

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap paling awal dari penerapan rekayasa nilai (*Value Engineering*). Dalam tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Ngudi Waluyo Wlingi-Blitar, untuk kemudian digunakan pada tahap rekayasa nilai berikutnya.

4.1.1 Informasi Proyek

Informasi objek penelitian adalah sebagai berikut :

Nama Pekerjaan : Pembangunan Gedung ICU RSUD Ngudi Waluyo
Lokasi Pekerjaan : Jl. Dokter Sucipto No.5 Beru, Kec. Wlingi, Kab. Blitar
Fungsi Bangunan : Bangunan Rumah Sakit
Jumlah Lantai : 3 Lantai
Struktur Atap : Baja Profil WF
Struktur Tengah : Beton Bertulang
Struktur Bawah : Pondasi Borepile
Biaya Total Proyek : Rp 27.584.000.000,00

Selanjutnya disajikan rincian biaya pekerjaan arsitektur dan pekerjaan struktur sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rincian Biaya Pekerjaan Arsitektur dan Pekerjaan Struktur.

No.	Nama Pekerjaan	Harga	Harga (%)	Kumulatif (%)
1	Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi	Rp 3.887.400.046,20	26,96%	100%
2	Pekerjaan Beton Balok	Rp 1.763.064.010,00	12,23%	73,04%
3	Pekerjaan Beton Plat	Rp 1.578.448.370,60	10,95%	60,81%
4	Pekerjaan Beton Kolom	Rp 1.507.895.534,20	10,46%	49,86%
5	Pekerjaan Penutup Lantai	Rp 1.324.259.349,90	9,18%	39,41%

6	Pekerjaan Aksesoris	Rp 1.258.160.700,00	8,73%	30,22%
7	Pekerjaan Rendering Bata Ringan	Rp 762.452.581,10	5,29%	21,50%
8	Pekerjaan Pasangan	Rp 726.038.461,60	5,04%	16,21%
9	Pekerjaan Plafond	Rp 397.721.957,80	2,76%	11,17%
10	Pekerjaan Beton Sloof	Rp 372.058.657,40	2,58%	8,41%
11	Pekerjaan Beton Tangga	Rp 331.984.371,00	2,30%	5,83%
12	Pekerjaan Pengecatan	Rp 331.474.010,00	2,30%	3,53%
13	Pekerjaan Saluran	Rp 134.691.996,90	0,93%	1,23%
14	Pekerjaan Sanitair	Rp 42.865.830,00	0,30%	0,30%
Total Biaya Proyek		Rp 14.418.515.876,70	100%	

Dari tabel rincian biaya di atas, dilakukan suatu analisis biaya dengan mengidentifikasi elemen-elemen pekerjaan yang berpotensi memiliki tingkat biaya tertinggi, agar bisa dilakukan analisis *Value Engineering*, kemudian berdasarkan tabel rincian di atas dapat terlihat bahwa pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi memiliki biaya yang paling tinggi, sehingga akan dilanjutkan *breakdown* biaya.

A. Breakdown

Analisis *breakdown* biaya dilakukan untuk mengidentifikasi macam pekerjaan dengan biaya tertinggi yang berpotensi untuk dilakukan *Value Engineering*.

Tabel 4.2 Breakdown Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi.

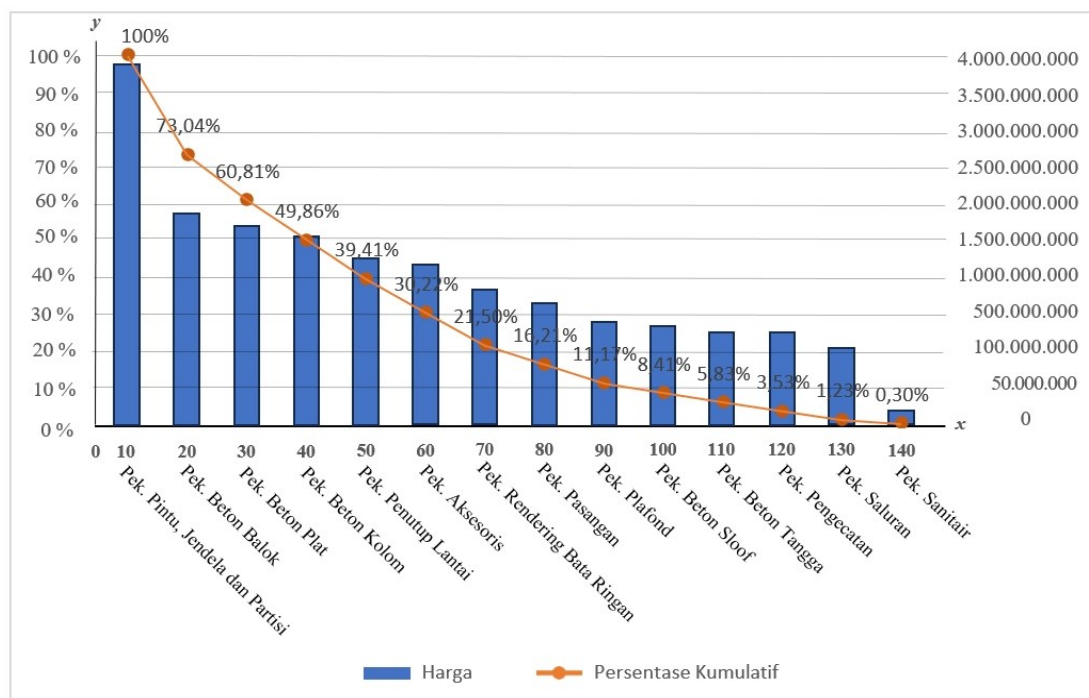
No.	Pekerjaan Pintu, Jendela dan Partisi	Harga	Harga (%)	Kumulatif (%)
1	Pek. Kusen Pintu Lt. 3	Rp 1.508.876.655,60	38,81%	100%
2	Pek. Kusen Pintu Lt. 1	Rp 1.004.449.550,00	25,84%	61,19%

