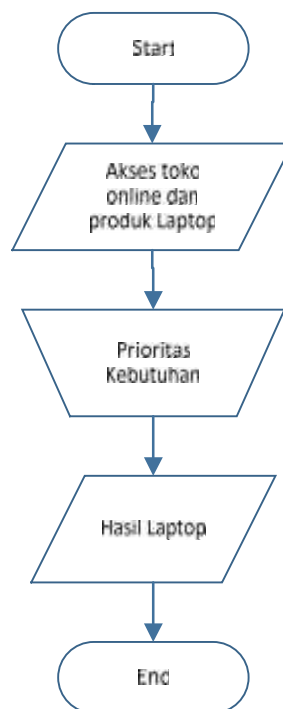


BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini secara umum merupakan sistem rekomendasi yang digunakan untuk membantu calon konsumen yang ingin membeli laptop pada toko *online*. Setiap calon konsumen yang ingin membeli laptop pada toko *online* pasti dihadapkan pada banyaknya pilihan brand, spesifikasi, harga, dan toko *online* yang menjual laptop sesuai kebutuhan dan anggaran keuangan. Adapun alur pemilihan laptop pada toko *online* secara umum seperti gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur pemilihan laptop pada toko *online* secara umum

Seperti gambar 3.1, Seseorang dalam memilih laptop pada toko *online* harus melalui berbagai proses. Dimulai dari proses mengakses toko *online* yang ingin dikunjungi dan memilih produk yang diinginkan setelah itu menyesuaikan dengan prioritas kebutuhan dan anggaran keuangan hingga menghasilkan laptop.

Proses memilih laptop dengan banyaknya pilihan tersedia (toko *online*, brand, spesifikasi, dan harga) menimbulkan kendala seperti: a). Membandingkan antara toko *online*. b). Mencari satu per satu produk yang dicari pada setiap toko *online*. c). Menemukan produk yang dicari, akan tetapi tidak sesuai dengan anggaran keuangan. d). Ketika produk yang dicari sudah sesuai kebutuhan dan anggaran keuangan, tetapi produk yang dicari *sold out*. Hal-hal tersebut sangat menyita waktu, tenaga, dan kuota internet.

Dari permasalahan tersebut dilakukan penganalisisan sistem yang nantinya dibagi menjadi beberapa sub sistem yang ruang lingkupnya lebih kecil dengan tujuan menghasilkan data produk dari beberapa toko *online* beserta proses perhitungannya.

3.2. Hasil Analisis

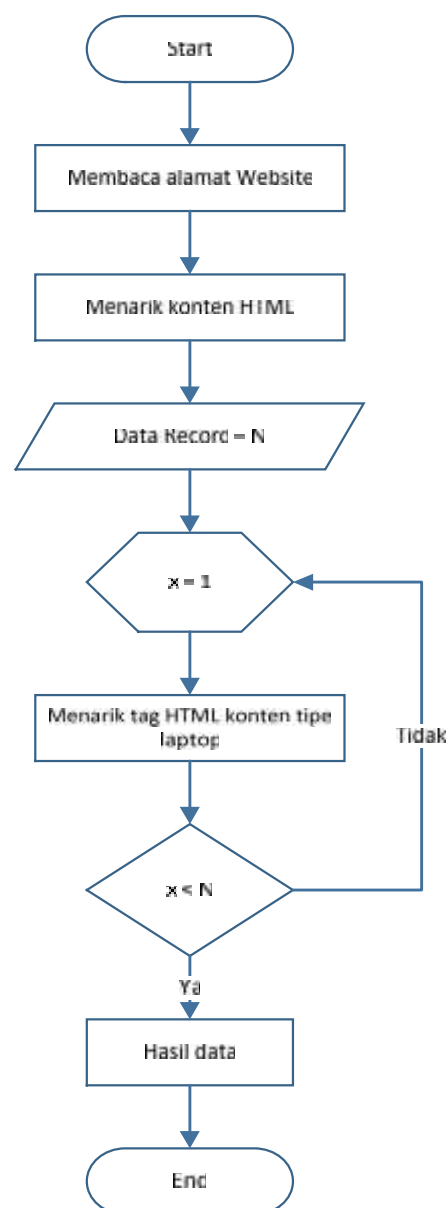
Berdasarkan analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, maka akan dibuat sebuah sistem rekomendasi pembelian laptop berbasis web yang berisi informasi data produk laptop dari beberapa toko *online*. Adapun alur sistem seperti gambar 3.2:



Gambar 3.2 Alur Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop pada toko *online*

Keterangan umum proses yang terjadi pada gambar 3.2 :

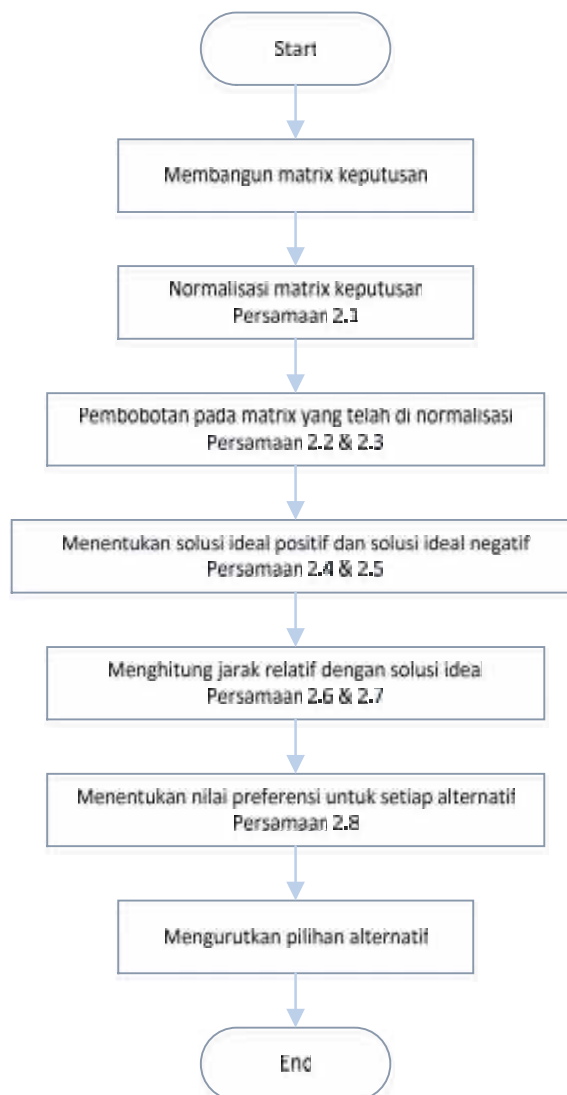
1. Proses Collect data laptop diambil dari tiga toko *online* yang sudah ditentukan yaitu *bhinneka.com*, *klikklik.com*, dan *belanjakomputer.com* dengan menggunakan teknik *grabbing*. Teknik *grabbing* yaitu teknik mengambil teks atau secara umum obyek yang ada di suatu situs lain kemudian diletakkan pada website yang lain [16]. Adapun alur pengambilan konten menggunakan teknik *grabbing* ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur pengambilan konten dengan teknik *grabbing*

Terlihat pada gambar 3.3 alur untuk mendapatkan konten dimulai dengan membaca alamat website referensi sesuai yang dipilih dengan fungsi cURL, kemudian menarik konten HTML untuk memperoleh bagian yang dibutuhkan sampai didapatkan banyaknya data (N), setelah itu dilakukan perulangan sejumlah banyaknya data, dimana pada setiap perulangan akan dilakukan penarikan tag HTML pada konten sehingga diperoleh hasil data berupa detail harga dan spesifikasi setiap laptop.

2. Pengolahan Data laptop diambil dari proses collect data yang menghasilkan 6 kriteria yang berpengaruh untuk hasil pemeringkatan dalam pengambilan sebuah keputusan. Adapun masing-masing kriteria tersebut yaitu Processor, Kapasitas memory, Harddisk, Ukuran layar, Tipe grafis, dan Sistem operasi laptop.
3. Model pemeringkatan sistem ini menggunakan metode TOPSIS. Metode Topsis dipilih karena kemampuan metode tersebut yang tidak hanya mencari solusi ideal positif, akan tetapi juga mencari ideal negatif untuk menghasilkan ranking laptop yang diinginkan. Adapun tahapan dalam metode TOPSIS sudah dijelaskan pada BAB 2, diawali dengan membangun sebuah matrik keputusan dari nilai-nilai meliputi nilai prosessor, kapasitas memory, harddisk, ukuran LCD, tipe grafis, dan sistem operasi yang dilanjutkan dengan menormalisasi matrik keputusan, kemudian dilakukan pembobotan pada matrik yang telah ternormalisasi menurut bobot kepentingan dari setiap kriteria yang digunakan. Setelah proses pembobotan selesai, mencari solusi ideal positif dan negatif, kemudian menghitung jarak relatif dengan solusi ideal, dan langkah akhir yaitu mengurutkan alternatif berdasarkan hasil tertinggi hingga terendah. Adapun tahapan metode TOPSIS seperti gambar 3.4.



