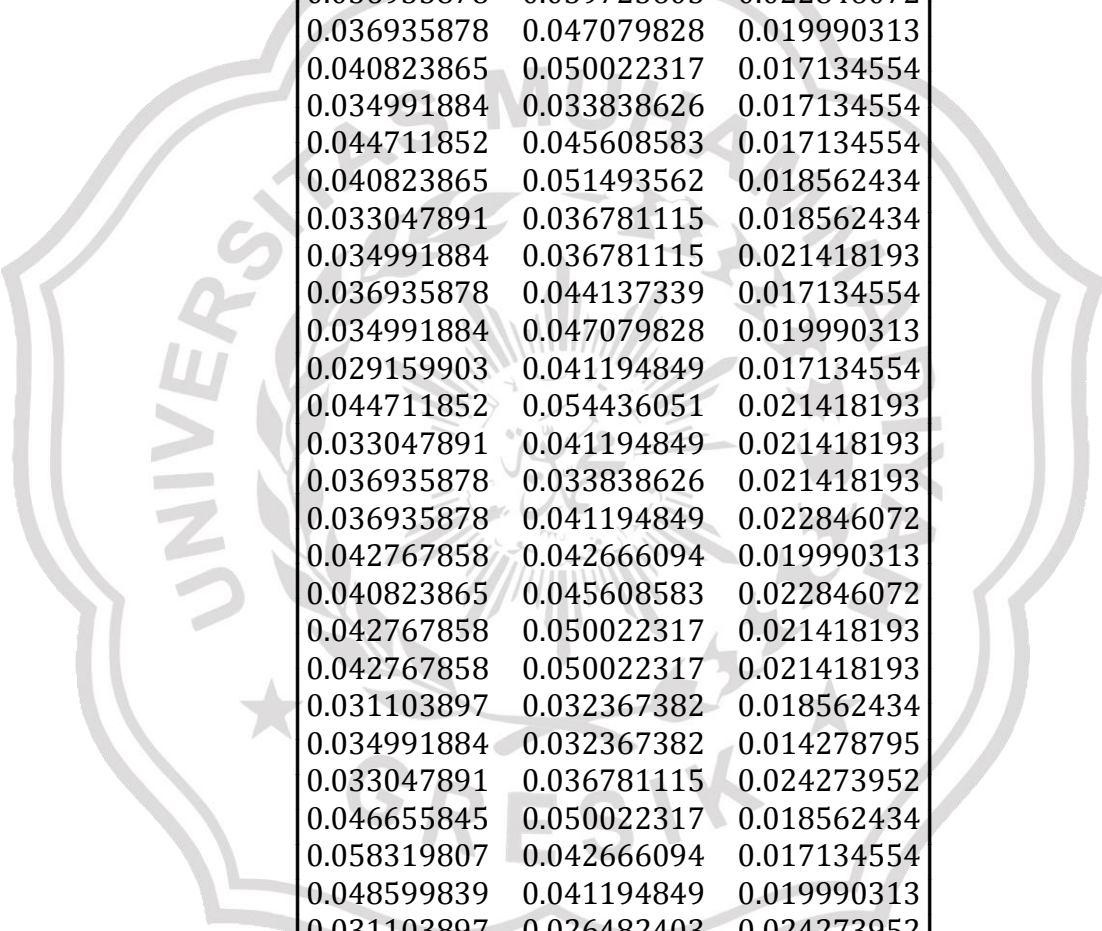
0.11177963(0.4)	0.13609013(0.4)	0.10709096(0.2)
0.082619726(0.4)	0.10298712(0.4)	0.10709096(0.2)
0.092339694(0.4)	0.08459657(0.4)	0.10709096(0.2)
0.092339694(0.4)	0.10298712(0.4)	0.11423036(0.2)
0.106919646(0.4)	0.10666523(0.4)	0.09995157(0.2)
0.102059662(0.4)	0.11402146(0.4)	0.11423036(0.2)
0.106919646(0.4)	0.12505579(0.4)	0.10709096(0.2)
0.106919646(0.4)	0.12505579(0.4)	0.10709096(0.2)
0.077759742(0.4)	0.08091845(0.4)	0.09281217(0.2)
0.08747971(0.4)	0.08091845(0.4)	0.07139398(0.2)
0.082619726(0.4)	0.09195279(0.4)	0.12136976(0.2)
0.116639614(0.4)	0.12505579(0.4)	0.09281217(0.2)
0.145799517(0.4)	0.10666523(0.4)	0.08567277(0.2)
0.121499598(0.4)	0.10298712(0.4)	0.09995157(0.2)
0.077759742(0.4)	0.06620601(0.4)	0.12136976(0.2)
0.131219565(0.4)	0.09195279(0.4)	0.13564855(0.2)
0.116639614(0.4)	0.11034335(0.4)	0.12850916(0.2)
0.092339694(0.4)	0.09930901(0.4)	0.07853337(0.2)
0.106919646(0.4)	0.09930901(0.4)	0.09930901(0.2)
0.092339694(0.4)	0.09930901(0.4)	0.10709096(0.2)
0.121499598(0.4)	0.09195279(0.4)	0.12136976(0.2)
0.116639614(0.4)	0.09930901(0.4)	0.11423036(0.2)
0.08747971(0.4)	0.07724034(0.4)	0.07139398(0.2)
0.116639614(0.4)	0.10298712(0.4)	0.12136976(0.2)
0.077759742(0.4)	0.07356223(0.4)	0.06425458(0.2)
0.11177963(0.4)	0.10298712(0.4)	0.10709096(0.2)
0.102059662(0.4)	0.08827468(0.4)	0.10709096(0.2)
0.08747971(0.4)	0.07724034(0.4)	0.13564855(0.2)
0.126359581(0.4)	0.11769957(0.4)	0.12136976(0.2)
0.126359581(0.4)	0.10298712(0.4)	0.13564855(0.2)
0.063179791(0.4)	0.06988412(0.4)	0.08567277(0.2)
0.097199678(0.4)	0.08459657(0.4)	0.13564855(0.2)
0.116639614(0.4)	0.10666523(0.4)	0.12850916(0.2)
0.131219565(0.4)	0.09563090(0.4)	0.08567277(0.2)
0.082619726(0.4)	0.07724034(0.4)	0.06425458(0.2)
0.126359581(0.4)	0.11769957(0.4)	0.09281217(0.2)
0.058319807(0.4)	0.06988412(0.4)	0.07853337(0.2)
0.106919646(0.4)	0.09563090(0.4)	0.09281217(0.2)
0.077759742(0.4)	0.07724034(0.4)	0.07139398(0.2)
0.072899759(0.4)	0.06988412(0.4)	0.04283639(0.2)

