

5. PENGUJIAN DAN HASIL EVALUASI

5.1. Pengujian Hasil Perankingan *Supplier*

Guna mengetahui akurasi hasil *ranking supplier* oleh sistem ketika dibandingkan dengan hasil *ranking* oleh staf PT XYZ, diperlukan dua tahap pengujian. Tahapan pertama adalah pengujian perhitungan bobot AHP, dimana hasil perhitungan bobot AHP oleh sistem dan Excel akan dibandingkan untuk memastikan akurasi. Sementara, tahapan kedua adalah pengujian perankingan untuk mengetahui apakah metode pengambilan keputusan AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR mampu menghasilkan *ranking* yang sama dengan staf PT XYZ. Dalam pengujian ini, beberapa skenario pemilihan *supplier* nyata dari PT XYZ akan digunakan sebagai studi kasus. Skenario-skenario tersebut dimasukkan ke dalam sistem untuk dihitung *ranking* preferensinya menggunakan fitur pendukung keputusan. Kemudian, hasil *ranking* AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR yang dihasilkan oleh sistem tersebut akan dibandingkan dengan hasil *ranking* oleh staf PT XYZ. Berikutnya, tingkat akurasi perankingan kedua metode MCDM akan dihitung dengan metode *Normalized Discounted Cumulative Gain* (NDCG), dimana hasil perankingan oleh staf PT XYZ akan dijadikan *Ideal Discounted Cumulative Gain* (IDCG). Hasil perhitungan *ranking* oleh sistem juga akan dibandingkan dengan perhitungan manual menggunakan rumus Excel untuk membuktikan akurasi dari perhitungan nilai AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR dalam sistem.

5.1.1. Hasil Pengujian Perhitungan Bobot AHP

Tabel 5.1 merupakan matriks preferensi antar kriteria yang didapatkan dari hasil wawancara dengan *manager* PT XYZ. Isi dari matriks adalah tingkat kepentingan suatu kriteria dibanding kriteria lainnya bagi PT XYZ pada kondisi normal. Dalam pengujian ini, Tabel 5.1 akan digunakan sebagai input untuk sistem AHP pada Segmen Program 4.8.

Tabel 5.1

Matriks Preferensi Antar Kriteria

	Harga	Delivery Time	Incoterms	Ketepatan	Acceptance
Harga	1	2	2	6	1/2
Delivery Time	1/2	1	1	3	1/3
Incoterms	1/2	1	1	3	1/3
Ketepatan	1/6	1/3	1/3	1	1/9
Acceptance	2	3	3	9	1

i. Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria:

Tabel 5.2

Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria untuk Skenario Pengujian 1

#	Supplier	Harga	Delivery Time	Incoterms	Keterlambatan	Acceptance
1	CPP	18.855.855	5	LOCO LUAR KOTA	0	100%
2	NGM	22.400.000	5	LOCO SBY	0	100%
3	NM	18.377.387	5	LOCO SBY	0	100%

ii. Hasil Perhitungan Sistem dan Perhitungan Excel

AHP-PROMETHEE			AHP-VIKOR		
Rank	Supplier	Nilai	Rank	Supplier	Nilai
1	NM	0.32308203991130824	1	NM	0.0
2	CPP	-0.13508647450110867	2	CPP	0.5881061908268539
3	NGM	-0.18799556541019957	3	NGM	1.0

Gambar 5.3 Hasil Ranking Sistem untuk Skenario 1

	CPP	NGM	NM								
Harga (C)	18,855,855	22,400,000	18,377,387								
DT (C)	5	5	5								
Incoterms (B)	1	2	2								
Keterlambatan (C)	0	0	0								
Acceptance (B)	100	100	100								
Matrix Ternormalisasi											
	CPP	NGM	NM	Weight							
Harga (C)	0.8811	0	1	0.256							
DT (C)	0	0	0	0.135							
Incoterms (B)	0	1	1	0.135							
Keterlambatan (C)	0	0	0	0.045							
Acceptance (B)	0	0	0	0.429							
Deviasi Perbandingan Berpasangan											
HARGA W = 0.256				DT W = 0.135		INCOTERMS W = 0.135		KETERLAMBATAN W = 0.045		ACCEPTANCE W = 0.429	
a,b	0.8811	b,a	-0.8811	a,b	0	b,a	0	a,b	-1	b,a	1
a,c	-0.1189	c,a	0.1189	a,c	0	c,a	0	a,c	-1	c,a	1
b,c	-1	c,b	1	b,c	0	c,b	0	b,c	0	c,b	0
Penerapan Fungsi Preferensi Kriteria (Usual Criterion/Kriteria Biasa)											
a,b	1	b,a	0	a,b	0	b,a	0	a,b	0	b,a	1
a,c	0	c,a	1	a,c	0	c,a	0	a,c	0	c,a	1
b,c	0	c,b	1	b,c	0	c,b	0	b,c	0	c,b	0
Perkalian P(a,b) dengan bobot											
a,b	0.2555	b,a	0	a,b	0	b,a	0	a,b	0	b,a	0.1351
a,c	0.0000	c,a	0.2555	a,c	0	c,a	0	a,c	0	c,a	0.1351
b,c	0.0000	c,b	0.2555	b,c	0	c,b	0	b,c	0	c,b	0.0000
Indeks Preferensi Global SUM(Wj x P(a,b))											
	A	B	C	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	RANK				
A		0.2555	0.0000	LF(A)	EF(A)	NF(A)	-0.1351	2	CPP		
B	0.1351		0.0000	LF(B)	EF(B)	NF(B)	-0.1880	3	NGM		
C	0.3906	0.2555		LF(C)	EF(C)	NF(C)	0.3231	1	NM		

Gambar 5.4 Hasil Ranking AHP-PROMETHEE untuk Skenario 1 menggunakan Excel

1. Matrix Awal		C1	C2	C3	C4	C5					
		Harga (cost)	DT (cost)	Incoterms (B)	Keterlambatan (C)	Acceptance (B)					
A1	CPP	18,855,855	5	1	0	100					
A2	NGM	22,400,000	5	2	0	100					
A3	NM	18,377,387	5	2	0	100					
	Ideal Positif	18,377,387	5	2	0.0	100					
	Ideal Negatif	22,400,000	5	1	0.0	100.00					
Weight		0.256	0.135	0.135	0.045	0.429					
2. Matrix Ternormalisasi											
A1	CPP	0.119	0.000	1.000	0.000	0.000					
A2	NGM	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
A3	NM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
3. Matrix Normalisasi Terbobot											
A1	CPP	0.030	0.000	0.135	0.000	0.000	4	Utility	Regret	5. Indeks Vikor (ascending)	
A2	NGM	0.256	0.000	0.000	0.000	0.000	S	R	Supplier	Qi	Rank
A3	NM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.165	0.135	CPP	0.588	2
							0.256	0.256	NGM	1.000	3
							0.000	0.000	NM	0.000	1
	S*	0.256	R*	0.256							
	S-	0.000	R-	0.000							
	v			0.50							

Gambar 5.5 Hasil Ranking AHP-VIKOR untuk Skenario 1 menggunakan Excel

iii. Akurasi Ranking AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR Dibanding Ranking Staf

Tabel 5.3

Hasil Ranking Staf untuk Skenario Pengujian 1

Rank	Supplier	Relevance	IDCG
1	NM	1	1
2	CPP	1	0,630929754
3	NGM	1	0,5
			2,130929754