3	Pek. Kusen Pintu Lt. 2	Rp 964.537.800,00	24,81%	35,35%
4	Pek. Kusen Jendela Lt. 3	Rp 205.403.054,80	5,28%	10,53%
5	Pek. Kusen Jendela Lt. 1	Rp 102.800.634,60	2,64%	5,25%
6	Pek. Kusen Jendela Lt. 2	Rp 86.348.722,40	2,22%	2,61%
7	Pek. Kusen Pintu Lt. Atap	Rp 14.983.628,80	0,39%	0,39%
Total Biaya Proyek		Rp 3.887.400.046,20	100%	

Dari tabel di atas, setelah *breakdown* biaya dilakukan suatu analisis biaya dengan mengidentifikasi elemen-elemen pekerjaan yang berpotensi memiliki tingkat biaya tertinggi.

B. Analisis Hukum Distribusi Pareto

Dengan menggunakan hukum distribusi Pareto, penulis mengetahui komponen mana yang memberikan biaya paling besar terhadap total biaya proyek, dimana biaya yang besar dapat menghasilkan penghematan yang cukup besar. Dalam hukum distribusi Pareto, disebutkan bahwa 20% bagian dari suatu item memiliki bobot 80% dari biaya. Berikut gambar diagram pareto:

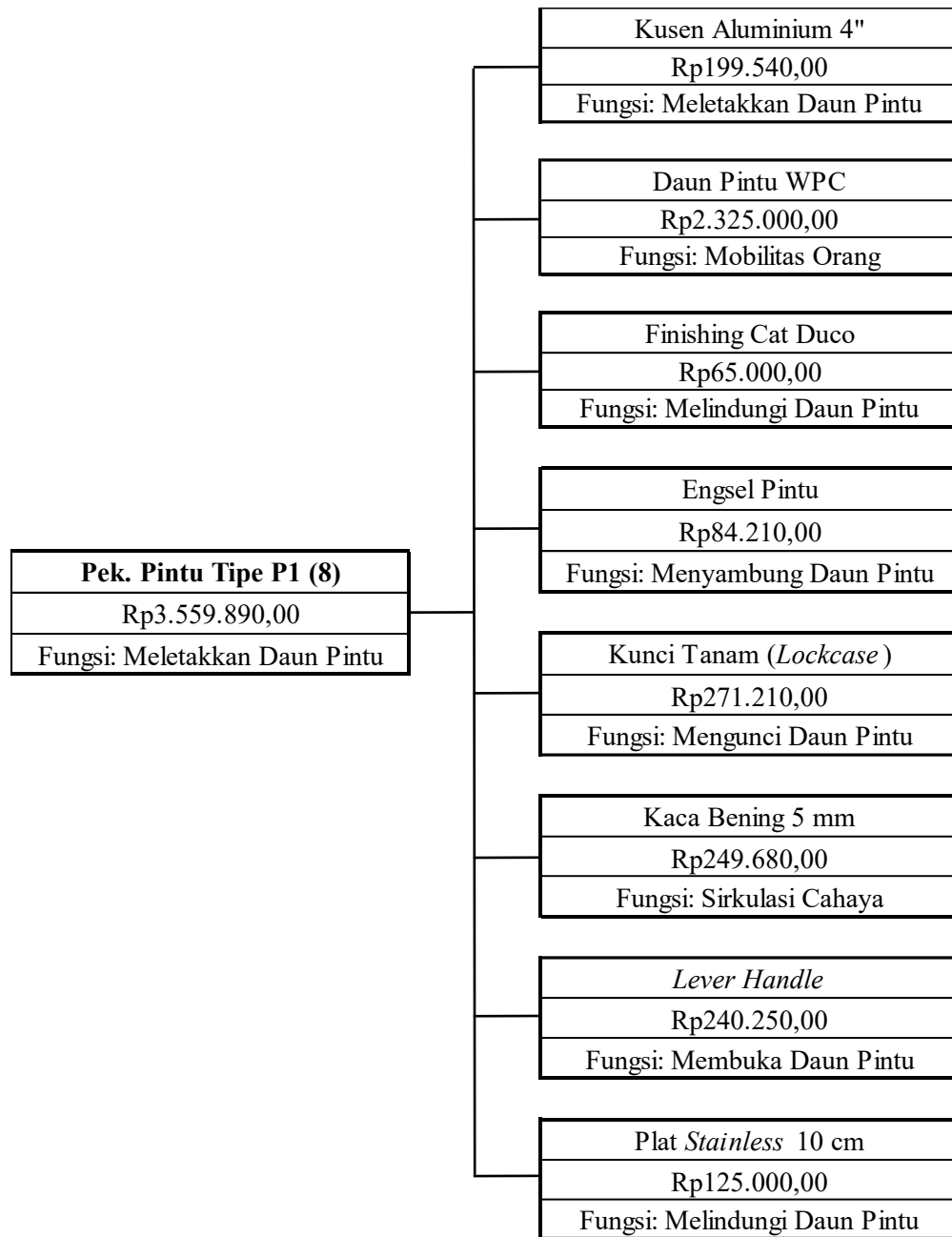


Gambar 4.1 Diagram Pareto Pekerjaan Struktur dan Arsitektur.