Hasil perkalian bobot (Matriks Terbobot):



$xW_j =$

0.029159903	0.047079828	0.014278795
0.050543833	0.047079828	0.018562434
0.033047891	0.030896137	0.018562434
0.048599839	0.044137339	0.019990313
0.056375813	0.047079828	0.015706675
0.038879871	0.036781115	0.019990313
0.031103897	0.033838626	0.018562434
0.025271916	0.025011159	0.012850916
0.031103897	0.035309871	0.012850916
0.042767858	0.030896137	0.019990313
0.050543833	0.035309871	0.021418193
0.034991884	0.039723605	0.021418193
0.044711852	0.047079828	0.022846072
0.056375813	0.047079828	0.018562434
0.029159903	0.032367382	0.011423036
0.031103897	0.027953648	0.018562434
0.048599839	0.041194849	0.019990313
0.029159903	0.032367382	0.012850916
0.033047891	0.01912618	0.011423036
0.038879871	0.036781115	0.011423036
0.0602638	0.048551072	0.022846072
0.029159903	0.030896137	0.018562434
0.038879871	0.044137339	0.019990313
0.036935878	0.041194849	0.019990313
0.031103897	0.036781115	0.022846072
0.036935878	0.042666094	0.018562434
0.036935878	0.030896137	0.015706675
0.042767858	0.041194849	0.015706675
0.040823865	0.039723605	0.024273952
0.036935878	0.035309871	0.021418193
0.040823865	0.042666094	0.021418193
0.036935878	0.035309871	0.021418193
0.046655845	0.036781115	0.015706675
0.033047891	0.035309871	0.019990313
0.036935878	0.029424892	0.021418193
0.034991884	0.033838626	0.018562434
0.044711852	0.042666094	0.022846072
0.038879871	0.044137339	0.024273952
0.036935878	0.048551072	0.024273952
0.029159903	0.035309871	0.014278795



0.040823865	0.044137339	0.022846072
0.044711852	0.050022317	0.019990313
0.036935878	0.044137339	0.014278795
0.036935878	0.048551072	0.021418193
0.042767858	0.050022317	0.019990313
0.036935878	0.052964806	0.022846072
0.033047891	0.044137339	0.024273952
0.036935878	0.039723605	0.024273952
0.036935878	0.036781115	0.019990313
0.036935878	0.039723605	0.022846072
0.036935878	0.047079828	0.019990313
0.040823865	0.050022317	0.017134554
0.034991884	0.033838626	0.017134554
0.044711852	0.045608583	0.017134554
0.040823865	0.051493562	0.018562434
0.033047891	0.036781115	0.018562434
0.034991884	0.036781115	0.021418193
0.036935878	0.044137339	0.017134554
0.034991884	0.047079828	0.019990313
0.029159903	0.041194849	0.017134554
0.044711852	0.054436051	0.021418193
0.033047891	0.041194849	0.021418193
0.036935878	0.033838626	0.021418193
0.036935878	0.041194849	0.022846072
0.042767858	0.042666094	0.019990313
0.040823865	0.045608583	0.022846072
0.042767858	0.050022317	0.021418193
0.042767858	0.050022317	0.021418193
0.031103897	0.032367382	0.018562434
0.034991884	0.032367382	0.014278795
0.033047891	0.036781115	0.024273952
0.046655845	0.050022317	0.018562434
0.058319807	0.042666094	0.017134554
0.048599839	0.041194849	0.019990313
0.031103897	0.026482403	0.024273952
0.052487826	0.036781115	0.027129711
0.046655845	0.044137339	0.025701831
0.036935878	0.039723605	0.015706675
0.042767858	0.039723605	0.022846072
0.036935878	0.039723605	0.021418193
0.048599839	0.036781115	0.024273952
0.046655845	0.039723605	0.022846072
0.034991884	0.030896137	0.014278795

0.046655845	0.041194849	0.024273952
0.031103897	0.029424892	0.012850916
0.044711852	0.041194849	0.021418193
0.040823865	0.035309871	0.021418193
0.034991884	0.030896137	0.027129711
0.050543833	0.047079828	0.024273952
0.050543833	0.041194849	0.027129711
0.025271916	0.027953648	0.017134554
0.038879871	0.033838626	0.027129711
0.046655845	0.042666094	0.025701831
0.052487826	0.03825236	0.017134554
0.033047891	0.030896137	0.012850916
0.050543833	0.047079828	0.018562434
0.023327923	0.027953648	0.015706675
0.042767858	0.03825236	0.018562434
0.031103897	0.030896137	0.014278795
0.029159903	0.027953648	0.008567277

G. Pencarian Nilai Yi

Setelah melakukan optimasi, langkah selanjutnya adalah mencari nilai Yi. Nilai Yi didapat dengan mengurangi nilai kriteria alternatif bernilai *benefit* (*Maximum*) dengan nilai kriteria alternatif bernilai *cost* (*Minimum*).

Tabel 3.5 Mencari Nilai Yi

Alternatif	Maximum (C1+C2+C3)	Minimum (0)	Yi
A1	0.090518526	0	0.090518526
A2	0.116186094	0	0.116186094
A3	0.082506461	0	0.082506461
A4	0.112727491	0	0.112727491
A5	0.119162316	0	0.119162316
A6	0.0956513	0	0.0956513
A7	0.083504957	0	0.083504957
A8	0.06313399	0	0.06313399

A9	0.079264683	0	0.079264683
A10	0.093654309	0	0.093654309
A11	0.107271896	0	0.107271896
A12	0.096133681	0	0.096133681
A13	0.114637752	0	0.114637752
A14	0.122018075	0	0.122018075
A15	0.072950321	0	0.072950321
A16	0.077619978	0	0.077619978
A17	0.109785002	0	0.109785002
A18	0.074378201	0	0.074378201
A19	0.063597107	0	0.063597107
A20	0.087084023	0	0.087084023
A21	0.131660945	0	0.131660945
A22	0.078618474	0	0.078618474
A23	0.103007523	0	0.103007523
A24	0.09812104	0	0.09812104
A25	0.090731085	0	0.090731085
A26	0.098164405	0	0.098164405
A27	0.083538689	0	0.083538689
A28	0.099669382	0	0.099669382
A29	0.104821421	0	0.104821421
A30	0.093663941	0	0.093663941
A31	0.104908151	0	0.104908151
A32	0.093663941	0	0.093663941
A33	0.099143636	0	0.099143636
A34	0.088348075	0	0.088348075
A35	0.087778963	0	0.087778963