Tabel 5.4

Hasil Ranking AHP-PROMETHEE untuk Skenario Pengujian 1

Rank	Supplier	Nilai	Relevance	DCG
1	NM	0,32308204	1	1
2	CPP	-0,135086475	1	0,630929754
3	NGM	-0,187995565	1	0,5
				2,130929754

$$nDCG = DCG/IDCG = 2,13/2,13 = 1.0$$

Tabel 5.5

Hasil Ranking AHP-VIKOR untuk Skenario Pengujian 1

Rank	Supplier	Nilai	Relevance	DCG
1	NM	0	1	1
2	CPP	0,588106191	1	0,630929754
3	NGM	1	1	0,5
				2.130929754

$$nDCG = DCG/IDCG = 2,13/2,13 = 1.0$$

Skenario Pengujian 2

- Lokasi Klien: Gresik
- Lokasi *Supplier*: Lokal
- Urgensi: Tidak *Urgent*
- Jumlah *Supplier*: 5
- Nama Barang: BAR:ROUND;160MM;CS;AISI 1045

i. Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria:

Tabel 5.6

Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria untuk Skenario Pengujian 1

#	<i>Supplier</i>	Harga	<i>Delivery Time</i>	<i>Incoterms</i>	Keterlambatan	<i>Acceptance</i>
1	BKR	19.500.000	1	FRANCO USER	0	100
2	GAJA	15.920.800	4	FRANCO LUAR KOTA	0	100
3	BAS	19.567.567	2	LOCO SBY	0	100
4	BJI	18.256.756	5	LOCO LUAR KOTA	0	100
5	GTM	22.600.000	5	LOCO LUAR KOTA	0	100

ii. Hasil Perhitungan Sistem dan Perhitungan Excel

AHP-PROMETHEE			AHP-VIKOR		
Rank	<i>Supplier</i>	Nilai	Rank	<i>Supplier</i>	Nilai
1	GAJA	0.32308203991130824	1	GAJA	0.04105436077765776
2	BKR	0.27017294900221733	2	BKR	0.11548587986050536
3	BAS	-0.06022616407982262	3	BAS	0.3009245225935687
4	BJI	-0.07486031042128605	4	BJI	0.3957823945280333
5	GTM	-0.4581685144124169	5	GTM	1.0

Gambar 5.6 Hasil Ranking Sistem untuk Skenario 2

	BKR	GAJA	BAS	BJI	GTM
Harga (C)	19,500,000	15,920,800	19,567,567	18,256,756	22,600,000
DT (C)	1	4	2	5	5
Incoterms (B)	5	3	2	1	1
Keterlambatan (C)	0	0	0	0	0
Acceptance (B)	100	100	100	100	100

Matrix Ternormalisasi	BKR	GAJA	BAS	BJI	GTM	Weight
Harga (C)	0.4641	1.0000	0.4540	0.6503	0.0000	0.256
DT (C)	1.0000	0.2500	0.7500	0.0000	0.0000	0.135
Incoterms (B)	1.0000	0.5000	0.2500	0.0000	0.0000	0.135
Keterlambatan (C)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.045
Acceptance (B)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.429

Deviati Perbandingan Berpasangan	HARGA		DT		INCOTERMS		KETERLAMBATAN		ACCEPTANCE	
	W = 0.256		W = 0.135		W = 0.135		W = 0.045		W = 0.429	
a,b	-0.5359	b,a	0.7500	b,a	0.5000	b,a	0.0000	b,a	0.0000	b,a
a,c	0.0101	c,a	0.2500	c,a	0.7500	c,a	0.0000	c,a	0.0000	c,a
a,d	-0.1861	d,a	1.0000	d,a	1.0000	d,a	-1.0000	a,d	0.0000	d,a
a,e	0.4641	e,a	1.0000	e,a	1.0000	e,a	-1.0000	a,e	0.0000	e,a
b,c	0.5460	c,b	-0.5460	b,c	-0.5000	c,b	0.5000	b,c	0.0000	c,b
b,d	0.3497	d,b	0.2500	d,b	0.2500	d,b	-0.5000	b,d	0.0000	d,b
b,e	1.0000	e,b	-0.2500	b,e	0.5000	e,b	-0.5000	b,e	0.0000	e,b
c,d	-0.1963	d,c	0.7500	d,c	-0.2500	c,d	0.0000	d,c	0.0000	d,c
c,e	0.4540	e,c	0.7500	c,e	0.2500	e,c	-0.2500	c,e	0.0000	e,c
d,e	0.6503	e,d	0.0000	d,e	0.0000	e,d	0.0000	d,e	0.0000	e,d

Penerapan Fungsi Preferensi Kriteria (Usual Criterion/Kriteria Biasa)	a,b		a,c		a,d		a,e		b,c		b,d		b,e		c,d		c,e		d,e	
a,b	0	b,a	1	c,a	0	1	1	c,a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a,c	1	c,a	0	d,a	0	1	1	d,a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
a,d	0	d,a	0	e,a	0	1	1	e,a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
a,e	1	e,a	0	b,c	0	0	1	b,c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
b,c	1	c,b	0	b,d	1	0	0	b,d	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
b,d	1	d,b	0	b,e	1	0	0	b,e	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
b,e	1	e,b	0	c,d	0	0	1	c,d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
c,d	0	d,c	0	c,e	1	0	0	c,e	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
c,e	1	e,c	0	d,e	0	0	0	d,e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
d,e	1	e,d	0																	

Perkalian P(a,b) dengan Bobot	a,b		a,c		a,d		a,e		b,c		b,d		b,e		c,d		c,e		d,e	
a,b	0.0000	b,a	0.2555	a,c	0.1351	c,a	0.0000	a,d	0.1351	d,a	0.0000	a,e	0.1351	e,a	0.0000	b,c	0.0000	c,b	0.1351	
a,c	0.2555	c,a	0.0000	a,d	0.1351	d,a	0.0000	a,e	0.1351	e,a	0.0000	b,d	0.1351	d,b	0.0000	b,e	0.1351	e,b	0.0000	
a,d	0.0000	d,a	0.2555	a,e	0.1351	e,a	0.0000	b,c	0.0000	c,b	0.1351	b,d	0.1351	d,b	0.0000	b,e	0.1351	e,b	0.0000	
a,e	0.2555	e,a	0.0000	b,c	0.0000	c,b	0.1351	b,d	0.1351	d,b	0.0000	b,e	0.1351	e,b	0.0000	c,d	0.1351	d,c	0.0000	
b,c	0.2555	c,b	0.0000	b,d	0.1351	d,b	0.0000	b,e	0.1351	e,b	0.0000	c,d	0.1351	d,c	0.0000	c,e	0.1351	e,c	0.0000	
b,d	0.2555	d,b	0.0000	b,e	0.1351	e,b	0.0000	c,d	0.1351	d,c	0.0000	c,e	0.1351	e,c	0.0000	d,e	0.2555	e,d	0.0000	
b,e	0.2555	e,b	0.0000	c,d	0.1351	d,c	0.0000	c,e	0.1351	e,c	0.0000	d,e	0.2555	e,d	0.0000					
c,d	0.0000	d,c	0.2555																	
c,e	0.2555	e,c	0.0000																	
d,e	0.2555	e,d	0.0000																	