Gambar 3.4. Tahapan Metode Topsis

4. Rekomendasi laptop diambil dari hasil akhir perhitungan TOPSIS dimana tidak memunculkan nilai yang sama pada preferensi tertinggi. Apabila terdapat nilai yang sama maka hasil akhir akan dibandingkan dengan harga dari masing-masing alternatif, sehingga menghasilkan pengurutan data dari masing-masing alternatif yang telah diproses.

3.3. Representasi Model

Pada proses ini cara melakukan pengambilan data laptop diambil dari tiga toko *online* (bhinneka.com, klikklik.com, dan belanjakomputer.com) yang didapatkan dengan menggunakan teknik *grabbing* [5]. Adapun kriteria yang digunakan antara lain; *Prosesor*, *Kapasitas Memory*, *Harddisk*, *Ukuran Layar*, *Tipe Graphic* dan *Sistem Operasi*. Berikut nilai masing-masing data laptop dari hasil *grabbing* toko *online* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data laptop dari hasil *grabbing* masing-masing toko online

Toko Online	Merk / Type	Harga / Rp	Spesifikasi					
			Prosesor	RAM	Harddisk	LCD	VGA	OS
Bhinneka.com	LENOVO IdeaPad G40-80 XAID Non Windows – Black	5.199.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	AMD	Tidak
	ASUS Notebook A455LF-WX039D – Black	7.099.000	Intel Core i5	4 GB	500 GB	14" HD	NVIDIA	Tidak
	ACER Aspire E5-473G (Corei7-4510U Win 10) - Charcoal Gray	9.999.000	Intel Core i7	4 GB	1 TB	14" HD	NVIDIA	Ya
	HP Notebook AC122TX Non Windows – Silver	5.299.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	Intel	Tidak
	HP Notebook 14-ac003TX Non Windows – Red	6.699.000	Intel Core i5	4 GB	500 GB	14" HD	AMD	Tidak
Klikklik.com	LENOVO IdeaPad 100-14-5005U-2GB	4.399.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	Intel	Tidak
	ASUS PRO P2420LA-WO0513D Black	5.699.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	Intel	Ya

Toko Online	Merk / Type	Harga / Rp	Spesifikasi					
			Prosesor	RAM	Harddisk	LCD	VGA	OS
Klikklik.com	HP 14-ac144tx Silver	5.599.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	AMD	Tidak
	ACER Aspire E5-473G-4210U Charcoal Gray	6.999.000	Intel Core i5	4 GB	500 GB	14" HD	NVIDIA	Tidak
	HP Pavilion 14-ab133tx Silver	10.000.000	Intel Core i7	4 GB	1 TB	14" HD	NVIDIA	Ya
Belanjakomputer.com	Lenovo Ideapad 100 - 80RK000LID	4.799.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	14" HD	Intel	Tidak
	Lenovo G40-80 - i7-5500U	8.799.000	Intel Core i7	2 GB	1 TB	14" HD	AMD	Tidak
	Asus Notebook X540LA	4.799.000	Intel Core i3	2 GB	500 GB	15,6" HD	Intel	Tidak
	Acer Aspire Z1402-50FZ Linux	6.499.000	Intel Core i5	4 GB	500 GB	14" HD	Intel	Tidak
	HP Notebook 14 - AC001TX	6.699.000	Intel Core i5	4 GB	500 GB	14" HD	AMD	Tidak

Setelah itu menentukan ranking setiap alternatif pada setiap kriteria dinilai dengan 1 sampai 5 dan penilaiannya dapat dilihat pada tabel 3.2 [16]:

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Tabel 3.2 Skor Kriteria

Kriteria	Data Awal		Score
Processor	Intel Atom		1
	Intel Celeron		1
	Intel Pentium		2
	Intel Core i3		3
	Intel Core i5		4
	Intel Core i7		5
	AMD C-Series		1
	AMD E1-Series		1
	AMD E2-Series		2
	AMD A4-Series		2
	AMD A6-Series		3
	AMD A8-Series		4
AMD A10-Series		5	
RAM	1	GB	2
	2		3
	4		4
	> 8		5
Harddisk	320	GB	2
	500		3
	640		4
	>1000		5
Ukuran Layar	10	Inchi	1
	11		2
	12		2
	13		3
	14		3
	15		4
	> 17		5
VGA	INTEL		3
	AMD		5
	NVIDIA		5
OS	Tidak		3
	Ya		5

3.3.1. Contoh Perhitungan dengan metode TOPSIS

Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mencari rekomendasi pembelian Laptop pada toko online dengan menerapkan metode TOPSIS.

1. Perhitungan metode TOPSIS dimulai dengan membangun sebuah matrik keputusan. Dari data uji yang terlihat pada tabel 3.1 sebelumnya, terdapat 15 data laptop dari toko online sebagai *sample* untuk pengujian metode TOPSIS, maka matrik keputusan yang dibentuk dari tabel data awal untuk setiap alternatif dapat disajikan seperti pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Matrik Keputusan

Toko Online	Merk / Type	Alternatif	Kriteria					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
Bhinneka.com	LENOVO IdeaPad G40-80 XAID Non Windows – Black	A1	3	3	3	3	5	3
	ASUS Notebook A455LF-WX039D - Black	A2	4	4	3	3	5	3
	ACER Aspire E5-473G (Corei7-4510U Win 10) - Charcoal Gray	A3	5	4	5	3	5	5
	HP Notebook AC122TX Non Windows - Silver	A4	3	3	3	3	3	3
	HP Notebook 14-ac003TX Non Windows - Red	A5	4	4	3	3	5	3
Klikklik.com	LENOVO IdeaPad 100-14-5005U-2GB	A6	3	3	3	3	3	3
	ASUS PRO P2420LA-WO0513D Black	A7	3	3	3	3	3	5
	ACER Aspire E5-473G-4210U Charcoal Gray	A8	4	4	3	3	5	3
	HP 14-ac144tx Silver	A9	3	3	3	3	5	3
	HP Pavilion 14-ab133tx Silver	A10	5	4	5	3	5	5
Belanjakomputer.com	Lenovo Ideapad 100 - 80RK000LID	A11	3	3	3	3	3	3
	Lenovo G40-80 - i7-5500U	A12	5	3	5	3	5	3
	Asus Notebook X540LA	A13	3	3	3	4	3	3
	Acer Aspire Z1402-50FZ Linux	A14	4	4	3	3	3	3
	HP Notebook 14 - AC001TX	A15	4	4	3	3	5	3

Keterangan tabel 3.3 :

1. A1, A2, A3.....A15: Menunjukkan alternatif atau nama merk/type Laptop.
 2. C1 (kriteria 1): Nilai untuk kriteria Prosesor.
 3. C2 (kriteria 2): Nilai untuk kriteria Kapasitas *Memory*
 4. C3 (kriteria 3): Nilai untuk kriteria Harddisk
 5. C4 (kriteria 4): Nilai untuk kriteria Ukuran Layar
 6. C5 (kriteria 5): Nilai untuk kriteria Tipe Grafis
 7. C6 (kriteria 6): Nilai untuk kriteria Sistem Operasi
2. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi

Dalam menentukan matrik keputusan ternormalisasi menggunakan rumus **persamaan 2.2**.