A36	0.087392944	0	0.087392944
A37	0.110224018	0	0.110224018
A38	0.107291161	0	0.107291161
A39	0.109760902	0	0.109760902
A40	0.078748569	0	0.078748569
A41	0.107807276	0	0.107807276
A42	0.114724482	0	0.114724482
A43	0.095352011	0	0.095352011
A44	0.106905143	0	0.106905143
A45	0.112780489	0	0.112780489
A46	0.112746756	0	0.112746756
A47	0.101459181	0	0.101459181
A48	0.100933434	0	0.100933434
A49	0.093707306	0	0.093707306
A50	0.099505555	0	0.099505555
A51	0.104006019	0	0.104006019
A52	0.107980736	0	0.107980736
A53	0.085965064	0	0.085965064
A54	0.107454989	0	0.107454989
A55	0.11087986	0	0.11087986
A56	0.08839144	0	0.08839144
A57	0.093191192	0	0.093191192
A58	0.09820777	0	0.09820777
A59	0.102062025	0	0.102062025
A60	0.087489307	0	0.087489307
A61	0.120566095	0	0.120566095
A62	0.095660933	0	0.095660933

A63	0.092192697	0	0.092192697
A64	0.100976799	0	0.100976799
A65	0.105424265	0	0.105424265
A66	0.10927852	0	0.10927852
A67	0.114208368	0	0.114208368
A68	0.114208368	0	0.114208368
A69	0.082033712	0	0.082033712
A70	0.081638061	0	0.081638061
A71	0.094102958	0	0.094102958
A72	0.115240596	0	0.115240596
A73	0.118120455	0	0.118120455
A74	0.109785002	0	0.109785002
A75	0.081860252	0	0.081860252
A76	0.116398652	0	0.116398652
A77	0.116495015	0	0.116495015
A78	0.092366157	0	0.092366157
A79	0.105337535	0	0.105337535
A80	0.098077675	0	0.098077675
A81	0.109654906	0	0.109654906
A82	0.109225522	0	0.109225522
A83	0.080166816	0	0.080166816
A84	0.112124646	0	0.112124646
A85	0.073379705	0	0.073379705
A86	0.107324894	0	0.107324894
A87	0.097551928	0	0.097551928
A88	0.093017732	0	0.093017732
A89	0.121897612	0	0.121897612

A90	0.118868393	0	0.118868393
A91	0.070360118	0	0.070360118
A92	0.099848208	0	0.099848208
A93	0.115023771	0	0.115023771
A94	0.10787474	0	0.10787474
A95	0.076794943	0	0.076794943
A96	0.116186094	0	0.116186094
A97	0.066988245	0	0.066988245
A98	0.099582652	0	0.099582652
A99	0.076278829	0	0.076278829
A100	0.065680828	0	0.065680828

H. Perankingan

Perankingan adalah proses mengurutkan nilai Y_i dari yang terbesar ke yang terkecil. Hasil ranking bisa dilihat dilangkah selanjutnya.

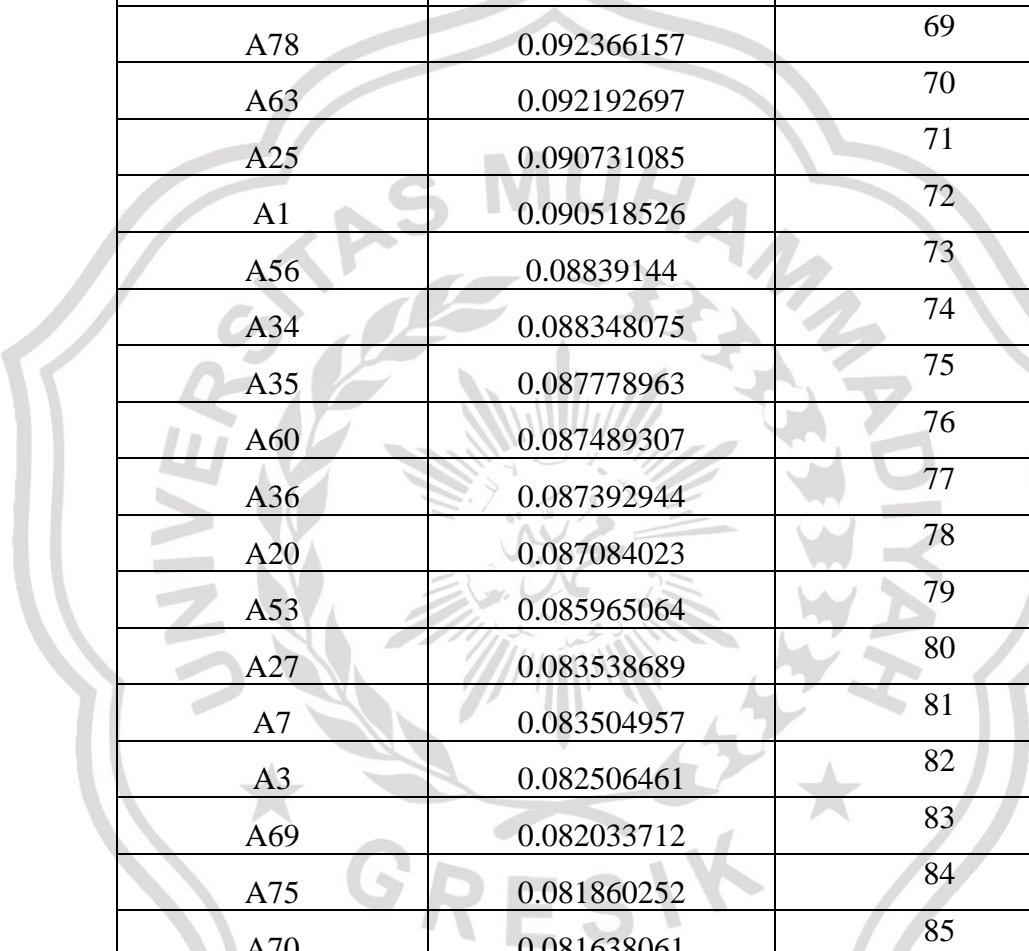
I. Hasil Ranking

Tabel 3.6 Hasil Ranking

Alternatif	Y_i	Peringkat
A21	0.131660945	1
A14	0.122018075	2
A89	0.121897612	3
A61	0.120566095	4
A5	0.119162316	5
A90	0.118868393	6
A73	0.118120455	7
A77	0.116495015	8
A76	0.116398652	9