Pada gambar di atas, dapat dilihat bahwa pekerjaan yang memiliki biaya terbesar adalah pada pekerjaan pintu, jendela dan partisi. Berdasarkan pada hukum distribusi pareto, macam pekerjaan pintu, jendela dan partisi memiliki kontribusi yang cukup dalam penerapan hukum distribusi pareto.

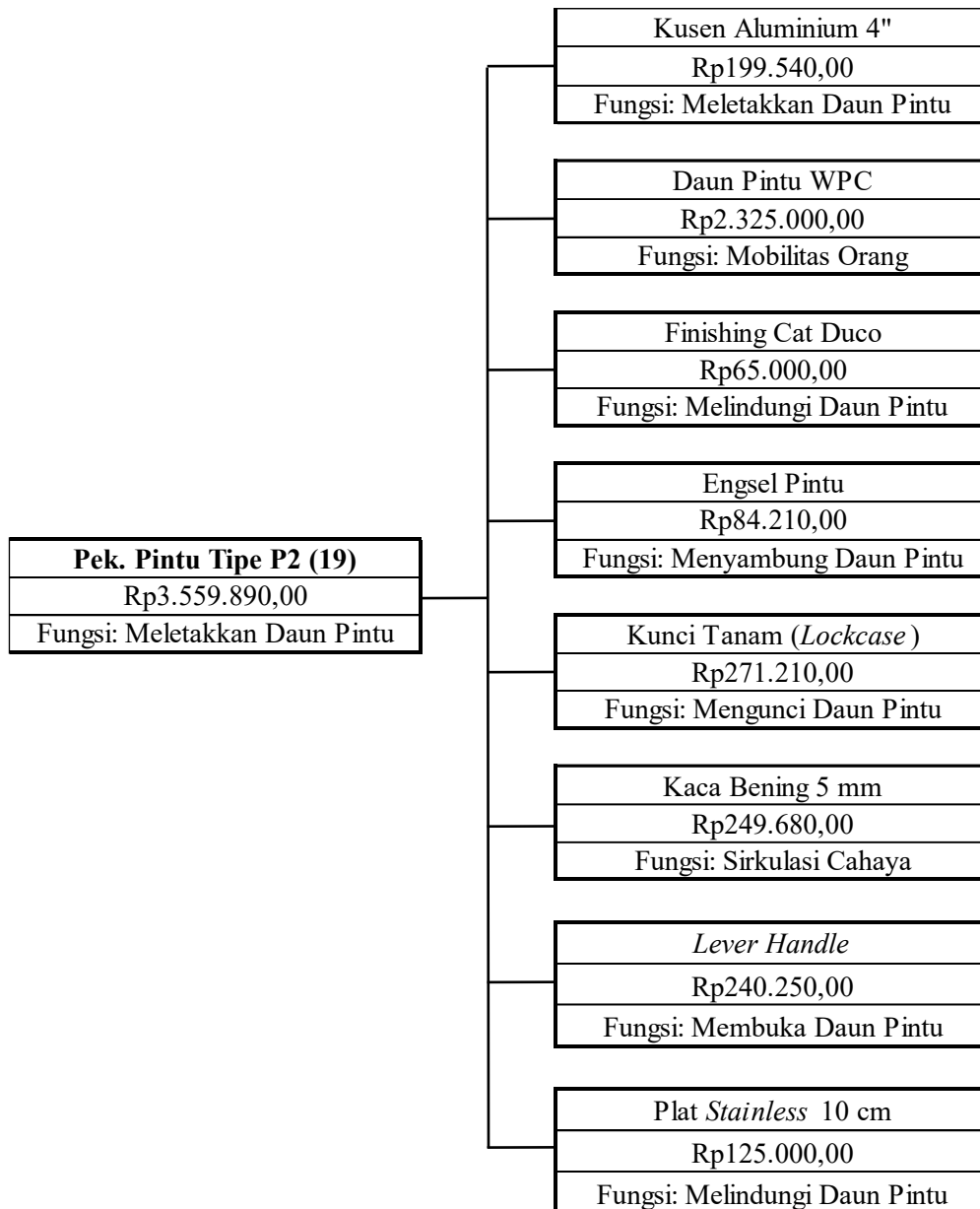
Selain memiliki biaya yang tertinggi/terbesar karena mempunyai potensial untuk terjadi penghematan biaya, dalam memilih macam pekerjaan dapat ditinjau dari segi bahan dan desain yang nantinya dapat memunculkan berbagai macam alternatif pengganti.

Dari *breakdown* dan analisis hukum distribusi pareto di atas, macam pekerjaan akan diuraikan kembali beserta biayanya dalam bentuk *cost model*. Pembuatan *cost model* ini bertujuan untuk membantu dalam menentukan segmen pekerjaan yang membutuhkan perhatian lebih dalam upaya penghematan biaya (*saving cost*).