Indeks Preferensi Global SUM(W x P(a,b))	A	B	C	D	E	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	RANK
A		0.2702	0.5257	0.2702	0.6	LF(A)	EF(A)	NF(A)	0.2887 1 BKR
B	0.2555		0.3906	0.5257	0.5257	LF(B)	EF(B)	NF(B)	0.3231 1 GAJA
C	0.0000	0.1351		0.2702	0.5257	LF(C)	EF(C)	NF(C)	-0.0602 3 BAS
D	0.2555	0.0000	0.2555		0.2555	LF(D)	EF(D)	NF(D)	-0.0749 4 BJI
E	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		LF(E)	EF(E)	NF(E)	-0.4767 5 GTM

Gambar 5.7 Hasil Ranking Excel AHP-PROMETHEE untuk Skenario 2

1. Matrix Awal					
	C1	C2	C3	C4	C5
	Harga (cost)	DT (cost)	Incoterms (B)	Keterlambatan (C)	Acceptance (B)
A1 BKR	19,500,000	1	5	0	100
A2 GAJA	15,920,800	4	3	0	100
A3 BAS	19,567,567	2	2	0	100
A4 BJI	18,256,756	5	1	0	100
A5 GTM	22,600,000	5	1	0	100
Ideal Positif	15,920,800	1	5	0.0	100
Ideal Negatif	22,600,000	5	1	0.0	100.00
Weight	0.256	0.135	0.135	0.045	0.429

2. Matrix Ternormalisasi					
A1 BKR	0.536	0.000	0.000	0.000	0.000
A2 GAJA	0.000	0.750	0.500	0.000	0.000
A3 BAS	0.546	0.250	0.750	0.000	0.000
A4 BJI	0.350	1.000	1.000	0.000	0.000
A5 GTM	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000

3. Matrix Normalisasi Terbobot					
A1 BKR	0.137	0.000	0.000	0.000	0.000
A2 GAJA	0.000	0.101	0.068	0.000	0.000
A3 BAS	0.140	0.034	0.101	0.000	0.000
A4 BJI	0.089	0.135	0.135	0.000	0.000
A5 GTM	0.256	0.135	0.135	0.000	0.000

4. Utility		Regret		5. Indeks Vikor (ascending)		
S	R	S	R	Supplier	Qi	Rank
0.137	0.137	0.169	0.101	1 BKR	0.115	2
0.169	0.101	0.275	0.140	2 GAJA	0.041	1
0.275	0.140	0.360	0.135	3 BAS	0.301	3
0.360	0.135	0.526	0.256	4 BJI	0.396	4
0.526	0.256			5 GTM	1.000	5

S*	0.526	R*	0.256
S-	0.137	R-	0.101
v	0.50		

Gambar 5.8 Hasil Ranking Excel AHP-VIKOR untuk Skenario 2

iii. Akurasi Ranking AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR Dibanding Ranking Staf

Tabel 5.7

Hasil Ranking Staf untuk Skenario Pengujian 2

<i>Rank</i>	<i>Supplier</i>	<i>Relevance</i>	IDCG
1	GAJA	1	1
2	BKR	1	0,630929754
3	BAS	1	0,5
4	BJI	1	0,430676558
5	GTM	1	0,386852807
			2,948459119

Tabel 5.8

Hasil Ranking AHP-PROMETHEE untuk Skenario Pengujian 2

<i>Rank</i>	<i>Supplier</i>	Nilai	<i>Relevance</i>	DCG
1	GAJA	0,32308204	1	1
2	BKR	0,270172949	1	0,630929754
3	BAS	-0,060226164	1	0,5
4	BJI	-0,07486031	1	0,430676558
5	GTM	-0,458168514	1	0,386852807
				2,948459119

$$nDCG = DCG/IDCG = 2,948/2,948 = 1,0$$

Tabel 5.9

Hasil Ranking AHP-VIKOR untuk Skenario Pengujian 2

<i>Rank</i>	<i>Supplier</i>	Nilai	<i>Relevance</i>	DCG
1	GAJA	0,041054361	1	1
2	BKR	0,11548588	1	0,630929754
3	BAS	0,300924523	1	0,5
4	BJI	0,395782395	1	0,430676558
5	GTM	1	1	0,386852807
				2,948459119

$$nDCG = DCG/IDCG = 2,948/2,948 = 1,0$$

Skenario Pengujian 3

- Lokasi Klien: Gresik
- Lokasi *Supplier*: Lokal
- Urgensi: Tidak *Urgent*
- Jumlah *Supplier*: 4
- Nama Barang: ELBOW:2IN;90D;LR;S40;WP304;BW
MATERIAL: STAINLESS STEEL 304

i. Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria:

Tabel 5.10

Opsi *Supplier* dan Nilai Kriteria untuk Skenario Pengujian 3

#	<i>Supplier</i>	Harga	<i>Delivery Time</i>	<i>Incoterms</i>	Keterlambatan	<i>Acceptance</i>
1	AMM	1.150.000	5	FRANCO SBY	0	90
2	NGM	1.937.000	5	LOCO SBY	0	100
3	BIZ	1.568.000	5	LOCO SBY	0	100
4	ADL	1.542.567	7	FRANCO JKT	5	100

ii. Hasil Perhitungan Sistem dan Perhitungan Excel

AHP-PROMETHEE			AHP-VIKOR		
Rank	<i>Supplier</i>	Nilai	Rank	<i>Supplier</i>	Nilai
1	ADL	0.09317960088691801	1	BIZ	0.001084521539414892
2	BIZ	0.02788765705838875	2	ADL	0.3291733134183986
3	AMM	0.0214042867701405	3	NGM	0.5828164956152045
4	NGM	-0.14247154471544715	4	AMM	1.0