A2	0.116186094	10
A96	0.116186094	11
A72	0.115240596	12
A93	0.115023771	13
A42	0.114724482	14
A13	0.114637752	15
A67	0.114208368	16
A68	0.114208368	17
A45	0.112780489	18
A46	0.112746756	19
A4	0.112727491	20
A84	0.112124646	21
A55	0.11087986	22
A37	0.110224018	23
A17	0.109785002	24
A74	0.109785002	25
A39	0.109760902	26
A81	0.109654906	27
A66	0.10927852	28
A82	0.109225522	29
A52	0.107980736	30
A94	0.10787474	31
A41	0.107807276	32
A54	0.107454989	33
A86	0.107324894	34
A38	0.107291161	35
A11	0.107271896	36

A44	0.106905143	37
A65	0.105424265	38
A79	0.105337535	39
A31	0.104908151	40
A29	0.104821421	41
A51	0.104006019	42
A23	0.103007523	43
A59	0.102062025	44
A47	0.101459181	45
A64	0.100976799	46
A48	0.100933434	47
A92	0.099848208	48
A28	0.099669382	49
A98	0.099582652	50
A50	0.099505555	51
A33	0.099143636	52
A58	0.09820777	53
A26	0.098164405	54
A24	0.09812104	55
A80	0.098077675	56
A87	0.097551928	57
A12	0.096133681	58
A62	0.095660933	59
A6	0.0956513	60
A43	0.095352011	61
A71	0.094102958	62
A49	0.093707306	63



A30	0.093663941	64
A32	0.093663941	65
A10	0.093654309	66
A57	0.093191192	67
A88	0.093017732	68
A78	0.092366157	69
A63	0.092192697	70
A25	0.090731085	71
A1	0.090518526	72
A56	0.08839144	73
A34	0.088348075	74
A35	0.087778963	75
A60	0.087489307	76
A36	0.087392944	77
A20	0.087084023	78
A53	0.085965064	79
A27	0.083538689	80
A7	0.083504957	81
A3	0.082506461	82
A69	0.082033712	83
A75	0.081860252	84
A70	0.081638061	85
A83	0.080166816	86
A9	0.079264683	87
A40	0.078748569	88
A22	0.078618474	89
A16	0.077619978	90

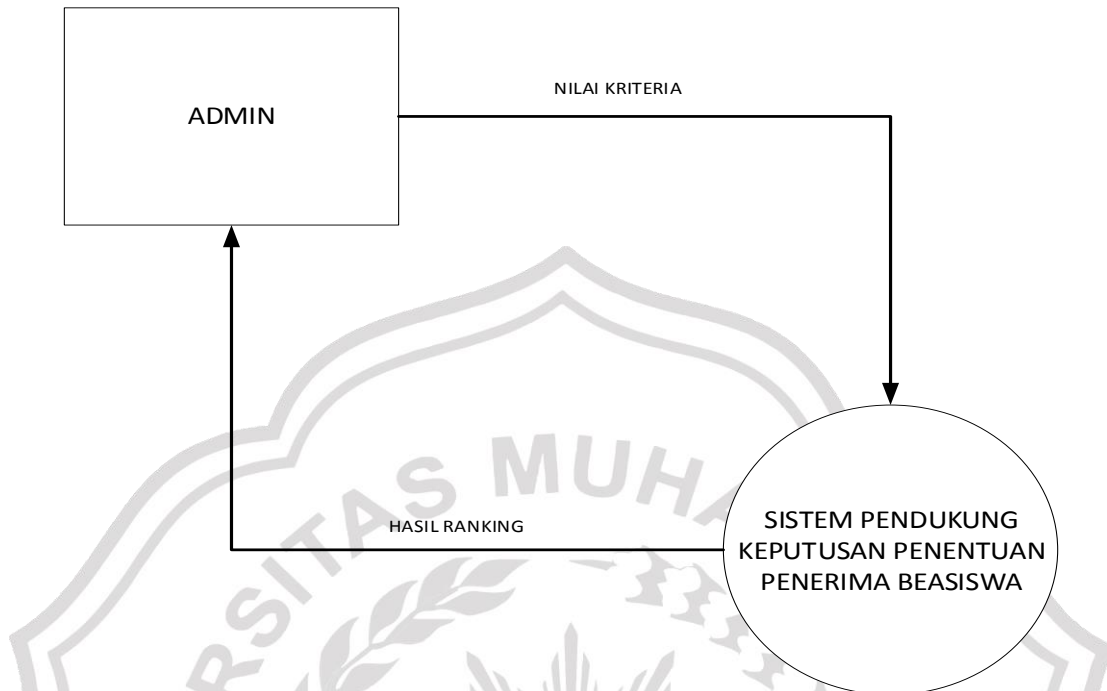
A95	0.076794943	91
A99	0.076278829	92
A18	0.074378201	93
A85	0.073379705	94
A15	0.072950321	95
A91	0.070360118	96
A97	0.066988245	97
A100	0.065680828	98
A19	0.063597107	99
A8	0.06313399	100

3.5 Perancangan Sistem

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai Diagram Konteks (*Context Diagram*), Diagram berjenjang, Diagram Alir Data (*Data Flow Diagram*), Desain Basis Data (*Database*), dan Desain Antar Muka (*Interface*). Berikut penjelasan dari sub bab tersebut.