a. Untuk kriteria processor (C1)

$$|C_1| = \sqrt{(3)^2 + (4)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2} = 14,7648$$

$$R_{11} = X_{11} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{21} = X_{21} / C_1 = 4 / 14,7648 = 0,2709$$

$$R_{31} = X_{31} / C_1 = 5 / 14,7648 = 0,3386$$

$$R_{41} = X_{41} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{51} = X_{51} / C_1 = 4 / 14,7648 = 0,2709$$

$$R_{61} = X_{61} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{71} = X_{71} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{81} = X_{81} / C_1 = 4 / 14,7648 = 0,2709$$

$$R_{91} = X_{91} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{101} = X_{101} / C_1 = 5 / 14,7648 = 0,3386$$

$$R_{111} = X_{111} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{121} = X_{121} / C_1 = 5 / 14,7648 = 0,3386$$

$$R_{131} = X_{131} / C_1 = 3 / 14,7648 = 0,2032$$

$$R_{141} = X_{141} / C_1 = 4 / 14,7648 = 0,2709$$

$$R_{151} = X_{151} / C_1 = 4 / 14,7648 = 0,2709$$

b. Untuk kriteria Kapasitas *Memory* (C2)

$$|C_2| = \sqrt{\frac{(3)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2}{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2}} = 13,5647$$

$$R_{12} = X_{12} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{22} = X_{22} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{32} = X_{32} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{42} = X_{42} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{52} = X_{52} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{62} = X_{62} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{72} = X_{72} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{82} = X_{82} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{92} = X_{92} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{102} = X_{102} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{112} = X_{112} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{122} = X_{122} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{132} = X_{132} / C_2 = 3 / 13,5647 = 0,2212$$

$$R_{142} = X_{142} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

$$R_{152} = X_{152} / C_2 = 4 / 13,5647 = 0,2949$$

c. Untuk kriteria Harddisk (C3)

$$|C_3| = \sqrt{\frac{(3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2}{(3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2}} = 13,5277$$

$$R_{13} = X_{13} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{23} = X_{23} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{33} = X_{33} / C_3 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{43} = X_{43} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{53} = X_{53} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{63} = X_{63} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{73} = X_{73} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{83} = X_{83} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{93} = X_{93} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{103} = X_{103} / C_3 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{113} = X_{113} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{123} = X_{123} / C_3 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{133} = X_{133} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{143} = X_{143} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{153} = X_{153} / C_3 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

d. Untuk kriteria Ukuran Layar (C4)

$$|C_4| = \sqrt{\frac{(3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2}{(3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2}} = 11,9164$$

$$R_{14} = X_{14} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{24} = X_{24} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{34} = X_{34} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{44} = X_{44} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{54} = X_{54} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{64} = X_{64} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{74} = X_{74} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{84} = X_{84} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{94} = X_{94} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{104} = X_{104} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{114} = X_{114} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{124} = X_{124} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{134} = X_{134} / C_4 = 4 / 11,9164 = 0,3357$$

$$R_{144} = X_{144} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

$$R_{154} = X_{154} / C_4 = 3 / 11,9164 = 0,2518$$

e. Untuk kriteria Tipe *Grafis* (C5)

$$|C_5| = \sqrt{\frac{(5)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2}{(5)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2}} = 16,7033$$

$$R_{15} = X_{15} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{25} = X_{25} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{35} = X_{35} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{45} = X_{45} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{55} = X_{55} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{65} = X_{65} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{75} = X_{75} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{85} = X_{85} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{95} = X_{95} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{105} = X_{105} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{115} = X_{115} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{125} = X_{125} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

$$R_{135} = X_{135} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{145} = X_{145} / C_5 = 3 / 16,7033 = 0,1796$$

$$R_{155} = X_{155} / C_5 = 5 / 16,7033 = 0,2993$$

f. Untuk kriteria Sistem Operasi (C6)

$$|C_6| = \sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2} = 13,5277$$

$$R_{16} = X_{16} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{26} = X_{26} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{36} = X_{36} / C_6 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{46} = X_{46} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{56} = X_{56} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{66} = X_{66} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{76} = X_{76} / C_6 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{86} = X_{86} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{96} = X_{96} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{106} = X_{106} / C_6 = 5 / 13,5277 = 0,3696$$

$$R_{116} = X_{116} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{126} = X_{126} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{136} = X_{136} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{146} = X_{146} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

$$R_{156} = X_{156} / C_6 = 3 / 13,5277 = 0,2218$$

Setelah keenam kriteria tersebut dihitung, maka matrik keputusan ternormalisasi akan terlihat seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Matrik keputusan ternormalisasi

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218
A2	0,2709	0,2949	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218
A3	0,3386	0,2949	0,3696	0,2518	0,2993	0,3696
A4	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,1796	0,2218
A5	0,2709	0,2949	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218
A6	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,1796	0,2218
A7	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,1796	0,3696
A8	0,2709	0,2949	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218
A9	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218
A10	0,3386	0,2949	0,3696	0,2518	0,2993	0,3696
A11	0,2032	0,2212	0,2218	0,2518	0,1796	0,2218
A12	0,3386	0,2212	0,3696	0,2518	0,2993	0,2218
A13	0,2032	0,2212	0,2218	0,3357	0,1796	0,2218
A14	0,2709	0,2949	0,2218	0,2518	0,1796	0,2218
A15	0,2709	0,2949	0,2218	0,2518	0,2993	0,2218

3. Menentukan matriks keputusan normalisasi terbobot

Sebelum menghitung matrik keputusan normalisasi terbobot, menentukan terlebih dahulu bobot dengan ketentuan seperti pada **persamaan 2.3** dari masing-masing kriteria. Tingkat kepentingan tiap kriteria dapat dinilai dari range 1 sampai 5, yaitu:

- 1 : Tidak penting
- 2 : Tidak terlalu penting
- 3 : Cukup Penting
- 4 : Penting
- 5 : Sangat Penting

Pengambilan keputusan pada study kasus ini memberikan kriteria sebagai berikut: $W = (5, 5, 4, 3, 3, 2)$. Untuk mendapatkan matrik keputusan normalisasi terbobot menggunakan rumus **Persamaan (2.3)**.

$$R = \begin{pmatrix} 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,2709 & 0,2949 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,3386 & 0,2949 & 0,3696 & 0,2518 & 0,2993 & 0,3696 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,1796 & 0,2218 \\ 0,2709 & 0,2949 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,1796 & 0,2218 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,1796 & 0,3696 \\ 0,2709 & 0,2949 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,3386 & 0,2949 & 0,3696 & 0,2518 & 0,2993 & 0,3696 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,2518 & 0,1796 & 0,2218 \\ 0,3386 & 0,2212 & 0,3696 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \\ 0,2032 & 0,2212 & 0,2218 & 0,3357 & 0,1796 & 0,2218 \\ 0,2709 & 0,2949 & 0,2218 & 0,2518 & 0,1796 & 0,2218 \\ 0,2709 & 0,2949 & 0,2218 & 0,2518 & 0,2993 & 0,2218 \end{pmatrix}$$

$$W = (5 \ 5 \ 4 \ 3 \ 3 \ 2)$$

Hasil dari menggunakan **persamaan (2.4)** terlihat seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Matrik keputusan normalisasi terbobot

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435
A2	1,3546	1,4744	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435
A3	1,6932	1,4744	1,4784	0,7553	0,8980	0,7392
A4	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,5388	0,4435
A5	1,3546	1,4744	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435
A6	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,5388	0,4435
A7	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,5388	0,7392
A8	1,3546	1,4744	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435
A9	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435
A10	1,6932	1,4744	1,4784	0,7553	0,8980	0,7392
A11	1,0159	1,1058	0,8871	0,7553	0,5388	0,4435
A12	1,6932	1,1058	1,4784	0,7553	0,8980	0,4435
A13	1,0159	1,1058	0,8871	1,0070	0,5388	0,4435
A14	1,3546	1,4744	0,8871	0,7553	0,5388	0,4435
A15	1,3546	1,4744	0,8871	0,7553	0,8980	0,4435

4. Menentukan nilai maksimum dan minimum dari nilai terbobot setiap kriteria sehingga didapatkan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan rumus pada **persamaan (2.5)** dan **persamaan (2.6)**.

a. Solusi ideal positif

$$Y_1^+ = \max \left(\begin{array}{l} 1,0159 ; 1,3546 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,3546 ; 1,0159 ; 1,0159 ; 1,3546 ; \\ 1,0159 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,3546 ; 1,3546 \end{array} \right)$$

$$Y_2^+ = \max \left(\begin{array}{l} 1,1058 ; 1,4744 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,4744 ; \\ 1,1058 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,4744 ; 1,4744 \end{array} \right)$$

$$Y_3^+ = \max \left(\begin{array}{l} 0,8871 ; 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; \\ 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 \end{array} \right)$$

$$Y_4^+ = \max \left(\begin{array}{l} 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; \\ 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 1,0070 ; 0,7553 ; 0,7553 \end{array} \right)$$

$$Y_5^+ = \max \left(\begin{array}{l} 0,8980 ; 0,8980 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,5388 ; 0,8980 ; \\ 0,8980 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,5388 ; 0,8980 \end{array} \right)$$

$$Y_6^+ = \max \left(\begin{array}{l} 0,4435 ; 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; \\ 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 \end{array} \right)$$