Gambar 5.9 Hasil Ranking Sistem untuk Skenario 3

	AMM	NGM	BIZ	ADL																				
Harga (C1)	1,150,000	1,937,000	1,568,000	1,542,567																				
DT (C2)	5	5	5	7																				
Incoterms (B)	4	2	2	3																				
Keterlambatan (C)	0	0	0	5																				
Acceptance (B)	90	100	100	100																				
Matrix Ternormalisasi																								
	AMM	NGM	BIZ	ADL	Weight																			
Harga (C1)	1.0000	0.0000	0.4689	0.5012	0.256																			
DT (C2)	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.135																			
Incoterms (B)	1.0000	0.0000	0.0000	0.5000	0.135																			
Keterlambatan (C)	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.045																			
Acceptance (B)	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.429																			
Deviasi Perbandingan Berpasangan																								
HARGA W = 0.256					DT W = 0.135					INCOTERMS W = 0.135					KETERLAMBATAN W = 0.045					ACCEPTANCE W = 0.429				
a,b	1.0000	b,a	-1.0000		a,b	0.0000	b,a	0.0000		a,b	1.0000	b,a	-1.0000		a,b	0.0000	b,a	0.0000		a,b	-1.0000	b,a	1.0000	
a,c	0.5311	c,a	-0.5311		a,c	0.0000	c,a	0.0000		a,c	1.0000	c,a	-1.0000		a,c	0.0000	c,a	0.0000		a,c	-1.0000	c,a	1.0000	
a,d	0.4988	d,a	-0.4988		a,d	1.0000	d,a	-1.0000		a,d	0.5000	d,a	-0.5000		a,d	1.0000	d,a	-1.0000		a,d	-1.0000	d,a	1.0000	
b,c	-0.4689	c,b	0.4689		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000	
b,d	-0.5012	d,b	0.5012		b,d	1.0000	d,b	-1.0000		b,d	-0.5000	d,b	0.5000		b,d	1.0000	d,b	-1.0000		b,d	0.0000	d,b	0.0000	
c,d	-0.0323	d,c	0.0323		c,d	1.0000	d,c	-1.0000		c,d	-0.5000	d,c	0.5000		c,d	1.0000	d,c	-1.0000		c,d	0.0000	d,c	0.0000	
Penerapan Fungsi Preferensi Kriteria (Usual Criterion/Kriteria Biasa)																								
a,b	1	b,a	0		a,b	0	b,a	0		a,b	1	b,a	0		a,b	0	b,a	0		a,b	0	b,a	1	
a,c	1	c,a	0		a,c	0	c,a	0		a,c	1	c,a	0		a,c	0	c,a	0		a,c	0	c,a	1	
a,d	1	d,a	0		a,d	1	d,a	0		a,d	1	d,a	0		a,d	1	d,a	0		a,d	0	d,a	1	
b,c	0	c,b	1		b,c	0	c,b	0		b,c	0	c,b	0		b,c	0	c,b	0		b,c	0	c,b	0	
b,d	0	d,b	1		b,d	1	d,b	0		b,d	0	d,b	1		b,d	1	d,b	0		b,d	0	d,b	0	
c,d	0	d,c	1		c,d	1	d,c	0		c,d	0	d,c	1		c,d	1	d,c	0		c,d	0	d,c	0	
Perkalian P(a,b) dengan Bobot																								
a,b	0.2555	b,a	0.0000		a,b	0.0000	b,a	0.0000		a,b	0.1351	b,a	0.0000		a,b	0.0000	b,a	0.0000		a,b	0.0000	b,a	0.4293	
a,c	0.2555	c,a	0.0000		a,c	0.0000	c,a	0.0000		a,c	0.1351	c,a	0.0000		a,c	0.0000	c,a	0.0000		a,c	0.0000	c,a	0.4293	
a,d	0.2555	d,a	0.0000		a,d	0.1351	d,a	0.0000		a,d	0.1351	d,a	0.0000		a,d	0.0450	d,a	0.0000		a,d	0.0000	d,a	0.4293	
b,c	0.0000	c,b	0.2555		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000		b,c	0.0000	c,b	0.0000	
b,d	0.0000	d,b	0.2555		b,d	0.1351	d,b	0.0000		b,d	0.0000	d,b	0.1351		b,d	0.0450	d,b	0.0000		b,d	0.0000	d,b	0.0000	
c,d	0.0000	d,c	0.2555		c,d	0.1351	d,c	0.0000		c,d	0.0000	d,c	0.1351		c,d	0.0450	d,c	0.0000		c,d	0.0000	d,c	0.0000	
Indeks Preferensi Global SUM(Wj x P(a,b))																								
	A	B	C	D	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	RANK																
A		0.3906	0.3906	0.5707	LF(A)	0.4507	EF(A)	0.4293	NF(A)	0.0214	3	AMM												
B	0.4293		0.0000	0.1801	LF(B)	0.2031	EF(B)	0.3456	NF(B)	-0.1425	4	NGM												
C	0.4293	0.2555		0.1801	LF(C)	0.2883	EF(C)	0.2604	NF(C)	0.0279	2	BIZ												
D	0.4293	0.3906	0.3906		LF(D)	0.4035	EF(D)	0.3103	NF(D)	0.0932	1	ADL												

Gambar 5.10 Hasil Ranking Excel AHP-PROMETHEE untuk Skenario 3

1. Matrix Awal													
		C1	C2	C3	C4	C5							
		Harga (cost)	DT (cost)	Incoterms (B)	Keterlambatan (C)	Acceptance (B)							
A1	AMM	1,150,000	5	4	0	90							
A2	NGM	1,937,000	5	2	0	100							
A3	BIZ	1,568,000	5	2	0	100							
A4	ADL	1,542,567	7	3	5	100							
	Ideal Positif	1,150,000	5	4	0.0	100							
	Ideal Negatif	1,937,000	7	2	5.0	90.00							
Weight		0.256	0.135	0.135	0.045	0.429							
2. Matrix Ternormalisasi													
A1	AMM	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000							
A2	NGM	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000							
A3	BIZ	0.531	0.000	1.000	0.000	0.000							
A4	ADL	0.499	1.000	0.500	1.000	0.000							
3. Matrix Normalisasi Terbobot													
A1	AMM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.429	4	Utility	Regret	5. Indeks Vikor (ascending)			
A2	NGM	0.256	0.000	0.135	0.000	0.000		S	R	Supplier	Qj	Rank	
A3	BIZ	0.136	0.000	0.135	0.000	0.000		0.429	0.429	1	AMM	1.000	4
A4	ADL	0.127	0.135	0.068	0.045	0.000		0.391	0.256	2	NGM	0.583	3
								0.271	0.136	3	BIZ	0.001	1
								0.375	0.135	4	ADL	0.329	2
	S*	0.429	R*	0.429									
	S-	0.271	R-	0.135									
	v			0.50									

Gambar 5.11 Hasil Ranking Excel AHP-VIKOR untuk Skenario 3

iii. Akurasi Ranking AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR Dibanding Ranking Staf

Tabel 5.11

Hasil Ranking Staf untuk Skenario Pengujian 3

Rank	Supplier	Relevance	IDCG
1	ADL	1	1
2	BIZ	1	0,630929754
3	NGM	1	0,5
4	AMM	1	0,430676558
			2,561606312

Tabel 5.12

Hasil Ranking AHP-PROMETHEE untuk Skenario Pengujian 3

Rank	Supplier	Nilai	Relevance	DCG
1	ADL	0,138208426	1	1
2	BIZ	0,012878049	1	0,630929754
3	AMM	0,006394678	0	0
4	NGM	-0,157481153	0	0
				1,630929754

$$nDCG = DCG/IDCG = 1,631/2,562 = 0,6367$$

Tabel 5.13

Hasil Ranking AHP-VIKOR untuk Skenario Pengujian 3

Rank	Supplier	Nilai	Relevance	DCG
1	BIZ	0,001084522	0	0
2	ADL	0,187080289	0	0
3	NGM	0,582816496	1	0,5
4	AMM	1	1	0,430676558
				0,930676558

$$nDCG = DCG/IDCG = 0,9307/2,562 = 0,3633$$

Tabel 5.14

Rata-rata Nilai nDCG AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR

	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Rata-Rata
AHP-PROMETHEE	1,0	1,0	0,6367	0,8789
AHP-VIKOR	1,0	1,0	0,3633	0,7878

5.1.3. Analisis Pengujian

Skenario 1 memiliki 3 opsi *supplier* dengan faktor harga dan *incoterms* yang berbeda. Menurut logika pemilihan PT XYZ, harga merupakan kriteria yang lebih penting dibanding *incoterms*. Oleh karena itu, staf PT XYZ menempatkan *supplier* NM (harga termurah, *incoterms* terbaik) pada posisi pertama, kemudian CPP (harga kedua termurah, *incoterms* terburuk) pada posisi kedua, lalu NGM (harga termahal, *incoterms* terbaik) pada posisi terakhir. Hasil *ranking* untuk skenario 1 menunjukkan bahwa AHP-PROMETHEE (Tabel 5.4) dan AHP-VIKOR (Tabel 5.5) mampu menghasilkan *ranking* yang sama persis dengan *ranking* staf PT XYZ (Tabel 5.3), sehingga menghasilkan nilai NDCG sebesar 1,0. Hal ini menunjukkan bahwa metode AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR dapat mereplikasi logika pemilihan ini dengan sama baiknya.