3.5.1 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

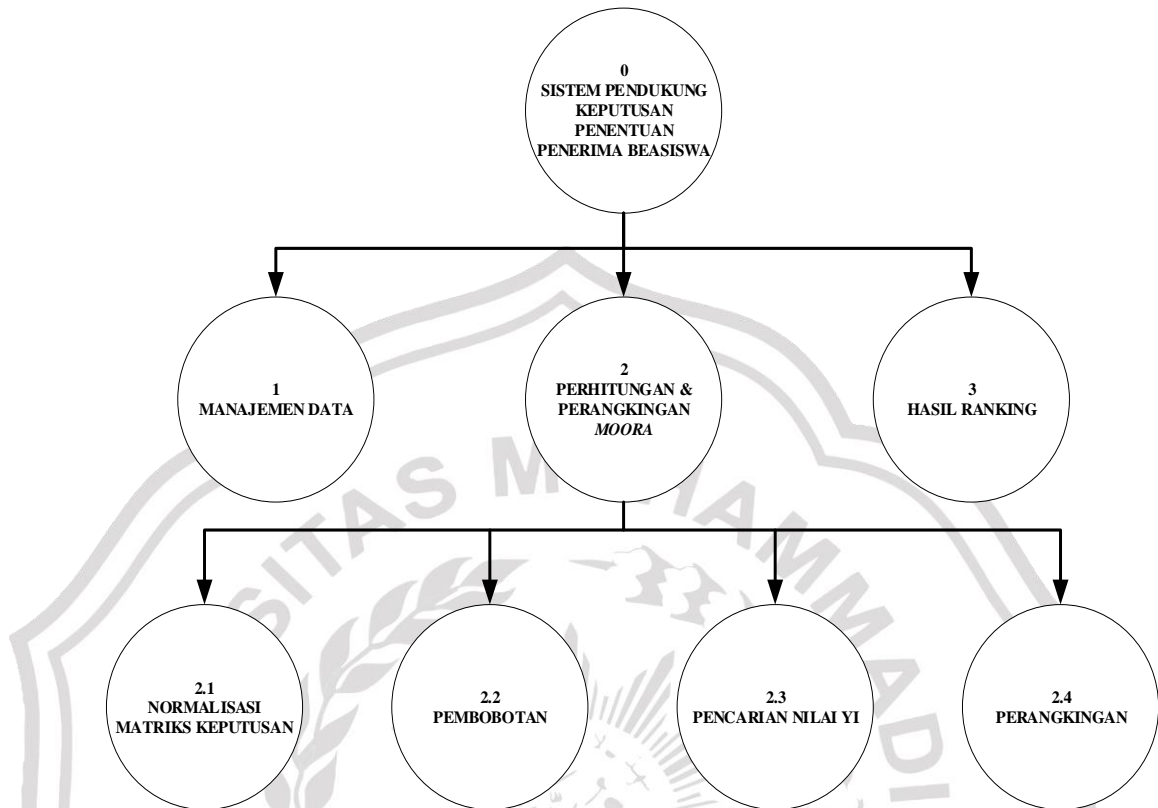
Berdasarkan dari diagram alir kerja maka dapat dimodelkan sebuah diagram konteks (*Context Diagram*) sistem pendukung keputusan yang dalam hal ini berfungsi sebagai gambaran hubungan antara entitas luar, masukan dan keluaran sistem. Berikut **Gambar 3.3** adalah Diagram Konteks Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Terbaik yang dibuat :



Gambar 3.3 Diagram Konteks SPK Penentuan Penerima Beasiswa

3.5.2 Diagram Berjenjang

Dalam diagram berjenjang ini terdapat 3 proses yang dilakukan oleh admin yaitu Manajemen Data, Perhitungan dan Perangkingan *MOORA*, dan Hasil Ranking. Untuk proses Perhitungan dan Perangkingan *MOORA* sendiri terdapat 4 proses yaitu : Normalisasi Matriks Keputusan, Pembobotan, Pencarian Nilai Yi, dan Perangkingan. Berikut Gambar 3.4 adalah diagram berjenjang pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa.



Gambar 3.4 Diagram Berjenjang SPK Penentuan Penerima Beasiswa

Pada diagram berjenjang **Gambar 3.4** merupakan gambaran secara garis besar pada sistem tersebut. Berikut penjelasan proses sistem:

Top Level : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa

Level 0 : 1. Manajemen Data
2. Proses Perhitungan dan Perankingan Dengan Metode MOORA
3. Hasil Ranking

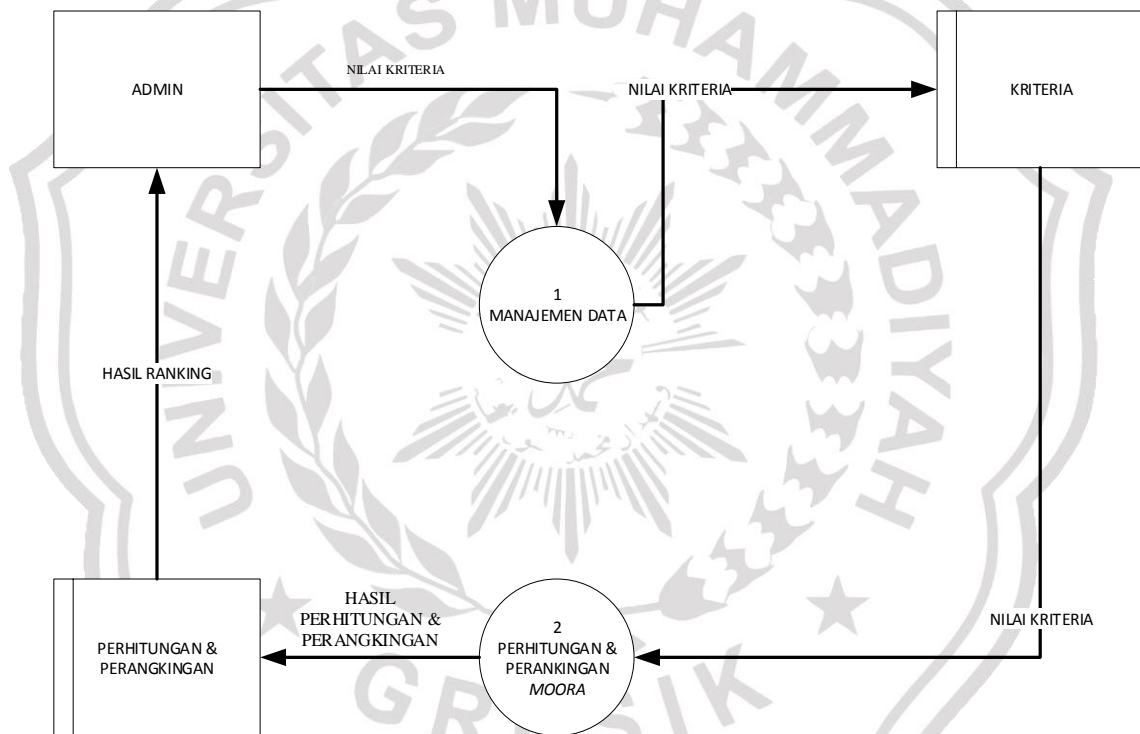
Level 1 : 2.1 Proses Normalisasi Matriks Keputusan
2.2 Proses Pembobotan Alternatif
2.3 Mencari Nilai Yi
2.4 Perankingan Nilai Yi

3.5.3 Diagram Alir Data (*Data Flow Diagram*)

DFD (*Data Flow Diagram*) merupakan representasi grafik dari keseluruhan proses yang menggambarkan aliran informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari input dan output oleh sistem.