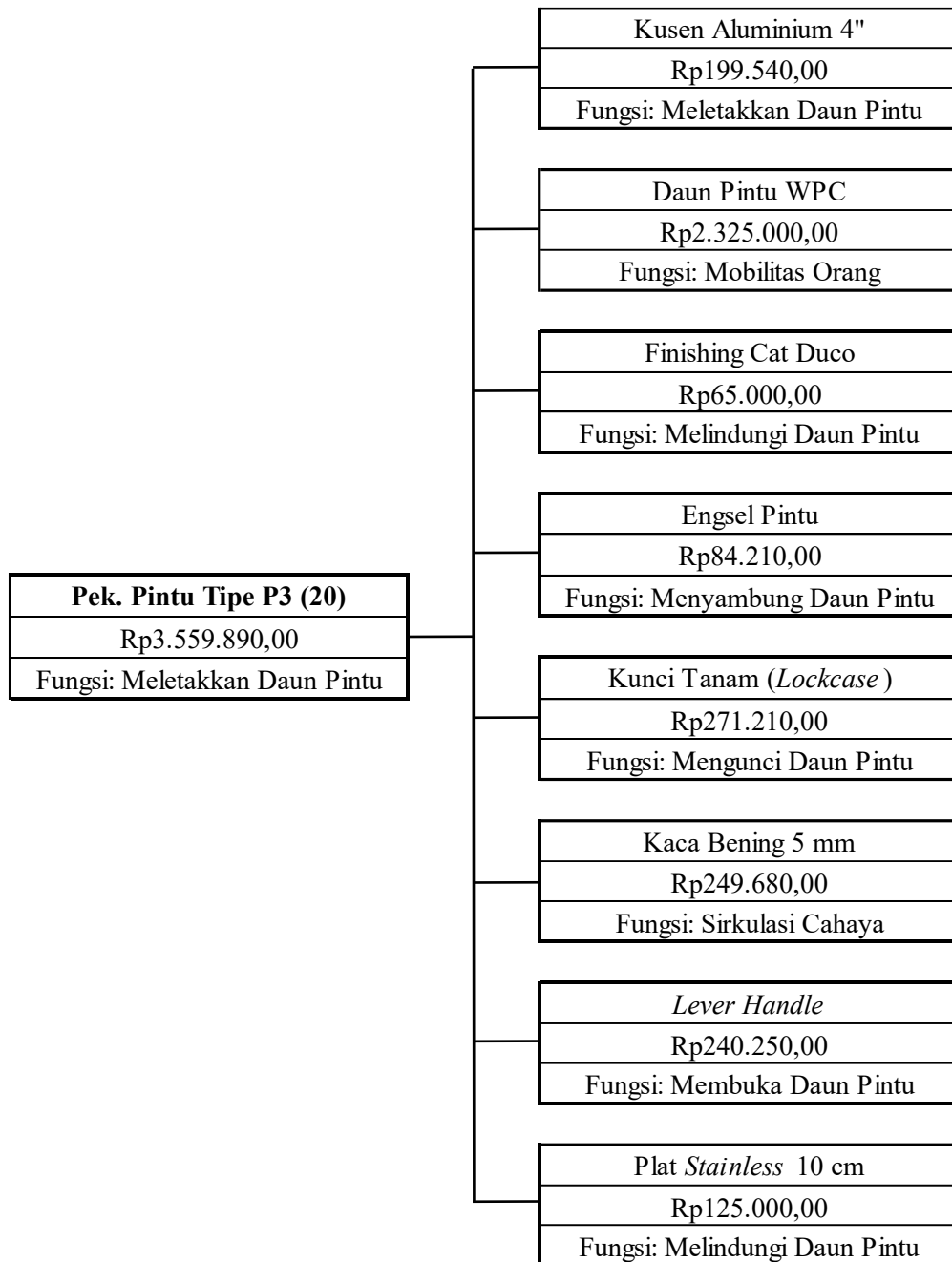
Gambar 4.2 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe P1.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe P1, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



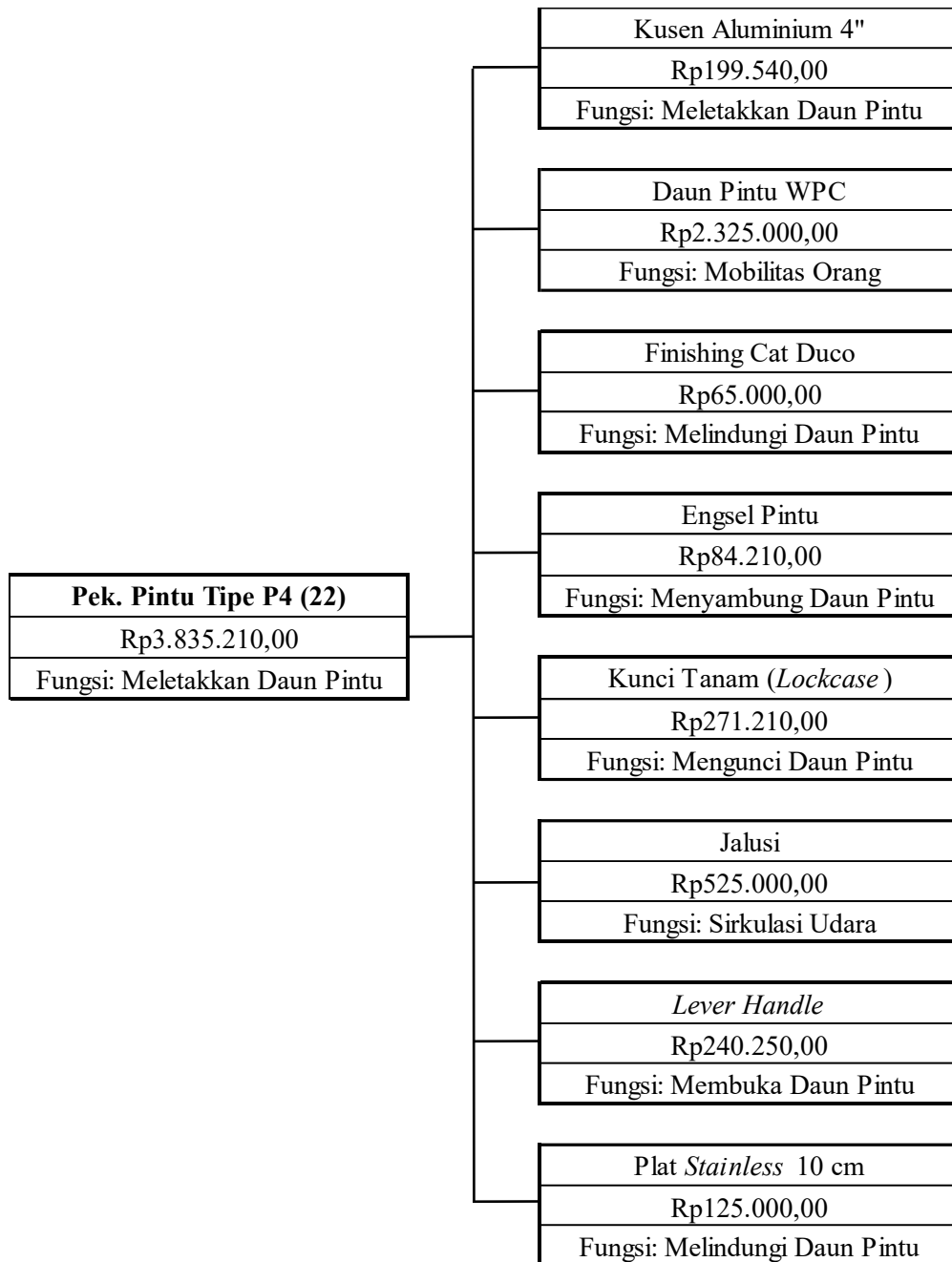
Gambar 4.3 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe P2.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe P2, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