Hasil dari **persamaan (2.4)** adalah:

$$A^+ = (1,6932 ; 1,4744 ; 1,4784 ; 1,0070 ; 0,8980 ; 0,7392)$$

b. Solusi ideal negatif

$$Y_1^- = \min \left(\begin{array}{l} 1,0159 ; 1,3546 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,3546 ; 1,0159 ; 1,0159 ; 1,3546 ; \\ 1,0159 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,6932 ; 1,0159 ; 1,3546 ; 1,3546 \end{array} \right)$$

$$Y_2^- = \min \left(\begin{array}{l} 1,1058 ; 1,4744 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,4744 ; \\ 1,1058 ; 1,4744 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,1058 ; 1,4744 ; 1,4744 \end{array} \right)$$

$$Y_3^- = \min \left(\begin{array}{l} 0,8871 ; 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 ; \\ 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 1,4784 ; 0,8871 ; 0,8871 ; 0,8871 \end{array} \right)$$

$$Y_4^- = \min \left(\begin{array}{l} 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; \\ 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 0,7553 ; 1,0070 ; 0,7553 ; 0,7553 \end{array} \right)$$

$$Y_5^- = \min \left(\begin{array}{l} 0,8980 ; 0,8980 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,5388 ; 0,8980 ; \\ 0,8980 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,8980 ; 0,5388 ; 0,5388 ; 0,8980 \end{array} \right)$$

$$Y_6^- = \min \left(\begin{array}{l} 0,4435 ; 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; \\ 0,4435 ; 0,7392 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 ; 0,4435 \end{array} \right)$$

Hasil dari **persamaan (2.5)** adalah:

$$A^- = (1,0159 ; 1,1058 ; 0,8871 ; 0,7553 ; 0,5388 ; 0,4435)$$

5. Mencari jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Hitung jarak antara nilai terbobot setiap nilai terhadap solusi ideal positif dan negatif. Dengan rumus pada **persamaan (2.7)** dan **persamaan (2.8)**.

a. Jarak terhadap solusi ideal positif (D^+)

Untuk mencari jarak solusi ideal positif menggunakan rumus pada **persamaan (2.7)**.

$$D_1^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,0465$$

$$D_2^+ = \sqrt{(1,3546 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,7844$$

$$D_3^+ = \sqrt{(1,6932 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (1,4784 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,7392 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,2518$$

$$D_4^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,1064$$

$$D_5^+ = \sqrt{(1,3546 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,7844$$

$$D_6^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,1064$$

$$D_7^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,7392 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,0662$$

$$D_2^+ = \sqrt{(1,3546 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,7844$$

$$D_3^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,0465$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,6932 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (1,4784 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,7392 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,2518$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,1064$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,6932 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (1,4784 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,5354$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,0159 - 1,6932)^2 + (1,1058 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (1,0070 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 1,0774$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,3546 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,5388 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,8627$$

$$D_1^+ = \sqrt{(1,3546 - 1,6932)^2 + (1,4744 - 1,4744)^2 + (0,8871 - 1,4784)^2 + (0,7553 - 1,0070)^2 + (0,8980 - 0,8980)^2 + (0,4435 - 0,7392)^2}$$

$$= 0,7844$$

b. Jarak terhadap solusi ideal negatif (D^-)

Untuk mencari jarak solusi ideal negatif menggunakan rumus pada persamaan (2.8)

$$D_1^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,3592$$

$$D_2^- = \sqrt{(1,3546 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,6161$$

$$D_3^- = \sqrt{(1,6932 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (1,4784 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,7392 - 0,4435)^2}$$

$$= 1,0774$$

$$D_4^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,0000$$

$$D_5^- = \sqrt{(1,3546 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,6161$$

$$D_6^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,0000$$

$$D_7^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,7392 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,2957$$

$$D_8^- = \sqrt{(1,3546 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,6161$$

$$D_9^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,3592$$

$$D_{10}^- = \sqrt{(1,6932 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (1,4784 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,7392 - 0,4435)^2}$$

$$= 1,0774$$

$$D_1^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,0000$$

$$D_2^- = \sqrt{(1,6932 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (1,4784 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,9682$$

$$D_3^- = \sqrt{(1,0159 - 1,0159)^2 + (1,1058 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (1,0070 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,2518$$

$$D_4^- = \sqrt{(1,3546 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,5388 - 0,5388)^2 + (0,44358 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,5005$$

$$D_5^- = \sqrt{(1,3546 - 1,0159)^2 + (1,4744 - 1,1058)^2 + (0,8871 - 0,8871)^2 + (0,7553 - 0,7553)^2 + (0,8980 - 0,5388)^2 + (0,4435 - 0,4435)^2}$$

$$= 0,6161$$

Hasil dari mencari jarak solusi ideal positif (D^+) dan jarak solusi ideal negatif (D^-) dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Jarak solusi ideal positif (D^+) dan jarak solusi ideal negatif (D^-)

Jarak solusi ideal positif (D^+)		Jarak solusi ideal negatif (D^-)	
D_1	1,0465	D_1	0,3592
D_2	0,7844	D_2	0,6161
D_3	0,2518	D_3	1,0774
D_4	1,1064	D_4	0,0000
D_5	0,7844	D_5	0,6161
D_6	1,1064	D_6	0,0000
D_7	1,0662	D_7	0,2957
D_8	0,7844	D_8	0,6161
D_9	1,0465	D_9	0,3592
D_{10}	0,2518	D_{10}	1,0774

Jarak solusi ideal positif (D^+)		Jarak solusi ideal negatif (D^-)	
D_{11}	1,1064	D_{11}	0,0000
D_{12}	0,5354	D_{12}	0,9682
D_{13}	1,0774	D_{13}	0,2518
D_{14}	0,8627	D_{14}	0,5005
D_{15}	0,7844	D_{15}	0,6161

6. Menentukan nilai preferensi (V_i) untuk setiap alternatif.

Menghitung kedekatan alternatif terhadap jarak solusi ideal dengan menggunakan rumus **persamaan (2.9)**.

$$V_1 = \frac{0,3592}{0,3592 + 1,0465} = 0,2555$$

$$V_2 = \frac{0,6161}{0,6161 + 0,7844} = 0,4399$$

$$V_3 = \frac{1,0774}{1,0774 + 0,2518} = 0,8106$$

$$V_4 = \frac{0,0000}{0,0000 + 1,1064} = 0,0000$$

$$V_5 = \frac{0,6161}{0,6161 + 0,7844} = 0,4399$$

$$V_6 = \frac{0,0000}{0,0000 + 1,1064} = 0,0000$$

$$V_7 = \frac{0,2957}{0,2957 + 1,0662} = 0,2171$$

$$V_8 = \frac{0,6161}{0,6161 + 0,7844} = 0,4399$$

$$V_9 = \frac{0,3592}{0,3592 + 1,0465} = 0,2555$$

$$V_{10} = \frac{1,0774}{1,0774 + 0,2518} = 0,8106$$

$$V_{11} = \frac{0,0000}{0,0000 + 1,1064} = 0,0000$$

$$V_{12} = \frac{0,9682}{0,9682 + 0,5354} = 0,6439$$

$$V_{13} = \frac{0,2518}{0,2518 + 1,0774} = 0,1894$$

$$V_1 = \frac{0,5005}{0,5005 + 0,8627} = 0,3672$$

$$V_1 = \frac{0,6161}{0,6161 + 0,7844} = 0,4399$$

7. Meranking alternatif

Dari hasil perhitungan nilai preferensi (V) dapat dilihat bahwa V_3 dan V_{10} memiliki nilai tertinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwasannya alternatif ketiga dan kesepuluh menempati peringkat pertama dengan nilai yang sama dari 15 data laptop yang digunakan *sample* perhitungan TOPSIS. Dengan kata lain, Laptop ACER Aspire E5-473G (Corei7-4510U Win 10) dari Bhinneka.com dan HP Pavilion 14-ab133tx Silver dari Klikklik.com mendapatkan peringkat pertama dari beberapa toko *online* yang disebut. Adapun hasil pemeringkatan keseluruhan dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil pemeringkatan

Peringkat	Alternatif	Merk/Type	Toko <i>online</i>	Nilai Preverensi (V)
1	A ₃	ACER Aspire E5-473G (Corei7-4510U Win 10) - Charcoal Gray	Bhinneka	0,8106
1	A ₁₀	HP Pavilion 14-ab133tx Silver	Klikklik	0,8106
2	A ₁₂	Lenovo G40-80 - i7-5500U	Belanjakomputer	0,6439
3	A ₂	ASUS Notebook A455LF-WX039D - Black	Bhinneka	0,4399
3	A ₅	HP Notebook 14-ac003TX Non Windows - Red	Bhinneka	0,4399
3	A ₈	ACER Aspire E5-473G-4210U Charcoal Gray	Klikklik	0,4399
3	A ₁₅	HP Notebook 14 - AC001TX	Belanjakomputer	0,4399