Dalam skenario pertama ini, karena nilai kriteria yang tidak terlalu bervariasi, hasil *ranking* terlihat paling dipengaruhi oleh bobot. Hal ini dibuktikan dari bagaimana *supplier* CPP ditempatkan pada posisi kedua, dan NGM pada posisi ketiga. Meskipun CPP sebenarnya kalah dari NGM dari segi *incoterms*, namun keunggulan CPP dari NGM dari segi harga dapat mengangkat *ranking* CPP karena harga memiliki bobot kepentingan yang lebih tinggi dibanding *incoterms*.

Pada skenario 2, terdapat 5 alternatif *supplier* dengan perbedaan pada harga, *delivery time*, dan *incoterms*. Hasil *ranking* untuk skenario 2 menunjukkan bahwa AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR lagi-lagi dapat menghasilkan *ranking* yang sama dengan *ranking* staf PT XYZ.

Sementara pada skenario 3, terdapat 4 alternatif *supplier* yang memiliki perbedaan pada kelima kriteria. Kali ini, pengujian menunjukkan adanya perbedaan pada hasil perankingan AHP-PROMETHEE (Tabel 5.12), AHP-VIKOR (Tabel 5.13), dan hasil *ranking* staf (Tabel 5.11). Pada hasil *ranking* AHP-PROMETHEE, posisi *supplier* ke-3 dan ke-4 tertukar. Sementara, pada hasil *ranking* AHP-VIKOR, posisi *supplier* yang tertukar adalah posisi ke-1 dan ke-2. Dalam kasus ini, kesalahan pada *ranking* tinggi akan lebih krusial dibanding *ranking* rendah, karena pengguna tentunya akan mempertimbangkan *ranking* tertinggi lebih dahulu. Hal ini terefleksikan pada nilai nDCG dari perankingan AHP-VIKOR untuk skenario 3 yang lebih rendah dibanding nilai nDCG dari perankingan AHP-PROMETHEE. Oleh karena itu, dalam skenario 3, hasil *ranking* AHP-PROMETHEE dianggap lebih sesuai dengan logika pemilihan PT XYZ dibanding AHP-VIKOR.

Ada beberapa penjelasan terkait perankingan AHP-PROMETHEE dan AHP-VIKOR pada skenario ini yang berbeda satu sama lain. Pertama, pada algoritma PROMETHEE yang lebih berfokus pada jumlah keunggulan suatu alternatif dibanding yang lain, *supplier* ADL yang memiliki harga kedua terbaik, *incoterms* kedua terbaik, dan *acceptance* ideal dapat meraih posisi

pertama. Kekalahan ADL dalam segi *delivery time* dan keterlambatan tidak terlalu berpengaruh terhadap *net flow*/perolehan *ranking* karena bobot kedua kriteria tersebut tergolong rendah. Sementara, pada algoritma VIKOR yang berfokus pada solusi ideal positif dan negatif, *supplier* ADL turun ke posisi kedua karena memiliki solusi ideal negatif untuk *delivery time* dan bukan merupakan solusi ideal positif untuk *incoterms*. Hal ini mengakibatkan nilai *Utility (S)* ADL menjadi lebih tinggi dibanding BIZ. *Supplier* BIZ sebenarnya kalah dari ADL dalam segi harga dan *incoterms*, namun harganya tidak jauh berbeda dari ADL dan memiliki solusi ideal positif dalam segi *delivery time*, sehingga dianggap sebagai solusi kompromi terbaik.

Berikutnya, PROMETHEE menempatkan AMM pada posisi ketiga. Sebenarnya, AMM adalah opsi terburuk dari kriteria *acceptance* yang memiliki bobot cukup besar. Namun, karena AMM memiliki opsi terbaik dari segi harga, *delivery time*, dan *incoterms*, maka dalam algoritma PROMETHEE, AMM masih bisa mengimbangi kekalahan besarnya tersebut. Hal ini dapat dilihat dari nilai *leaving flow* AMM yang lebih besar dari *entering flow*nya. Sebaliknya, pada algoritma VIKOR, AMM yang memiliki opsi terburuk pada kriteria dengan bobot tertinggi pun otomatis menjadi pemilik nilai *utility* dan juga *regret* tertinggi. Dengan algoritma VIKOR yang memperhitungkan nilai *regret* demi menghindari solusi ideal negatif, VIKOR pun menempatkan AMM di posisi terbawah tanpa mepedulikan keunggulannya pada kriteria lain.

Pada akhirnya, berdasarkan rata-rata nilai nDCG AHP-PROMETHEE yang lebih tinggi dibanding AHP-VIKOR dari ketiga skenario pengujian, dapat disimpulkan bahwa metode AHP-PROMETHEE lebih sesuai dengan logika pemilihan PT XYZ. Dengan kedua nilai yang mendekati 1,0, kedua metode sesungguhnya terhitung cukup mampu menghasilkan perankingan yang menyerupai hasil ranking staf PT XYZ. Hanya saja, hasil ini tidak menutup kemungkinan terjadinya penyimpangan yang lebih besar terhadap perankingan jika algoritma digunakan untuk klien yang berlokasi di luar area Surabaya atau sekitarnya. Hal ini karena preferensi terhadap *incoterms* akan berubah mengikuti lokasi klien. Algoritma juga belum mampu menghitung *ranking* untuk *supplier* yang belum pernah bertransaksi dengan PT XYZ sebelumnya, karena *supplier* tersebut tentunya belum memiliki data keterlambatan maupun *acceptance*.

Di luar kesimpulan-kesimpulan utama, terdapat juga beberapa penemuan lain dari ketiga skenario pengujian MCDM ini, antara lain:

- Bobot memiliki peranan penting dalam perhitungan *ranking*, terutama pada perhitungan VIKOR.
- Algoritma PROMETHEE lebih berfokus kepada keunggulan suatu alternatif terhadap alternatif lainnya.

- Algoritma VIKOR lebih berfokus untuk menghindari solusi ideal negatif.
- Pada algoritma VIKOR, alternatif yang merupakan solusi ideal negatif untuk kriteria dengan bobot terbesar cenderung selalu memperoleh nilai VIKOR tertinggi, sehingga menempatkan alternatif tersebut pada *ranking* terendah.
- Akurasi perankingan MCDM menurun seiring dengan meningkatnya variasi pada nilai kriteria.

5.2. Pengujian Efektivitas Aplikasi dalam Menyederhanakan Proses Bisnis

Sistem informasi pendukung tender ini dibuat untuk menyederhanakan proses bisnis penawaran barang di PT XYZ. Oleh karena itu, untuk mengetahui efektivitas sistem informasi dalam melakukan hal tersebut, diperlukan pengujian yang akan membandingkan proses saat ini dan proses setelah adanya sistem informasi pendukung tender untuk mengukur seberapa besar dampak yang dapat ditimbulkan oleh sistem ini.

Pengujian efektivitas ini melibatkan 6 orang karyawan PT XYZ sebagai responden. 6 karyawan tersebut terdiri dari 3 orang karyawan Purchasing, 2 orang *decision maker*, dan 1 orang *manager*. Sebelum pengujian, mereka diwawancarai untuk mengetahui secara detail langkah-langkah dari proses pembuatan penawaran di PT XYZ mulai dari menerima SPPH, mempersiapkan tender, hingga mencatat detail pengiriman. Kemudian, mereka juga diminta memberikan estimasi waktu untuk tiap langkah proses tersebut. Setelah itu, keenam karyawan PT XYZ tersebut diminta untuk mensimulasikan proses bisnis yang biasa mereka lakukan menggunakan sistem informasi pendukung tender. Masing-masing karyawan PT XYZ tersebut diminta mencatat waktu pengerjaan dengan sistem yang baru. Hasil pencatatan waktu dari karyawan-karyawan tersebut dirata-rata dan digabungkan, kemudian dibandingkan dengan total waktu dari proses manual untuk melihat seberapa banyak pengurangan yang timbul dengan adanya sistem informasi.