Gambar 4.4 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe P3.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe P3, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



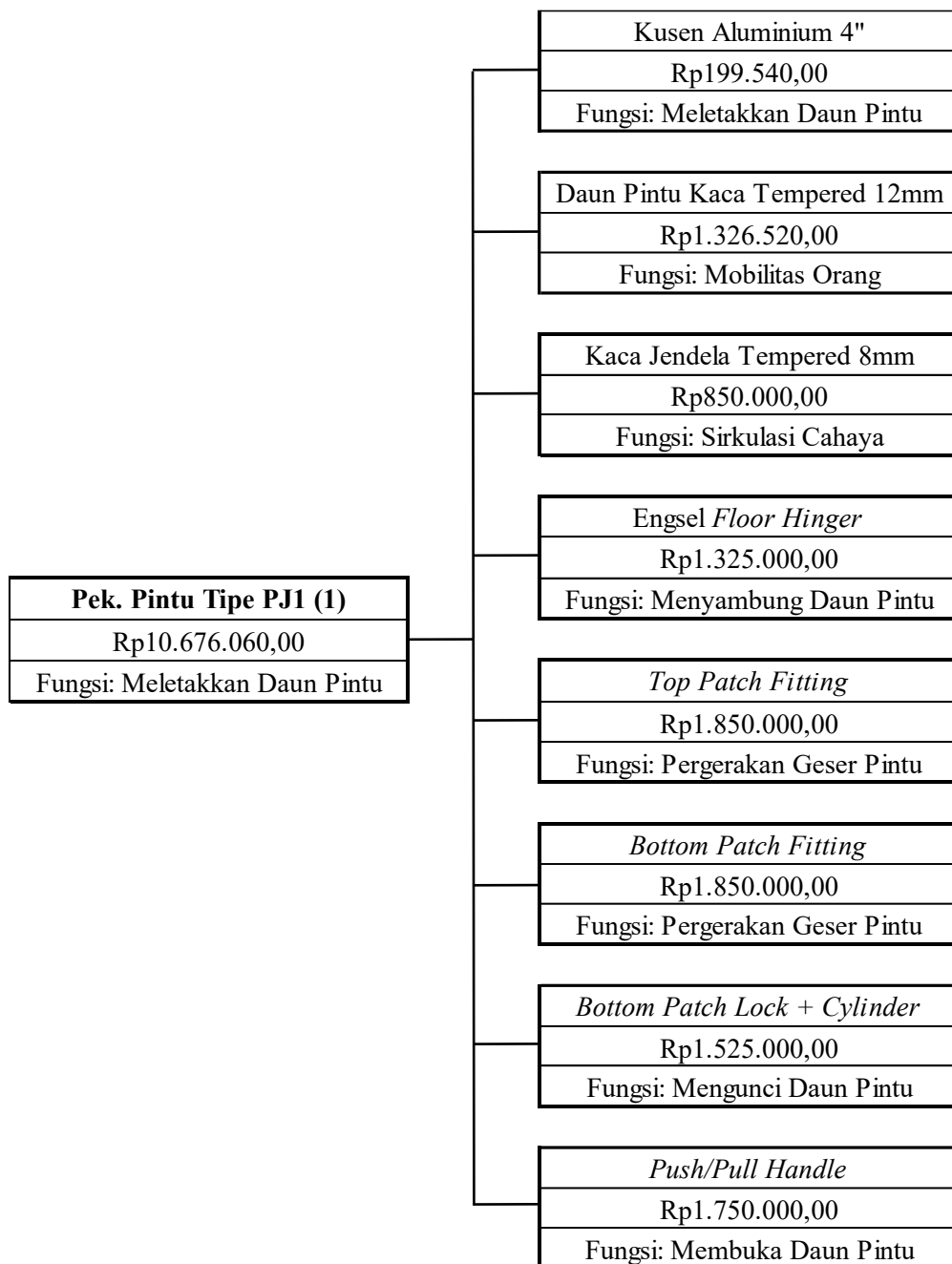
Gambar 4.5 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe P4.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe P4, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.