Peringkat	Alternatif	Merk/Type	Toko online	Nilai Preverensi (V)
4	A ₁₄	Acer Aspire Z1402-50FZ Linux	Belanjakomputer	0,3672
5	A ₁	LENOVO IdeaPad G40-80 XAID Non Windows – Black	Bhinneka	0,2555
5	A ₉	HP 14-ac144tx Silver	Kliknklik	0,2555
6	A ₇	ASUS PRO P2420LA-WO0513D Black	Kliknklik	0,2171
7	A ₁₃	Asus Notebook X540LA	Belanjakomputer	0,1894
8	A ₄	HP Notebook AC122TX Non Windows - Silver	Bhinneka	0,0000
8	A ₆	LENOVO IdeaPad 100-14-5005U-2GB	Kliknklik	0,0000
8	A ₁₁	Lenovo Ideapad 100 - 80RK000LID	Belanjakomputer	0,0000

3.3.2. Proses Rekomendasi

Rekomendasi laptop diambil dari hasil akhir perhitungan topsis dengan membandingkan harga dari masing-masing alternatif, sehingga menghasilkan pengurutan data dari masing-masing alternatif yang telah diproses. Adapun hasil pengurutan sesuai rekomendasi dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Rekomendasi

Peringkat Rekomendasi	Peringkat TOPSIS	Merk/Type	Toko online	Harga/Rp
1	1	ACER Aspire E5-473G (Corei7-4510U Win 10) - Charcoal Gray	Bhinneka	9.999.000

Peringkat Rekomendasi	Peringkat TOPSIS	Merk/Type	Toko online	Harga/Rp
2	1	HP Pavilion 14-ab133tx Silver	Kliknklik	10.000.000
3	2	Lenovo G40-80 - i7-5500U	Belanjakomputer	8.799.000
4	3	HP Notebook 14-ac003TX Non Windows - Red	Bhinneka	6.699.000
4	3	ACER Aspire E5-473G-4210U Charcoal Gray	Kliknklik	6.699.000
4	3	HP Notebook 14 - AC001TX	Belanjakomputer	6.999.000
5	3	ASUS Notebook A455LF-WX039D - Black	Bhinneka	7.099.000
6	4	Acer Aspire Z1402-50FZ Linux	Belanjakomputer	6.499.000
7	5	LENOVO IdeaPad G40-80 XAID Non Windows - Black	Bhinneka	5.199.000
8	5	HP 14-ac144tx Silver	Kliknklik	5.599.000
9	6	ASUS PRO P2420LA-WO0513D Black	Kliknklik	5.699.000
10	7	Asus Notebook X540LA	Belanjakomputer	4.799.000
11	8	LENOVO IdeaPad 100-14-5005U-2GB	Kliknklik	4.399.000
12	8	Lenovo Ideapad 100 - 80RK000LID	Belanjakomputer	4.799.000
13	8	HP Notebook AC122TX Non Windows - Silver	Bhinneka	5.299.000

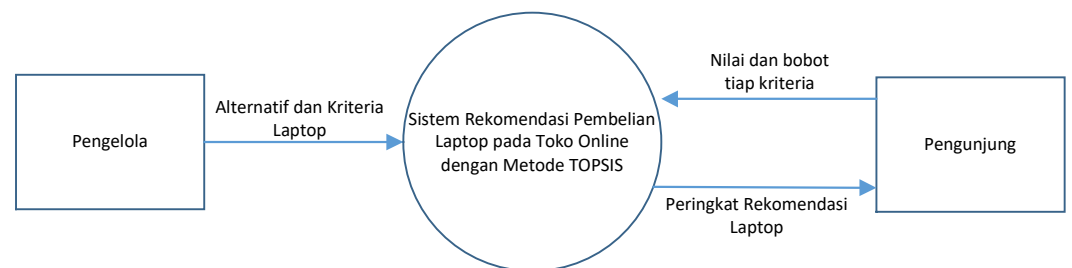
3.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tahap ini menyangkut

mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisa sistem.

3.4.1. Diagram Konteks

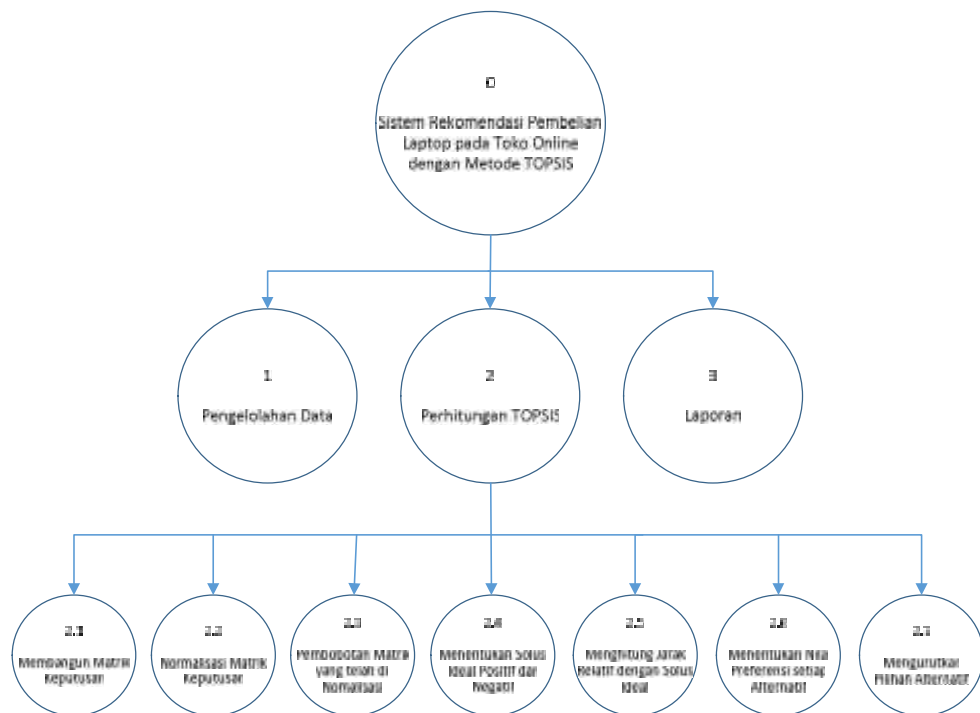
Berikut adalah diagram konteks sistem rekomendasi pembelian laptop pada toko *online* dengan metode *Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).



Gambar 3.5 Diagram Konteks

Keterangan diagram konteks pada gambar 3.5 adalah : Entitas eksternal yang terlibat dalam sistem rekomendasi pembelian laptop pada toko *online* dengan metode TOPSIS ini adalah pengelola dan pengunjung. Sistem seluruhnya menerima inputan dari entitas pengelola berupa data laptop dari beberapa toko *online*, yang digunakan sebagai data yang diolah dalam sistem rekomendasi. Entitas pengunjung memasukkan nilai dan bobot pada tiap kriteria laptop sesuai kebutuhan, dimana nilai bobot telah ditentukan oleh pengelola. Output dari sistem berupa peringkat rekomendasi laptop yang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh pengunjung.

3.4.2. Diagram Herarki



Gambar 3.6 Diagram Berjenjang

Keterangan gambar 3.6 :

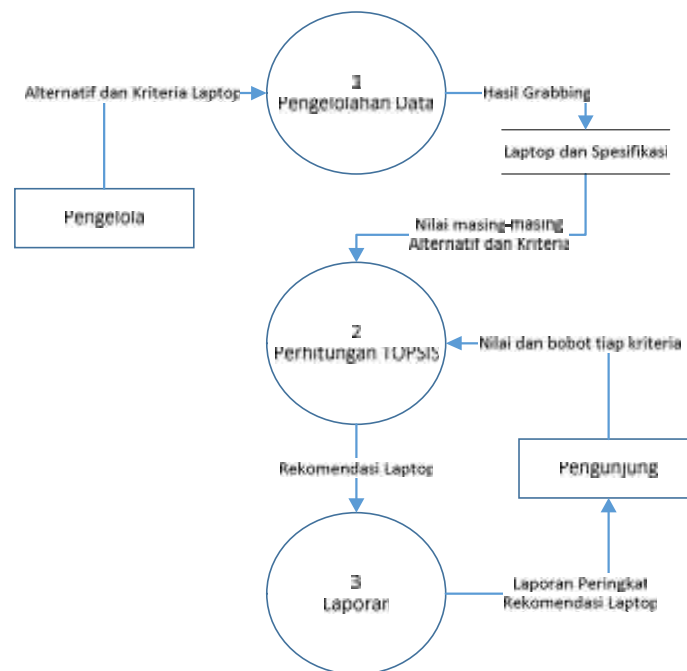
1. Top Level : Membuat Aplikasi Rekomendasi Pembelian Laptop pada toko *online* dengan menggunakan metode TOPSIS
2. Level 0 : Merupakan hasil *breakdown* dari proses aplikasi rekomendasi pembelian laptop pada toko *online* dengan menggunakan metode TOPSIS menjadi beberapa sub sistem seperti berikut :
 1. Pengolahan data
 2. Proses Perhitungan TOPSIS
 3. Laporan
3. Level 1 : Pada level ini adalah hasil *breakdown* dari diagram herarki level 0 dimana merupakan proses perhitungan metode TOPSIS dan terbagi menjadi berikut :
 - 2.1 Membangun matrik keputusan
 - 2.2 Normalisasi matrik keputusan