3.5.3.1 DFD Level 0

Berikut Gambar 3.5 merupakan DFD Level 0 yang menjelaskan seluruh proses yang terjadi dalam Sistem Pendukung Keputusan ini :

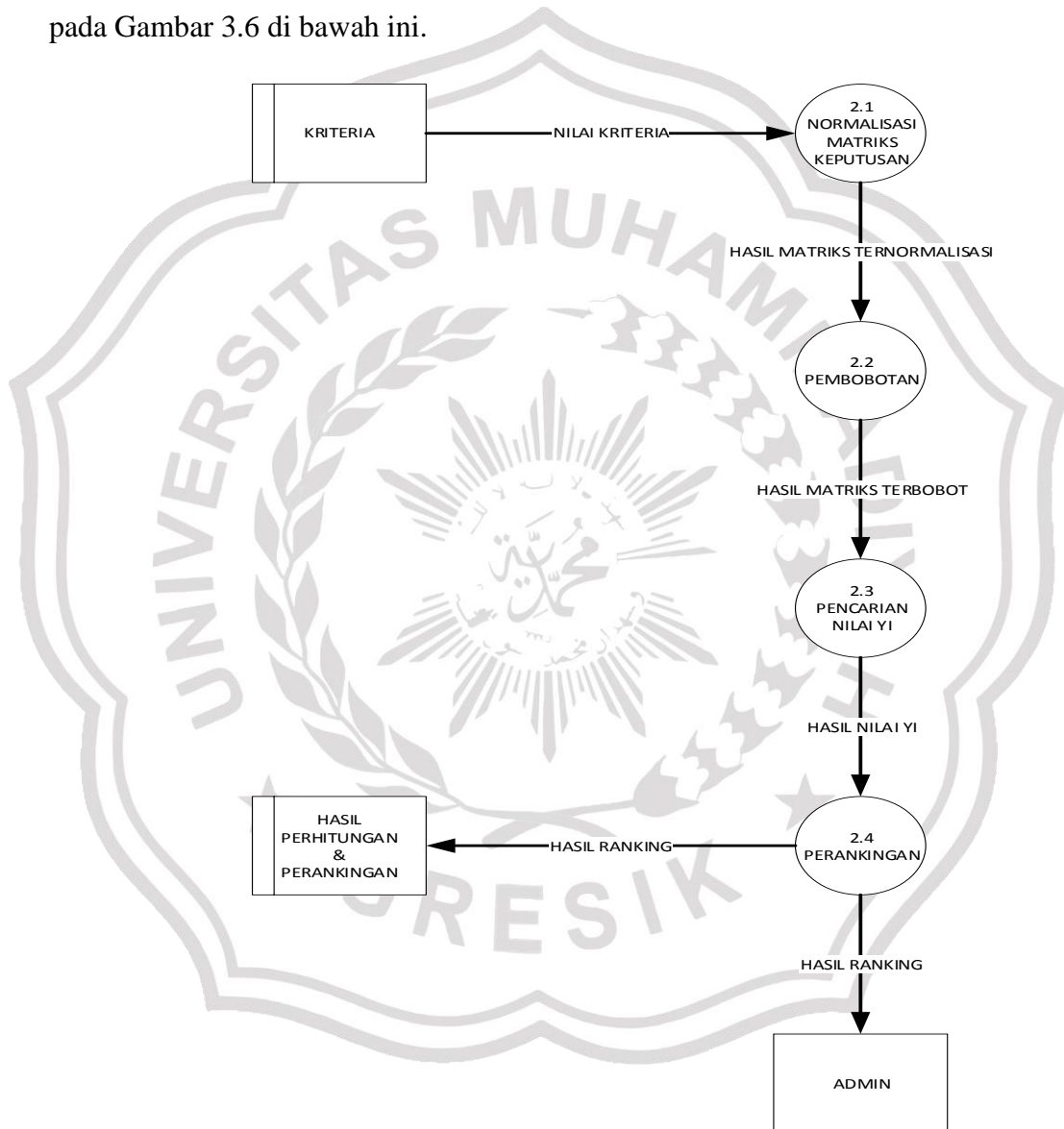


Gambar 3.5 DFD Level 0 SPK Penentuan Penerima Beasiswa

Proses pada DFD Level 0 dimulai dengan admin yang melakukan input nilai kriteria ke dalam proses manajemen data. Dari data tersebut kemudian akan dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *MOORA* hingga menghasilkan daftar ranking penerima beasiswa.

3.5.3.2 DFD Level 1

DFD level 1 untuk proses perhitungan dan perankingan dengan *MOORA* dimana didalamnya terdapat 4 proses yaitu memasukkan Normalisasi Matriks Keputusan, Pembobotan, Pencarian Nilai Yi, dan Perankingan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.