Pek. Pintu Tipe P5 (9)	Pintu <i>Automatic Telescopic</i> + Kaca Tempered 5 mm + <i>Hardware</i> (Terpasang)
Rp393.250.000,00	Rp393.250.000,00
Fungsi: Meletakkan Daun Pintu	Fungsi: Melindungi Daun Pintu

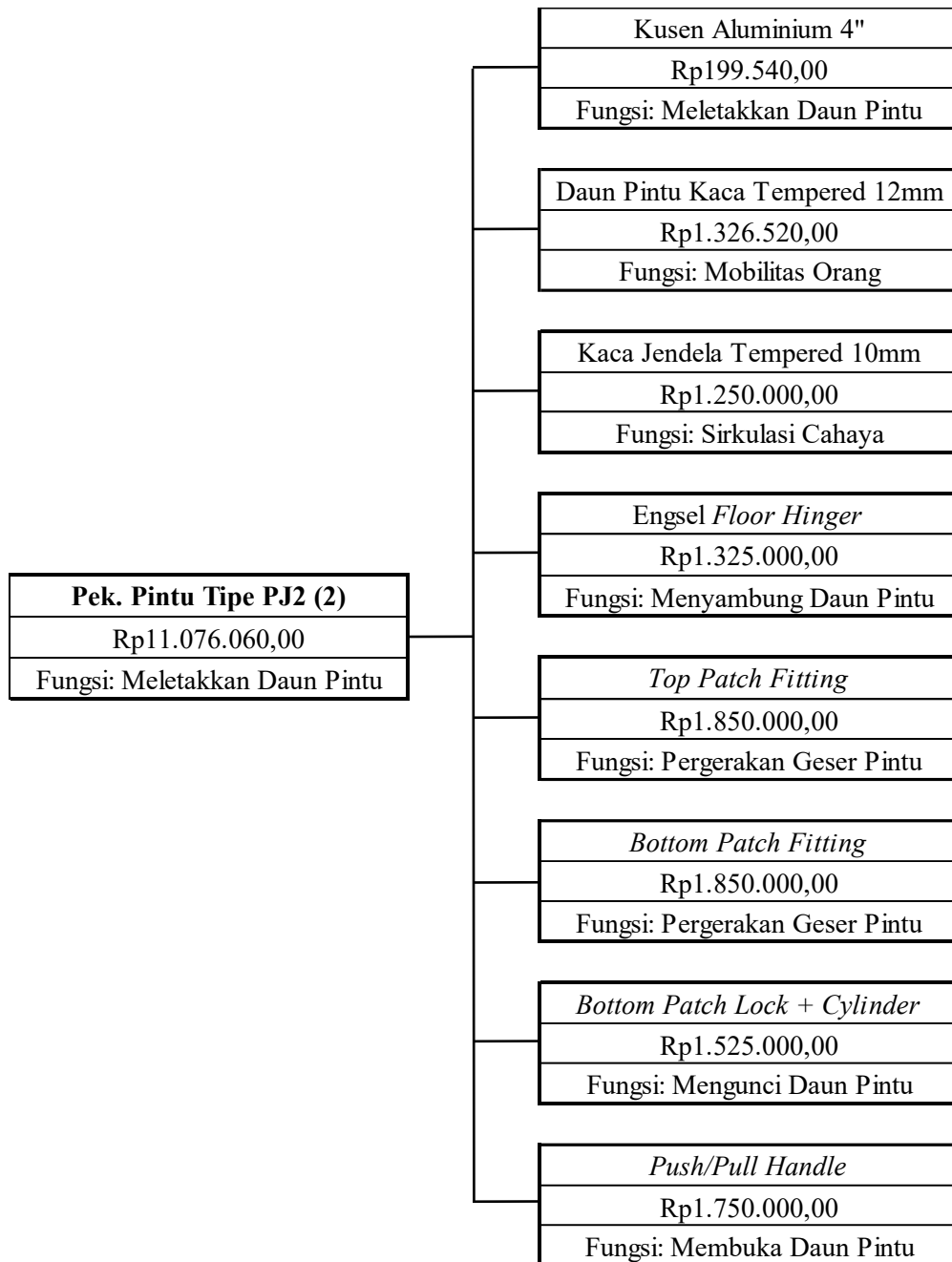
Gambar 4.6 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe P5.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe P5, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