- 2.3 Pembobotan matrik yang telah di-normalisasi
- 2.4 Menentukan solusi ideal positif dan negatif
- 2.5 Menghitung jarak relatif dengan solusi ideal
- 2.6 Menentukan nilai preferensi setiap alternatif
- 2.7 Mengurutkan pilihan alternatif

3.4.3. Data Flow Diagram

3.4.3.1 DFD Level 0

Pada Gambar 3.7 dapat dilihat DFD level 0 dari Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop pada toko *online* sebagai berikut:



Gambar 3.7. DFD level 0 Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop pada toko *online*

Keterangan gambar 3.7 :

- Proses 1 adalah proses pengolahan data laptop dari tiga toko *online* yang telah disebutkan (bhinneka.com, klikklik.com, dan belanjakomputer.com) menggunakan teknik *grabbing* yang diinputkan oleh pengelola. Selanjutnya akan masuk kedalam database. Data dari hasil *grabbing* selanjutnya digunakan untuk perhitungan rekomendasi pembelian.

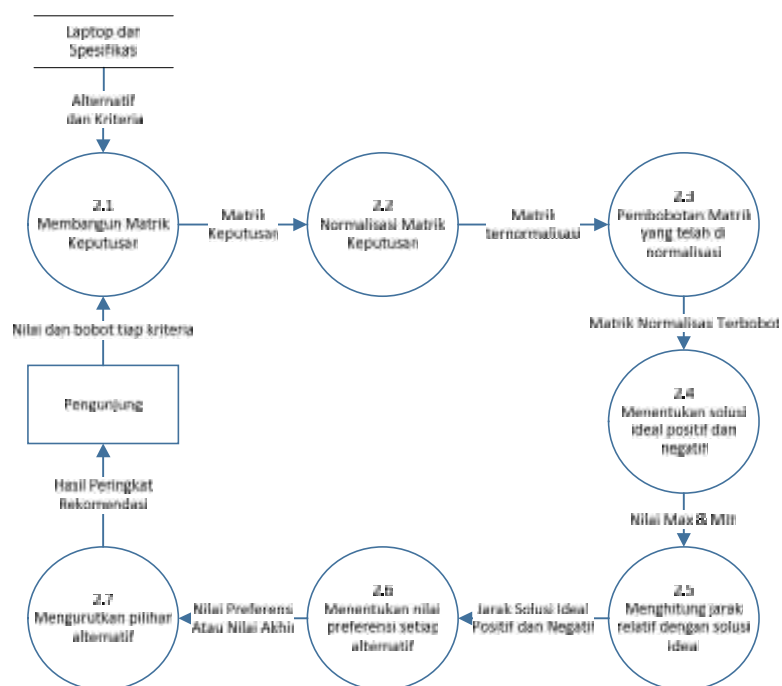
- Proses 2 adalah perhitungan *Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yaitu proses perhitungan rekomendasi laptop yang akan dibeli berdasarkan penilaian terhadap kriteria yang telah diinputkan oleh pengelola dan bobot yang diinputkan berdasarkan kebutuhan pengunjung dengan menggunakan metode TOPSIS.
- Proses 3 adalah pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan sistem rekomendasi kepada pengunjung.

3.4.3.2 DFD Level 1

Pada Gambar 3.8 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Proses 2.1 adalah proses membangun matrik keputusan dari data yang telah tersimpan pada data *laptop dan spesifikasi* yang kemudian difilter oleh sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengunjung.
- Proses 2.2 adalah proses normalisasi matrik keputusan sehingga menghasilkan matrik ternormalisasi. Selanjutnya data akan diolah pada proses 2.3
- Proses 2.3 adalah proses pembobotan matrik yang telah di normalisasi, dimana bobot tingkat kepentingan didapat dari inputan pengunjung hingga akhirnya mendapatkan matrik normalisasi terbobot. Selanjutnya data akan diolah pada proses 2.4.
- Proses 2.4 adalah proses menentukan solusi ideal positif dan negatif yang didapatkan dari nilai maksimum dan nilai minimum dari nilai terbobot setiap kriteria.
- Proses 2.5 adalah proses menghitung jarak relatif dengan solusi ideal. Hingga mendapatkan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

- Proses 2.6 adalah proses menentukan nilai preferensi setiap alternatif. yaitu menghitung kedekatan alternatif terhadap jarak solusi ideal hingga mendapatkan nilai akhir.
- Proses 2.7 adalah proses mengurutkan pilihan alternatif. Yang dihasilkan dari pengurutan nilai preferensi tertinggi hingga terendah. Hingga akhirnya menghasilkan peringkat rekomendasi kepada pengunjung.



Gambar 3.8. DFD level 1 Sistem Rekomendasi Pembelian Laptop pada toko *online*

3.5. Perancangan Basis Data

Database (Basis Data) adalah kumpulan dari data yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem komputerisasi, karena database merupakan data dalam menyediakan informasi bagi para pengguna.

3.5.1 Desain Tabel

Desain Tabel pada aplikasi rekomendasi pembelian laptop pada toko *online* adalah sebagai berikut:

1. Tabel Login

Tabel 3.9 dibawah ini digunakan untuk memberikan hak akses dari pengguna sistem.

Tabel 3.9 Tabel login

File Name	Type	Size	Keterangan
username	Char	20	
password	Char	20	

2. Tabel Master Toko Online

Tabel 3.10 dibawah ini digunakan untuk menyimpan data toko *online*.

Tabel 3.10 Tabel master_toko_online

File Name	Type	Size	Keterangan
id_toko_online	Int	10	Primary Key
nama_toko_online	Varchar	50	
code_grab	Varchar	100	
keterangan	Varchar	50	

3. Tabel Data Laptop

Tabel 3.11 dibawah ini digunakan untuk menyimpan alamat link toko *online*.

Tabel 3.11. Tabel data_laptop

File Name	Type	Size	Keterangan
id_laptop	Int	10	Primary Key
id_toko_online	Int	10	Foreign Key
link_laptop	Varchar	50	

4. Tabel Alternatif

Tabel 3.12 dibawah ini digunakan untuk menyimpan hasil dari proses *grabbing*.

Tabel 3.12 Tabel alternatif

File Name	Type	Size	Keterangan
id_alternatif	Int	10	Primary Key
id_laptop	Int	10	Foreign Key
harga	Varchar	20	
Prosesor	Varchar	50	
memory	Varchar	50	
Harddisk	Varchar	50	
ukuran_layar	Varchar	50	
Vga	Varchar	50	
sistem_operasi	Varchar	50	

5. Tabel Kriteria

Tabel 3.13 dibawah ini digunakan untuk menyimpan data kriteria.

Tabel 3.13 Tabel kriteria

File Name	Type	Size	Keterangan
id_kriteria	Int	10	Primary Key
nama_kriteria	Varchar	20	

6. Tabel Normalisasi

Tabel 3.14 dibawah ini digunakan untuk menyimpan normalisasi data berdasarkan masing-masing kriteria.

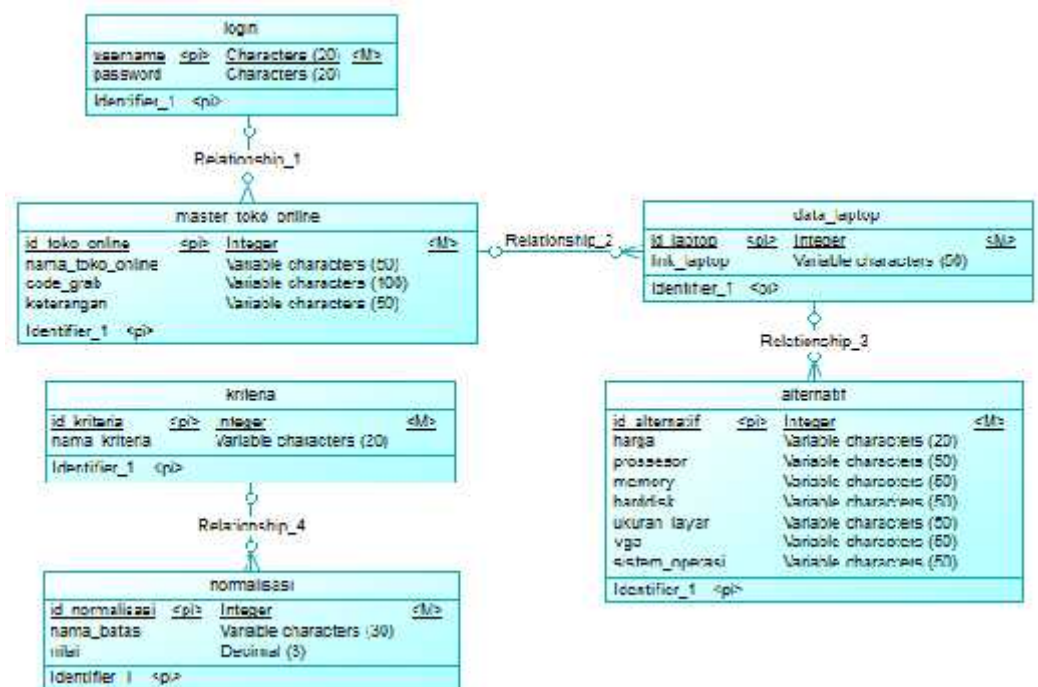
Tabel 3.14 Tabel normalisasi

File Name	Type	Size	Keterangan
id_normalisasi	Int	10	Primary Key
id_kriteria	Int	10	Foreign Key
nama_batas	Varchar	50	
nilai	Decimal	3	