5.2.1. Hasil Pengujian

Tabel 5.15

Proses Pembuatan Penawaran Secara Manual

	PROSES MANUAL	WAKTU (menit)
1	Karyawan yang menerima SPPH mengirimkan SPPH/permintaan ke grup WA Purchase	2
2	Manager entry data SPPH di Excel Penawaran	20
3	Tim Purchasing mengecek history penawaran untuk barang serupa	25
4	Jika permintaan informal, karyawan membuat dokumen SPPH (dan dinomori sendiri)	60
5	Tim Purchasing memasukkan file SPPH ke dalam shared folder	5
6	Manager melakukan annotate pada PDF SPPH untuk menentukan status Quote/No Quote/On Hold & PIC Purchasing untuk tiap poin permintaan	10
7	Manager melaporkan status penawaran & alasannya kepada Manager Data	10
8	Manager menginputkan status penawaran & alasannya ke dalam Excel Penawaran	20
9	PIC Purchasing membuat dokumen permintaan harga ke supplier	30
PROSES MENUNGGU PENAWARAN HARGA DARI CALON SUPPLIER		
10	PIC mencetak dan mengumpulkan berkas penawaran harga dari calon supplier kepada Decision Maker	60
11	Decision Maker menyatukan dokumen-dokumen penawaran harga dari calon supplier dalam bentuk berkas digital & fisik	5
12	Decision Maker menentukan supplier yang digunakan dan menghitung harga HPP untuk tiap barang	60
13	Decision Maker membuat template Excel untuk kerangka dokumen penawaran	10
14	Decision Maker mengisi detail penawaran pada Excel	20
15	Approval dokumen penawaran oleh manager	10
16	Decision Maker export Excel ke dalam bentuk PDF	2
17	Decision Maker memasukkan penawaran ke web Eproc klien	5
18	Decision Maker melaporkan penawaran kepada bagian Data	5
19	Manager memeriksa ulang penawaran & menginputkan detail penawaran ke dalam excel Penawaran	5
PROSES TENDER DAN PEMBELIAN BARANG		
20	Manager menginputkan hasil tender (menang/kalah) ke dalam excel Penawaran	5
21	Manager menginputkan detail pengiriman ke excel Kiriman	5
Total Waktu		374

Melalui Tabel 5.15, dapat diketahui bahwa proses administrasi untuk membuat penawaran hingga mencatat detail pengiriman yang saat ini dijalankan di PT XYZ terdiri dari 21 langkah pengerjaan. Estimasi total waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan keseluruhan proses tersebut secara manual adalah 374 menit (6 jam 14 menit).

Tabel 5.16

Proses Pembuatan Penawaran Menggunakan Sistem

	PROSES SYSTEM	WAKTU (menit)
1	Karyawan yang menerima SPPH menginputkan file SPPH ke sistem	4.67
2	Jika permintaan informal, karyawan menginputkan SPPH ke sistem secara manual (tanpa file PDF)	2.67
3	Karyawan mencari history penawaran untuk item serupa	12.33
4	Manager menentukan status Quote/No Quote/On Hold (beserta alasan) & PIC Purchasing untuk tiap poin permintaan	2.00
5	PIC Purchasing membuat dokumen permintaan harga ke supplier (di luar sistem)	20
PROSES MENUNGGU PENAWARAN HARGA DARI CALON SUPPLIER		
6	PIC menginputkan penawaran harga dari calon supplier ke dalam sistem	3.67
7	PIC klik tombol Forward untuk menyampaikan harga kepada Decision Maker	1.67
8	Decision Maker menghitung harga HPP untuk tiap barang	2.50
9	Decision Maker menghitung ranking & menentukan supplier	0.75
10	Decision Maker menghitung harga jual untuk tiap barang	9.00
11	Decision Maker mengisi detail penawaran pada sistem	4.00
12	Approval detail penawaran oleh manager	10.00
13	Decision Maker save penawaran dari sistem ke dalam bentuk PDF	0.75
14	Decision Maker memasukkan penawaran ke web Eproc klien (di luar sistem)	3.00
PROSES TENDER & PEMBELIAN BARANG		
15	Manager menginputkan hasil tender (menang/kalah) ke dalam excel Penawaran	1.00
16	Manager menginputkan detail pengiriman ke excel Kiriman	2.00
Total Waktu		80

Sementara itu, setelah menggunakan aplikasi sistem informasi pendukung tender, langkah proses yang sama dapat disederhanakan sehingga menjadi seperti pada Tabel 5.16. Jumlah langkah yang perlu dilakukan berkurang, dari yang awalnya 21 langkah menjadi hanya 16 langkah saja. Waktu pengerjaan yang dibutuhkan pun menjadi jauh lebih singkat, yaitu 80 menit (1 jam 20 menit). Hal ini menunjukkan bahwa hadirnya sistem informasi pendukung

tender di PT XYZ efektif dapat mengurangi langkah pengerjaan sebesar **24%** dan waktu pengerjaan sebesar **79%**.

5.2.2. Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian pada bagian 5.2.1, dapat dilihat bahwa bagian dari proses bisnis pada PT XYZ yang paling banyak terpengkas dengan adanya sistem informasi pendukung tender adalah bagian birokrasi dan administrasi yang masih dilakukan secara manual. Pada proses bisnis yang saat ini dilakukan, PT XYZ banyak melakukan perpindahan informasi antar divisi untuk kegiatan sederhana seperti menginput data, mengumpulkan berkas, dan sebagainya. Dengan adanya sistem informasi, perpindahan informasi seperti ini sudah tidak perlu dilakukan lagi karena semua informasi sudah terintegrasi secara *real-time*.

Berbagai fitur otomatisasi yang ada pada sistem juga mengurangi proses administrasi manual yang harus dilakukan karyawan PT XYZ, seperti mencetak dan mengumpulkan berkas fisik secara manual, mengetik ulang nomor SPPH dan nama barang untuk semua *sheets* Excel yang berhubungan dengan barang tersebut, maupun memindahkan data satu persatu dari 1 dokumen ke dokumen yang lain hanya untuk menampilkan data tersebut dengan *format* yang berbeda. Salah satu contohnya adalah ketika membuat dokumen penawaran, karyawan PT XYZ tidak perlu lagi memindahkan data dari dokumen pemilihan *supplier* ke *template* Excel penawaran. Sebab, sistem dapat secara otomatis menampilkan data yang sudah tersimpan di *database* ke dalam *format* dokumen penawaran.

Meski begitu, terdapat beberapa proses yang masih belum terdampak oleh adanya sistem informasi pendukung tender. Proses-proses ini antara lain proses perhitungan harga jual dan *approval* detail penawaran oleh *manager*. Dalam kasus perhitungan harga jual, sistem informasi yang dibuat dalam proyek akhir ini belum mencakup fitur perhitungan harga. Karena itu, *decision maker* di PT XYZ masih harus menggunakan Excel untuk mengkombinasikan harga yang ditawarkan *supplier* dengan berbagai biaya lain-lain untuk mendapatkan harga pokok penjualan (HPP). Kemudian, untuk proses *approval* detail penawaran, *manager* membutuhkan berkas kompilasi bukti penawaran dari *supplier* untuk dapat memberikan persetujuan terhadap suatu penawaran. Sistem juga belum menyediakan fitur yang dapat menggantikan proses tersebut pada saat ini, sehingga karyawan yang ingin meminta *approval* tetap harus menggabungkan dokumen-dokumen secara manual dan mencetaknya untuk diserahkan kepada *manager*. Jika sistem memiliki fitur yang dapat menangani dua proses tersebut, maka tentunya waktu pengerjaan dapat berkurang lebih banyak lagi.