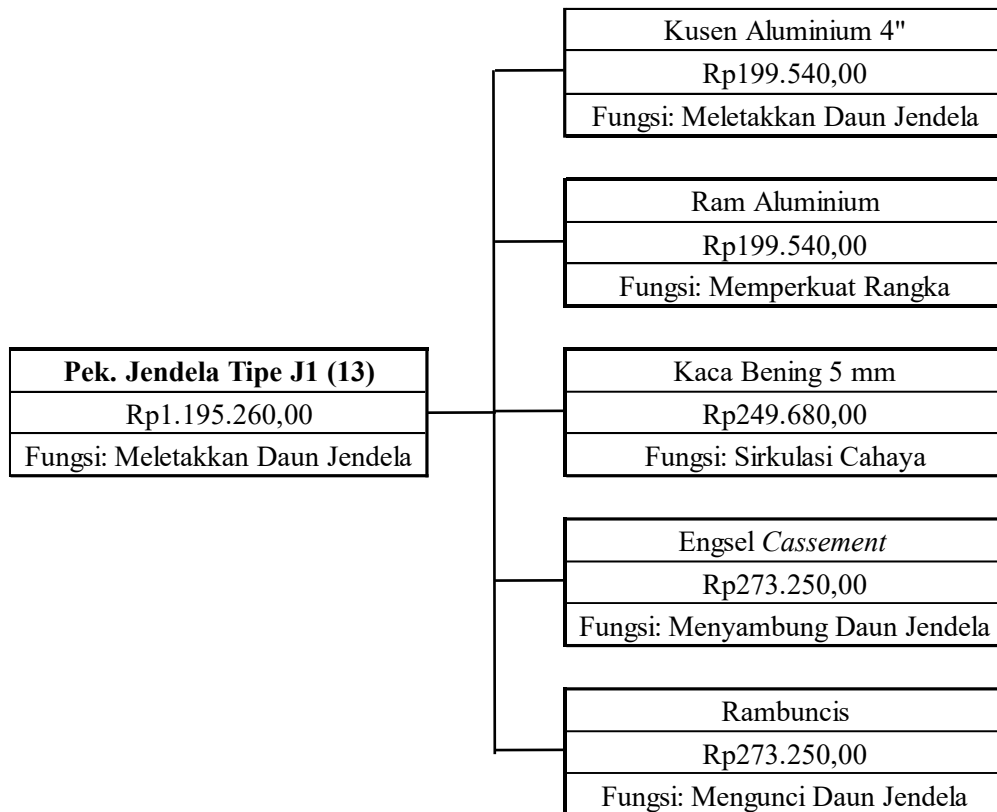
Gambar 4.7 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe PJ1.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe PJ1, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



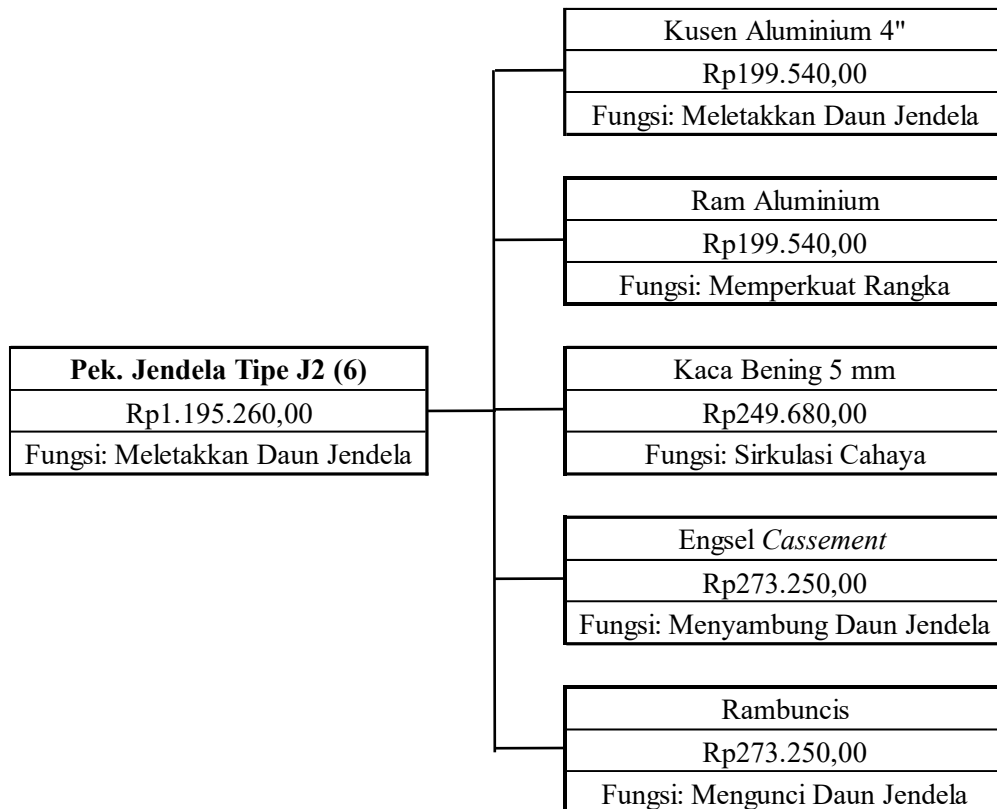
Gambar 4.8 *Cost Model* Pekerjaan Pintu Tipe PJ2.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan pintu tipe PJ2, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