3.5.2 Entitas Relationship Diagram

ERD adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan (dalam DFD). Karena itu, ERD berbeda dengan DFD (DFD memodelkan fungsi sistem), atau dengan STD (*State Transition Diagram*), yang memodelkan sistem dari segi ketergantungan terhadap waktu. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relative kompleks.

Berikut adalah gambaran dari ERD pada aplikasi rekomendasi pembelian laptop pada toko *online* seperti pada Gambar 3.9:



Gambar 3.9. ERD Aplikasi Rekomendasi pembelian laptop pada toko *online*

Keterangan:

1. Rel_01 merupakan relasi yang terjadi antar tabel login dengan tabel master_toko_online. Relasi yang terjadi antar tabel login dengan master_toko_online adalah one-to-many dengan tabel login sebagai induknya.
2. Rel_02 merupakan relasi yang terjadi antar tabel master_toko_online dengan tabel data_laptop. Relasi yang terjadi antar tabel

master_toko_online dengan tabel data_laptop adalah one-to-many dengan tabel master_toko_online sebagai induknya.

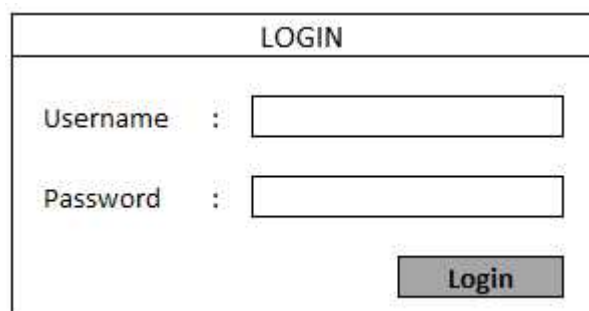
3. Rel_03 merupakan relasi yang terjadi antar tabel data_laptop dengan tabel alternatif. Relasi yang terjadi antar tabel data_laptop dengan tabel alternatif adalah one-to-many dengan tabel data_laptop sebagai induknya.
4. Rel_04 merupakan relasi yang terjadi antar tabel kriteria dengan tabel normalisasi. Relasi yang terjadi antar tabel kriteria dengan tabel normalisasi adalah one-to-many dengan tabel kriteria sebagai induknya.

3.6. Perancangan Antarmuka

Antarmuka pemakai (*User Interface*) adalah bagian yang menghubungkan antara sistem menentukan pengunjung dalam menentukan pembelian laptop pada toko online dengan menggunakan Metode TOPSIS. *Interface* yang digunakan dalam sistem adalah sistem yang berbasis web dengan *source code* yang dipakai menggunakan Php Mysql. Halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

3.6.1 Form Login Pengelola

Pada gambar 3.10 ini digunakan untuk akses login pengelola sebelum masuk ke halaman form menu, disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah pengelola dengan mengisi user dan password seperti dibawah ini:



LOGIN	
Username :	<input type="text"/>
Password :	<input type="password"/>
<input type="button" value="Login"/>	

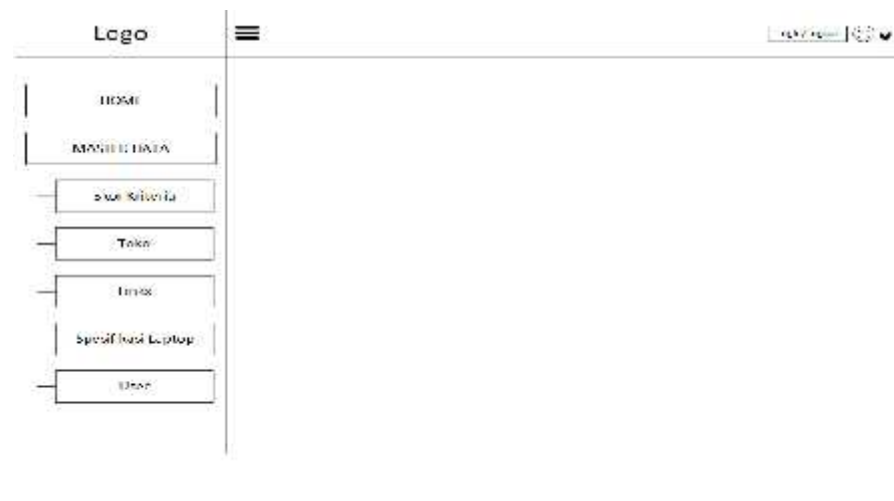
Gambar 3.10. Form Login

3.6.2 Form Utama Pengelola

Pada gambar 3.11 digunakan untuk mengakses keseluruhan menu form, antara lain :

- Form skor kriteria
- Form toko *online*, berisi data tentang toko *online* yang sudah ditetapkan.
- Form link laptop, berisi data link laptop dari toko *online* yang sudah ditetapkan.
- Form spesifikasi laptop, berisi data spesifikasi laptop dari data link laptop.
- Form user.

Berikut adalah form utama pengelola:



Gambar 3.11. Form Utama Pengelola

3.6.3 Form Skor Kriteria

Pada gambar 3.12 digunakan untuk menginputkan data skor kriteria antara lain: Prosesor, Memory, Harddisk, Ukuran Layar, Kartu Grafis(VGA), dan Sistem Operasi.

form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.12. Form Master Toko Online

3.6.4 Form Data Toko

Pada gambar 3.13 digunakan untuk menginputkan data toko laptop,

- Nama_toko : memilih toko berdasarkan data yang ada.
- Link_toko : menginputkan alamat URL laptop.

form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.13. Form Data Laptop

3.6.5 Form Links

Pada gambar 3.14 digunakan untuk menginputkan data links laptop yang diambil dari hasil *grabbing* data toko laptop, form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.14. Form Links

3.6.6 Form Spesifikasi Laptop

Pada gambar 3.15 digunakan untuk menginputkan data spesifikasi laptop yang diambil dari hasil *grabbing* data links laptop, form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.15. Form Spesifikasi

3.6.7 Form User

Pada gambar 3.16 digunakan untuk menginputkan data *user*, form dapat dilihat sebagai berikut:

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with a 'Logo' and a hamburger menu icon. The menu items include 'HOME', 'MASUK/DALAM', 'Star Siberia', 'Toko', 'Folio', 'Spesifikasi Laptop', and 'User'. The main content area is titled 'Form User' and contains three input fields labeled 'Nama', 'Username', and 'Password'. Below these fields are two buttons labeled 'Kata' and 'Repetisi'. Underneath the form is a section titled 'Data User' which contains a table with the following structure:

No	Nama	Username	Password	Aktif

Gambar 3.16. Form User

3.6.8 Form Utama Pengunjung

Pada gambar 3.17 digunakan oleh pengunjung untuk menginputkan data sesuai anggaran keuangan, pilihan brand dan tingkat kepentingan yang nantinya menghasilkan data laptop dari beberapa toko *online* yang telah terfilter, form dapat dilihat sebagai berikut:

The screenshot shows a laptop recommendation system interface. At the top, there is a flowchart titled "SISTEM REKOMENDASI LAPTOP" with the subtitle "Membantu dalam Pilihan Sebelum Membeli". The flowchart consists of six steps: 1. Langkah 1: Pilih Budget, 2. Langkah 2: Pilih Kategori, 3. Langkah 3: Pilih Prosesor, 4. Langkah 4: Pilih Harddisk dan Ukuran Layar, 5. Langkah 5: Pilih VGA dan Rating, 6. Langkah 6: Pilih Brand. Below the flowchart is a "Pencarian & Daftar" section. It includes a "Budget Maksimal" input field with a value of 24.000.000, a "Kategori" dropdown menu, and several filters with star ratings: "Prosesor", "Memori", "Harddisk", "Ukuran Layar", "VGA", and "Operating System". On the right side, there is a "Filter Lainnya" section with radio buttons for "Kategori", "Brand", "Harga", and "Rating". The bottom of the page has navigation buttons for "home", "user", and "logout".