5.3. Pengujian Fungsi Aplikasi

Demi memastikan aplikasi sistem informasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya, maka akan dilakukan pengujian fungsi aplikasi dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Dalam pengujian ini, setiap fitur dari aplikasi akan menerima percobaan input. Respon dari aplikasi kemudian akan dibandingkan dengan respon aplikasi yang diharapkan. Nilai fungsi aplikasi dapat diperoleh dari jumlah persentase fitur yang berhasil mengeluarkan respon sesuai harapan.

5.3.1. Hasil Pengujian

Tabel 5.17

Skenario *Black Box Testing* untuk role Karyawan

No	Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Keluar	Diterima?
1	Login sebagai employee	User terkait masuk ke halaman <i>Homepage</i>	Berhasil masuk ke halaman <i>Homepage</i>	Ya
2	Mengklik button SPPH	Masuk ke halaman SPPH, web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Ya
3	Klik button Add Input	Masuk ke halaman Add SPPH	Masuk ke halaman Add SPPH	Ya
4	Upload file SPPH > klik Process PDF	Sistem membaca & mapping isi PDF ke dalam input box pada halaman dengan benar	Keseluruhan isi PDF termapping ke dalam <i>input box</i> pada halaman dengan jumlah & isi yang sesuai	Ya
5	Klik button Add Items untuk melengkapi hasil pembacaan SPPH	Muncul modal untuk menambahkan barang baru pada SPPH	Modal untuk menambahkan barang SPPH muncul	Ya
6	Mengisi data barang baru & klik button Save pada modal	Muncul baris baru berisi detail barang baru yang telah dimasukkan pada modal	Muncul baris baru berisi detail barang baru sesuai input pada modal	Ya

Tabel 5.17

Skenario *Black Box Testing* untuk role Karyawan (Lanjutan)

7	Klik 'Submit'	SPPH ditambahkan ke dalam <i>database, user</i> diarahkan kembali ke halaman SPPH	SPPH masuk ke dalam <i>database, user</i> diarahkan kembali ke halaman SPPH dimana SPPH baru muncul dengan status 'NEW'	Ya
8	Klik nomor SPPH/tombol edit SPPH	Masuk ke halaman <i>View</i> SPPH	Masuk ke halaman <i>View</i> SPPH	Ya
9	Klik <i>View File</i> SPPH	File PDF SPPH terbuka	File PDF SPPH terbuka	Ya
10	Klik Edit SPPH	User dapat mengedit informasi dan detail barang SPPH	User dapat mengedit informasi dan detail barang SPPH	Ya
11	Buat perubahan dan klik Save	Perubahan pada SPPH tersimpan	Perubahan pada SPPH tersimpan, user diarahkan kembali ke halaman <i>View</i> SPPH	Ya
JIKA MANAGER SUDAH MENUGASKAN USER TERKAIT SEBAGAI PIC				
12	Klik 'Buat Penawaran' pada SPPH yang sudah berstatus QUOTE	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem membuat penawaran baru - Barang yang muncul di penawaran hanya barang SPPH yang berstatus QUOTE - Terdapat nama PIC di bawah tiap nama barang 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem membuat penawaran baru - Barang yang muncul di penawaran hanya barang SPPH yang berstatus QUOTE - Terdapat nama PIC di bawah tiap nama barang 	Ya
13	Klik icon Edit (pensil) di sebelah barang yang ditugaskan kepada user	<ul style="list-style-type: none"> - Masuk ke halaman Pemilihan Supplier - Sistem menampilkan list nama supplier dengan spesialisasi di jenis barang/material/brand terkait 	<ul style="list-style-type: none"> - Masuk ke halaman Pemilihan Supplier - Sistem menampilkan list nama supplier dengan spesialisasi di jenis barang/material/brand terkait 	Ya
14	Klik tombol '-' pada akhir baris supplier	Baris dengan nama supplier tersebut terhapus	Baris dengan nama supplier tersebut terhapus	Ya

Tabel 5.17

Skenario *Black Box Testing* untuk role Karyawan (Lanjutan)

15	Klik tombol 'Tambah <i>Supplier</i> '	Muncul modal dengan <i>dropdown</i> untuk menambahkan <i>supplier</i> baru ke dalam matriks pemilihan	Muncul modal dengan <i>dropdown</i> untuk menambahkan <i>supplier</i> baru ke dalam matriks pemilihan	Ya
16	Pilih nama <i>supplier</i> dan klik 'Save' pada modal	Nama <i>supplier</i> tersebut masuk ke dalam matriks pemilihan	Nama <i>supplier</i> tersebut masuk ke dalam matriks pemilihan	Ya
17	Mengisi detail pemilihan dan klik 'Save'	Detail pemilihan tersimpan	Detail pemilihan tersimpan	Ya
18	Kembali ke halaman <i>View Penawaran</i> dan klik <i>Forward to Decision Maker</i>	Status berubah menjadi <i>Waiting Price</i> , tombol <i>Forward to Decision Maker</i> ter-disable	Status berubah menjadi <i>Waiting Price</i> , tombol <i>Forward to Decision Maker</i> ter-disable	Ya

Tabel 5.18

Skenario *Black Box Testing* untuk role *Decision Maker*

No	Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Keluar	Diterima?
1	Login sebagai <i>decision maker</i>	User masuk ke <i>Homepage</i> sebagai <i>Decision Maker</i>	Berhasil masuk ke <i>Homepage</i>	Ya
2	Mengklik tombol <i>Penawaran</i>	Masuk ke halaman SPPH, web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Ya
3	Klik nomor penawaran terkait	Masuk ke halaman <i>View Penawaran</i> . <i>Decision Maker</i> dapat mengedit informasi penawaran	Masuk ke halaman <i>View Penawaran</i> . <i>Decision Maker</i> dapat mengedit informasi penawaran	Ya
4	Edit nomor penawaran & validitas, lalu klik <i>Save</i>	Perubahan tersimpan dan halaman <i>load</i> ulang	Halaman melakukan <i>reload</i> dengan data yang sudah berubah	Ya
5	Klik icon Edit (pensil) pada barang > Klik tombol 'Hitung Ranking'	Sistem menampilkan hasil ranking <i>supplier</i> dari metode AHP-PROMETHEE & AHP-VIKOR	Sistem menampilkan hasil ranking <i>supplier</i> dari kedua metode	Ya
6	Klik tombol <i>Detail Penawaran</i>	Sistem menampilkan detail barang yang diminta & <i>form</i> detail penawaran	Sistem menampilkan detail barang yang diminta & <i>form</i> detail penawaran	Ya

Tabel 5.18 Skenario *Black Box Testing* untuk role *Decision Maker* (Lanjutan)