Gambar 3.6 DFD Level 1 SPK Penentuan Penerima Beasiswa

Berikut rincian proses pada **Gambar 3.6**:

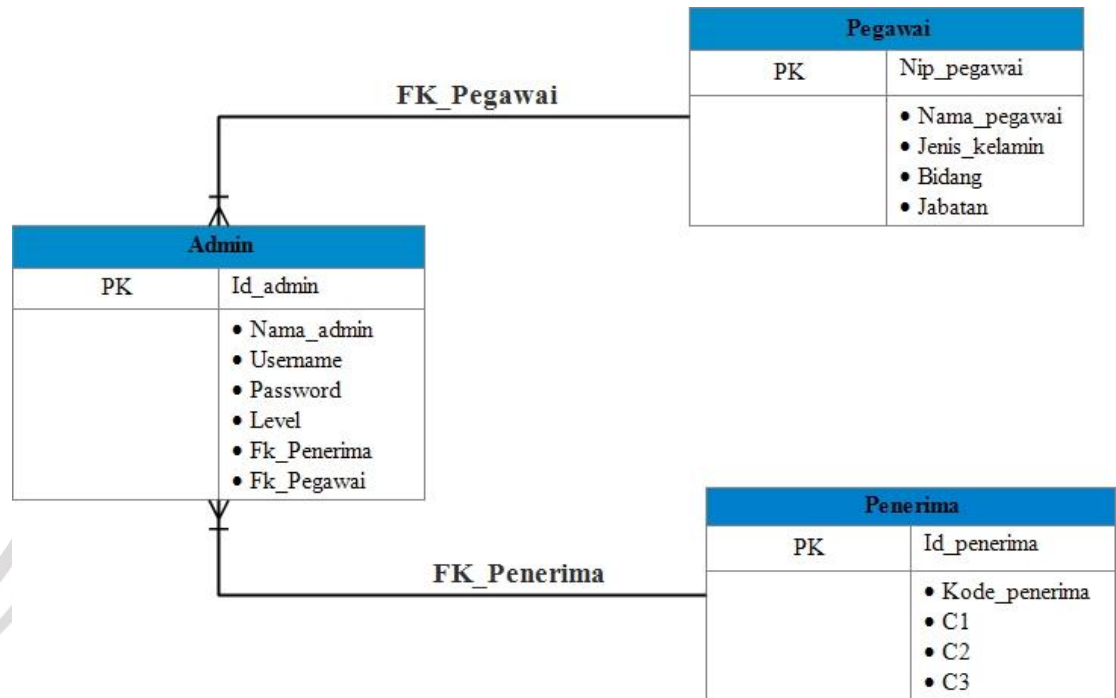
- a) Proses 2.1 adalah proses normalisasi matriks keputusan, hasil dari matriks keputusan yang telah ternormalisasi kemudian akan dikirim ke proses 2.2.
- b) Proses 2.2 adalah proses pembobotan matriks yang telah ternormalisasi. Pembobotan matriks dilakukan dengan mengalikan setiap alternatif dengan nilai bobot masing-masing kriteria.
- c) Proses 2.3 adalah mencari nilai Y_i , nilai Y_i didapat dengan mengurangi nilai kriteria bernilai *benefit* (*maximum*) dengan nilai kriteria bernilai *cost* (*minimum*).
- d) Proses 2.4 adalah proses terakhir, yaitu meranking atau mengurutkan nilai Y_i dari yang terbesar hingga terkecil.

3.6 Perancangan Basis Data

Perancangan Basis Data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem.

3.6.1 Diagram Relasi

Diagram relasi berfungsi untuk menggambarkan relasi antar tabel yang mempunyai atribut kunci utama yang sama, sehingga tabel-tabel tersebut menjadi suatu kesatuan yang dihubungkan oleh kunci tersebut. Berikut adalah skema relasi tabel dalam sistem pendukung keputusan penerima beasiswa dapat dilihat pada **Gambar 3.7** :



Gambar 3.7 Diagram Relasi

3.6.2 Struktur Tabel

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai struktur tabel yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa. Tabel-tabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tabel Pegawai

Tabel Pegawai berfungsi untuk menyimpan data yang digunakan sebagai nama pegawai amal Baznas pada sistem. Struktur dari tabel dapat dilihat pada **Tabel 3.7**.

Tabel 3.7 Tabel Pegawai

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Length</i>	<i>Key</i>
Nip_pegawai	Int	30	<i>Primary key</i>
Nama_pegawai	Int	30	
Jenis_kelamin	Enum	30	

Bidang	Varchar	30	
--------	---------	----	--

2. Tabel Penerima

Tabel Penerima berfungsi untuk menyimpan data yang digunakan sebagai menyimpan data penerima dan juga variable acuan pada sistem. Struktur dari tabel dapat dilihat dapat dilihat pada **Tabel 3.8**

Tabel 3.8 Tabel Penerima

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Length</i>	<i>Key</i>
Id_penerima	Int	30	<i>Primary key</i>
Kode_penerima	Int	30	
C1	Int	30	
C2	Int	30	
C3	Int	30	

3. Tabel Admin

Tabel Admin berfungsi untuk menyimpan data pengguna pada sistem. Struktur dari tabel data admin dapat dilihat pada **Tabel 3.9**

Tabel 3.9 Tabel Admin

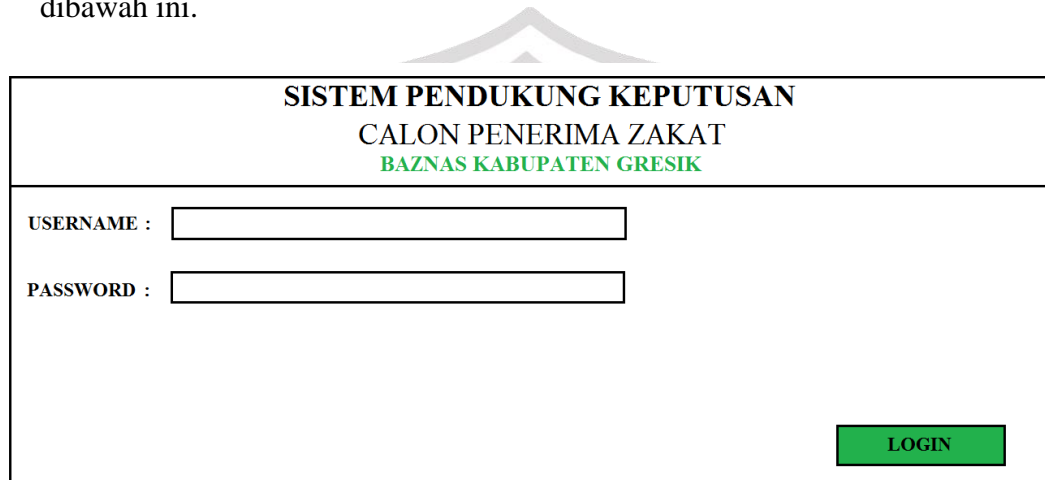
<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Length</i>	<i>Key</i>
Id_admin	Int	30	<i>Primery key</i>
Nama_admin	Varchar	30	
Username	Varchar	30	
Password	int	30	
Level	Int	30	
Fk_Penerima	int	30	<i>Foreign key</i>
Fk_Pegawai	int	30	<i>Foreign key</i>

3.7 Perancangan Desain Antarmuka (*Interface*)

Desain Antarmuka adalah desain untuk komputer, peralatan, mesin, perangkat komunikasi mobile, aplikasi perangkat lunak, dan situs web yang berfokus pada pengalaman dan interaksi pengguna.