Gambar 3.17. Form Utama Pengunjung

3.6.9 Form Hasil Filter Laptop Pengunjung

Pada gambar 3.18 menunjukkan filter data laptop dari hasil pencarian pengunjung , form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.18. Form Hasil Filter Laptop Pengunjung

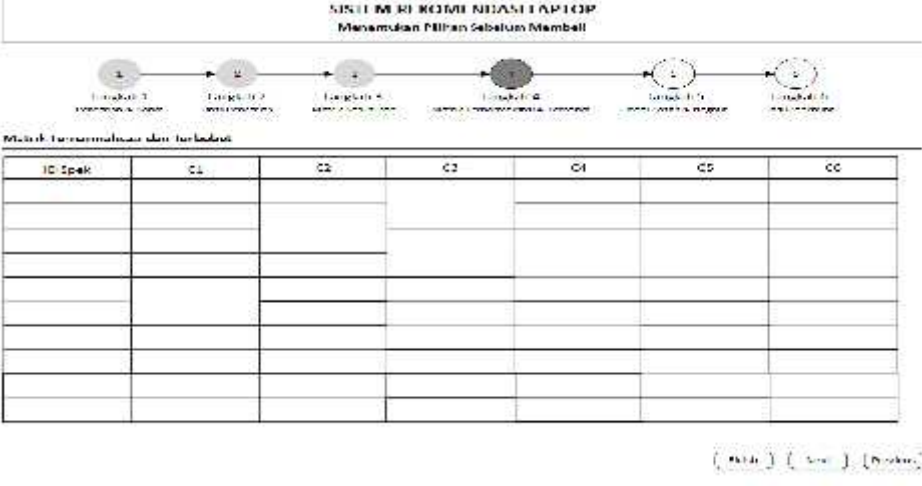
3.6.10 Form Matrik Keputusan

Pada gambar 3.19 menunjukkan hasil perhitungan matrik keputusan dari data pencarian pengunjung, form dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 3.19. Form Matrik Keputusan

3.6.11 Form Keputusan Ternormalisasi dan Pembobotan

Pada gambar 3.20 menunjukkan hasil perhitungan keputusan ternormalisasi dan penentuan bobot tingkat kepentingan oleh pengunjung dengan menginputkan nilai bobot sesuai keterangan *score* yang telah ditentukan, form dapat dilihat sebagai berikut:



SISTEM REKOMENDASI LAPTOP
Memasukkan Pilihan Sebelum Mambeli

Langkah 1: Memasukkan bobot
Langkah 2: Bobot ternormalisasi
Langkah 3: Bobot C1-C6
Langkah 4: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria
Langkah 5: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria
Langkah 6: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria

Masukkan Ternormalisasi dan Pembobotan

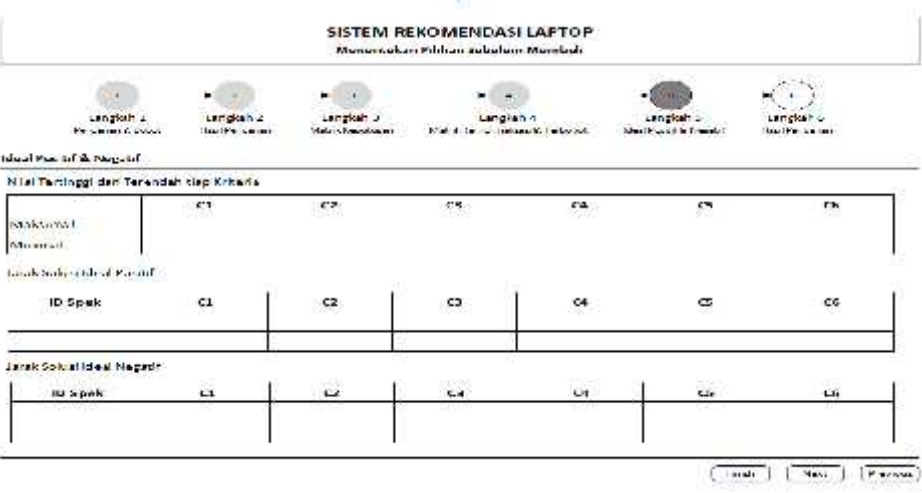
ID Spek	C1	C2	C3	C4	C5	C6

(Kembali) (Home) (Forward)

Gambar 3.20. Form Keputusan Ternormalisasi dan Pembobotan

3.6.12 Form Nilai Max, Min, Jarak Ideal Positif dan Jarak Ideal Negatif

Pada gambar 3.21 menunjukkan hasil perhitungan nilai tertinggi, terendah dari tiap kriteria dan jarak solusi ideal positif dan negatif, form dapat dilihat sebagai berikut:



SISTEM REKOMENDASI LAPTOP
Memasukkan Pilihan Sebelum Mambeli

Langkah 1: Memasukkan bobot
Langkah 2: Bobot ternormalisasi
Langkah 3: Bobot C1-C6
Langkah 4: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria
Langkah 5: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria
Langkah 6: Bobot C1-C6 dan bobot kriteria

Ideal Positif & Negatif

Nilai Tertinggi dan Terendah tiap Kriteria

STAKOWAL (Murni)	C1	C2	C3	C4	C5	C6

Jarak Solusi Ideal Positif

ID Spek	C1	C2	C3	C4	C5	C6

Jarak Solusi Ideal Negatif

ID Spek	C1	C2	C3	C4	C5	C6

(Kembali) (Home) (Forward)

Gambar 3.21. Form Nilai Max, Min, Jarak Ideal Positif dan Jarak Ideal Negatif

3.6.13 Form Hasil Akhir Urutan Rekomendasi Laptop

Pada gambar 3.22 menunjukkan hasil akhir urutan rekomendasi laptop dari beberapa toko online, form dapat dilihat sebagai berikut:

SISTEM REKOMENDASI LAPTOP
Menentukan Pilihan Sebelum Membeli

Langkah 1: Menentukan Lokasi → Langkah 2: Menentukan Tipe → Langkah 3: Menentukan Processor → Langkah 4: Menentukan Memory → Langkah 5: Menentukan Harddisk → Langkah 6: Menentukan VGA → Langkah 7: Menentukan OS → Langkah 8: Menentukan Harga

Hasil Pencarian Topik

ID Spek	Toko	Type	Processor	Memory	Harddisk	Ukuran Layar	VGA	OS	Harga	Hasil Topik

[First] [Next] [Previous]

Gambar 3.22. Form Hasil Akhir Urutan Rekomendasi Laptop

3.7. Spesifikasi Kebutuhan Pembuatan Sistem

Berikut untuk mengetahui kebutuhan perangkat lunak serta perangkat keras dari sistem:

3.7.1. Kebutuhan Perangkat Lunak

1. Windows XP/7 sebagai sistem operasi yang digunakan.
2. PHP5 dan Apache Server 3.2.1 sebagai bahasa pemrograman berbasis web dinamis dan sekaligus compilernya.
3. SQLyog Enterprise 8.18.0.0 sebagai database server.
4. Notepad++ untuk penulisan source code.

3.7.2. Kebutuhan Perangkat Keras

1. Prosesor intel pentium dual core atau lebih tinggi
2. RAM 1 GB atau lebih
3. Hardisk dengan kapasitas 250 GB atau lebih
4. Monitor

5. Mouse

6. Keyboard

3.8. Skenerio Pengujian

Adapun tahapan untuk proses pengujian aplikasi maka dilakukan proses pengujian dari sistem dengan cara sebagai berikut:

1. Pengumpulan data di ambil dari tiga website dengan menggunakan teknik *grabbing* berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pengelola akan menginputkan data laptop maupun kriteria yang lain, nantinya sebagai bahan untuk perhitungan dengan menggunakan TOPSIS di dalam sistem.
2. Dalam melakukan pengujian. Nilai bobot tiap kriteria atau tingkat kepentingan, ditentukan oleh calon konsumen. Pada pengujian digunakan 6 macam kriteria yaitu; Processor, Kapasitas memory, Harddisk, Ukuran layar, Tipe grafis, dan Sistem operasi laptop. Proses pengujian sistem berdasarkan tingkat kepentingan yang berbeda-beda.
3. Percobaan penggunaan aplikasi diberikan kepada 30 calon pembeli laptop dengan mengisi kuisioner.