7	Isi detail penawaran dan klik <i>Save Details</i>	- Sistem menyimpan detail penawaran, lalu mengarahkan kembali ke halaman <i>View Penawaran</i> . - Nama <i>supplier</i> dan <i>profit margin</i> muncul di sebelah kolom jumlah barang	User kembali ke halaman <i>View Penawaran</i> dengan kondisi nama <i>supplier</i> dan <i>profit margin</i> sudah terisi	Ya
8	Klik <i>Request Approval</i>	Status berubah menjadi <i>Waiting Approval</i> dan tombol menjadi <i>disabled</i>	Status berubah menjadi <i>Waiting Approval</i> , tombol menjadi <i>disabled</i>	Ya

Tabel 5.19

Skenario *Black Box Testing* untuk role *Manager*

No	Aktivitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Keluar	Diterima?
1	Login sebagai <i>manager</i>	User masuk ke <i>Homepage</i> sebagai <i>manager</i>	Berhasil masuk ke <i>homepage</i>	Ya
2	Mengklik tombol SPPH	Masuk ke halaman SPPH, web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Web menampilkan tabel berisi daftar SPPH	Ya
3	Klik nomor SPPH/edit SPPH	Masuk ke halaman <i>view SPPH</i> . <i>Manager</i> dapat memilih status penawaran & PIC untuk tiap barang (asumsi status NEW)	Masuk ke halaman <i>view SPPH</i> , <i>manager</i> dapat memilih status penawaran & PIC untuk tiap barang	Ya
4	Klik <i>Save</i>	User diarahkan kembali ke halaman <i>view SPPH</i> dengan data & status yang sudah berubah - Minimal 1 barang berstatus QUOTE = SPPH berstatus QUOTE - Tidak ada yang berstatus QUOTE, tapi ada ON HOLD = SPPH berstatus ON HOLD - Semua berstatus NO QUOTE = SPPH berstatus NO QUOTE	User diarahkan kembali ke halaman <i>view SPPH</i> dengan data yang sudah berubah & status berubah sesuai pilihan status penawaran	Ya

Tabel 5.19

Skenario *Black Box Testing* untuk role *Manager* (Lanjutan)

JIKA ADA PERMINTAAN APPROVAL PENAWARAN				
5	Klik tombol Penawaran & pilih nomor penawaran berstatus <i>Waiting Approval</i>	Masuk ke halaman <i>View Penawaran</i>	Masuk ke halaman <i>View Penawaran</i>	Ya
6	Klik ' <i>Approve</i> '	Status berubah menjadi <i>Approved</i> , informasi penawaran tidak bisa diedit lagi	Status berubah menjadi <i>Approved</i> , informasi penawaran tidak bisa diedit lagi	Ya
7	Klik tombol ' <i>Print</i> '	Sistem menampilkan data penawaran dalam bentuk <i>template</i> penawaran PT XYZ	Sistem menampilkan data penawaran dalam bentuk <i>template</i> penawaran PT XYZ	Ya
8	<i>Update</i> status kemenangan tender pada <i>dropdown</i> di halaman <i>View Penawaran</i> , lalu klik <i>Save</i>	Status kemenangan tender berhasil tersimpan, halaman diload ulang	Status kemenangan tender berhasil tersimpan, halaman diload ulang	Ya
9	Klik icon Edit (pensil) pada nama barang, lalu masuk ke menu Detail Pengiriman	- Jika status barang <i>WIN</i> : Masuk ke halaman detail pengiriman - Jika status barang <i>LOSE</i> : Tombol untuk masuk ke halaman detail pengiriman ter- <i>disable</i> , sehingga tidak bisa masuk	- Jika status barang <i>WIN</i> : Masuk ke halaman detail pengiriman - Jika status barang <i>LOSE</i> : Tombol untuk masuk ke halaman detail pengiriman ter- <i>disable</i>	Ya
10	Mengisi detail pengiriman, lalu klik <i>Save Details</i>	Detail pengiriman tersimpan, user diarahkan ke halaman <i>View Penawaran</i>	Detail pengiriman tersimpan, user diarahkan ke halaman <i>View Penawaran</i>	Ya

5.3.2. Analisis Pengujian

Pada hasil pengujian *black box testing* pada Tabel 5.17-5.19, sistem diuji pada 36 proses dalam 3 skenario *testing*. Dari semua proses tersebut, sistem dapat menjalankan 36 dari 36 proses dengan baik, sehingga menghasilkan nilai kesuksesan sebesar **100%**. Dengan ini, dapat disimpulkan bahwa secara teknis, sistem informasi pendukung tender sudah dapat berfungsi sesuai rancangan.

5.4. Pengujian Kepuasan *User*

Untuk memastikan aplikasi telah memberikan manfaat secara maksimal kepada penggunanya, maka perlu dilakukan pengujian kepuasan secara kualitatif. Pengujian akan dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS), dimana karyawan PT XYZ sebagai pengguna aplikasi akan diminta mengisi survei berisi 10 poin pertanyaan SUS setelah mencoba menggunakan sistem pendukung tender. Untuk masing-masing pertanyaan, pengguna aplikasi dapat menjawab dengan angka 1-5, dimana 1 berarti Sangat Tidak Setuju dan 5 berarti Sangat Setuju. Terdapat 6 responden dalam pengisian survei ini.

5.4.1. Hasil Pengujian

Tabel 5.20

Hasil Pengisian Survei SUS oleh Karyawan PT XYZ

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q1	4	4	4	4	5	4
Q2	2	2	2	2	1	3
Q3	3	4	5	4	4	5
Q4	2	2	1	2	2	3
Q5	3	4	5	4	4	3
Q6	2	2	1	3	2	3
Q7	4	4	4	4	4	1
Q8	1	2	1	2	2	2
Q9	5	4	5	2	3	3
Q10	2	3	2	4	4	1

Tabel 5.21

Perhitungan *System Usability Scale*

SUS1	SUS2	SUS3	SUS4	SUS5	SUS6	AVG
3	3	3	3	4	3	3.166666667
3	3	3	3	4	2	3
2	3	4	3	3	4	3.166666667
3	3	4	3	3	2	3
2	3	4	3	3	2	2.833333333
3	3	4	2	3	2	2.833333333
3	3	3	3	3	0	2.5
4	3	4	3	3	3	3.333333333
4	3	4	1	2	2	2.666666667
3	2	3	1	1	4	2.333333333
75	72.5	90	62.5	72.5	60	72.083333333
B	C+	A+	D	C+	D	C+

5.4.2. Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian, sistem pendukung keputusan mendapatkan rata-rata nilai SUS sebesar 72,083. Nilai tersebut termasuk kategori C+, yang sudah termasuk tingkat SUS yang dapat diterima. Karena itu, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan sistem telah dinilai cukup memuaskan oleh pengguna. Secara individu, sebenarnya terdapat 2 penilaian dari responden yang mendapat nilai D, sehingga berada di bawah tingkat penerimaan. Kedua penilaian tersebut berasal dari pengguna dengan *role* Karyawan. Berkenaan dengan hal ini, perlu didalami lebih lanjut fitur mana tepatnya yang menjadi kesulitan bagi pengguna dengan *role* Karyawan untuk dapat diperbaiki pada pengembangan selanjutnya.

Dari kesepuluh pertanyaan SUS yang diberikan kepada responden, pertanyaan yang memperoleh rata-rata nilai terendah adalah 'Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum bisa menyesuaikan diri dengan sistem ini'. Salah satu kemungkinan penyebab dari hal ini adalah kurangnya adaptasi bagi pengguna sebelum pengujian dilakukan. Melihat ini, maka perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengadakan beberapa sesi pelatihan kepada karyawan sebelum sistem diimplementasikan.