3.7.1 Rancangan Halaman Login

Halaman *login* digunakan *user* untuk masuk kedalam sistem. Pada halaman *login*, *user* diharuskan mengisi *username* dan *password* sebagai hak akses kedalam aplikasi. Rancangan halaman *login* bisa dilihat pada **Gambar 3.8** dibawah ini.



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
CALON PENERIMA ZAKAT
BAZNAS KABUPATEN GRESIK

USERNAME :

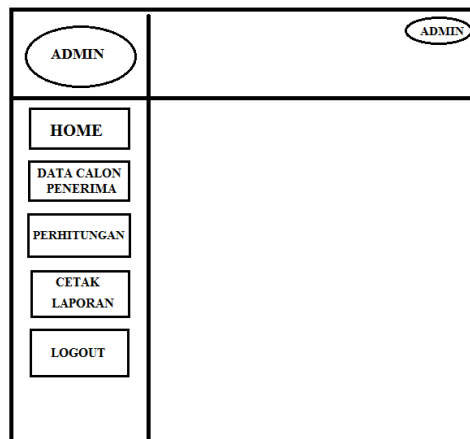
PASSWORD :

LOGIN

Gambar 3.8 Rancangan Halaman Login

3.7.2 Rancangan Halaman Menu Utama

Setelah berhasil melakukan proses *login* dengan benar, admin dapat masuk ke sistem yang terdapat beberapa menu diantaranya yaitu, home, data siswa, data kriteria, dan perangkingan. Berikut ini adalah rancangan tampilan home admin seperti pada **Gambar 3.9**.

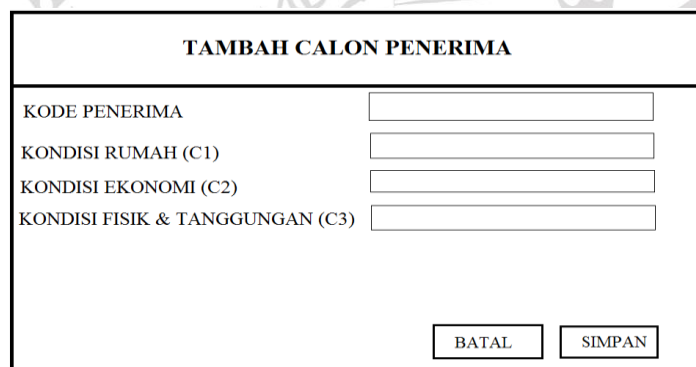


The image shows a wireframe of a main menu page. It is a rectangular box divided into two columns. The top-left corner contains an oval button labeled 'ADMIN'. The top-right corner contains another oval button labeled 'ADMIN'. The left column contains five rectangular buttons stacked vertically: 'HOME', 'DATA CALON PENERIMA', 'PERHITUNGAN', 'CETAK LAPORAN', and 'LOGOUT'. The right column is empty.

Gambar 3.9 Rancangan Halaman Menu Utama

3.7.3 Rancangan Halaman Data Calon Penerima

Pada sistem ini terdapat fasilitas untuk data kriteria, pada halaman ini admin dapat memasukkan data kriteria. Berikut ini adalah rancangan tampilan *interface*-nya seperti pada **Gambar 3.10**.



The image shows a wireframe for a form titled 'TAMBAH CALON PENERIMA'. The title is centered at the top. Below the title, there are four rows of labels and input fields: 'KODE PENERIMA', 'KONDISI RUMAH (C1)', 'KONDISI EKONOMI (C2)', and 'KONDISI FISIK & TANGGUNGAN (C3)'. Each label is followed by a rectangular input field. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'BATAL' and 'SIMPAN'.

Gambar 3.10 Rancangan Halaman Data Calon Penerima

3.7.4 Rancangan Halaman Perhitungan

Pada gambar di bawah ini adalah rancangan untuk form perhitungan, gambar rancangan form dapat dilihat seperti pada **Gambar 3.11**.

USER					
Perhitungan	No	Alternatif	Max	Min	Yi

Gambar 3.11 Rancangan Halaman Perhitungan

3.7.5 Rancangan Cetak Laporan

Pada gambar di bawah ini adalah rancangan untuk form cetak laporan, gambar rancangan form dapat dilihat sebagai berikut pada **Gambar 3.12**.

USER					
Perhitungan	No	Alternatif	Max	Min	Yi

CETAK LAPORAN

Gambar 3.12 Rancangan Halaman Cetak Laporan

3.8 Skenario Pengujian Sistem

Data yang digunakan sebagai sample dalam pengujian sistem merupakan data survey Baznas Kabupaten Gresik untuk program Beasiswa Mahasiswa Produktif tahun 2020. Berikut beberapa pengujian sistem yang dilakukan :

1. Uji Fungsionalitas Sistem

Uji fungsional ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah penerjemah konseptual menjadi sebuah sistem pendukung keputusan penerima beasiswa telah dilakukan dengan benar atau tidak. Pengujian sistem dilakukan dengan jalannya beberapa menu pada sistem pendukung keputusan antara lain : Halaman Login, Menu Utama, Menu Data Calon Penerima, Menu Perhitungan, dan Menu Cetak Laporan.

2. Uji Akurasi Sistem

Analisa sistem ini menggunakan data uji coba dari data survey Baznas Kabupaten Gresik tahun 2020. Untuk mendapatkan nilai tingkat akurasi dari sistem penentuan penerima beasiswa didapatkan dengan cara membandingkan data hasil siswa penerima beasiswa dari sistem dengan keadaan realita siswa penerima beasiswa dari Baznas Kabupaten Gresik menggunakan rumus :

$$\text{Akurasi validitas} = \frac{\text{Jumlah Total} - \text{Tidak sesuai}}{\text{Jumlah total}} \times 100 \%$$