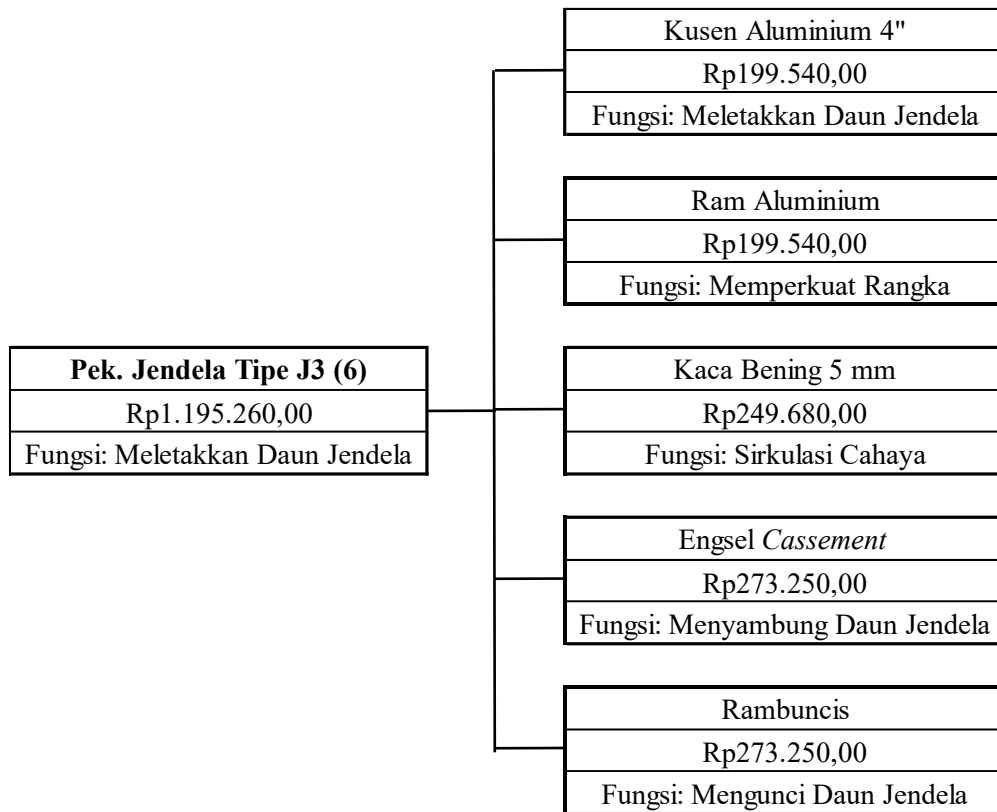
Gambar 4.9 *Cost Model* Pekerjaan Jendela Tipe J1.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan jendela tipe J1, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



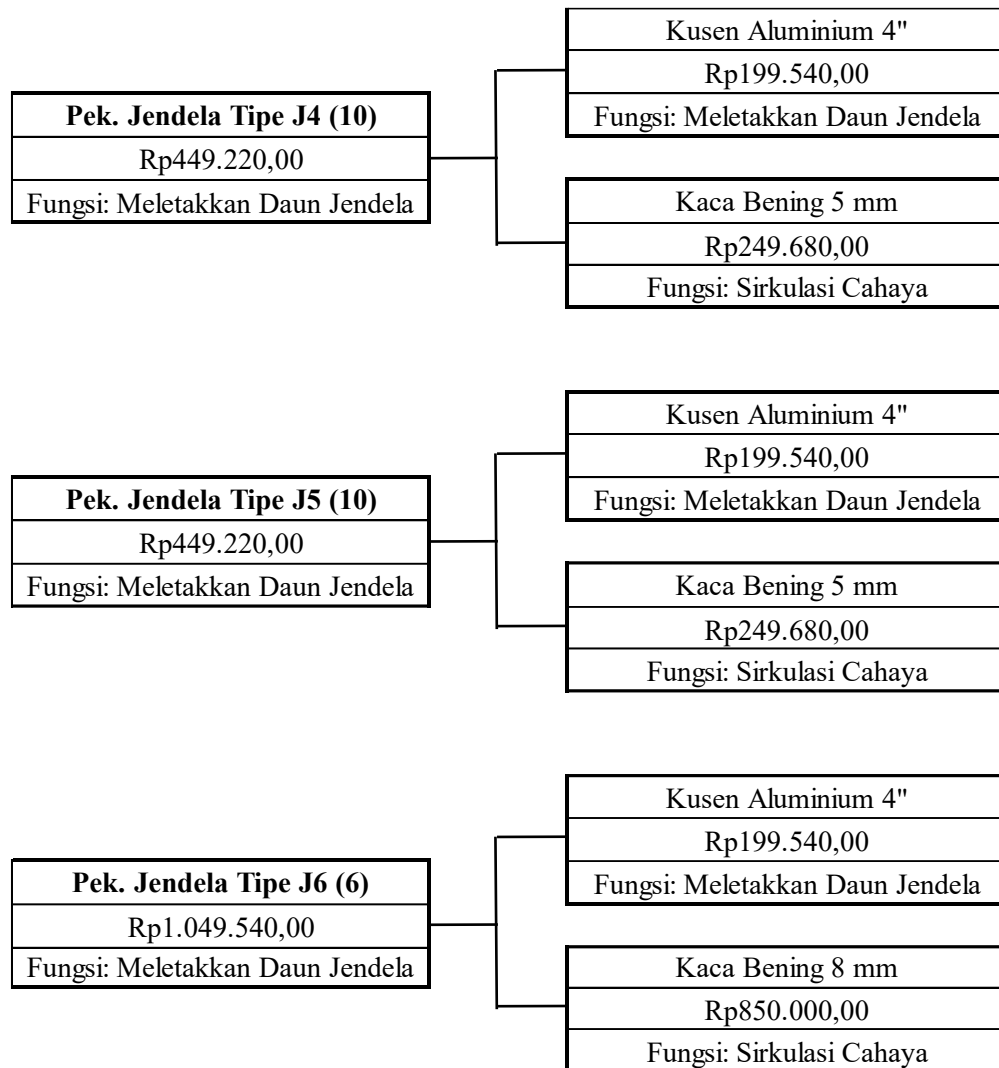
Gambar 4.10 *Cost Model* Pekerjaan Jendela Tipe J2.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan jendela tipe J2, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



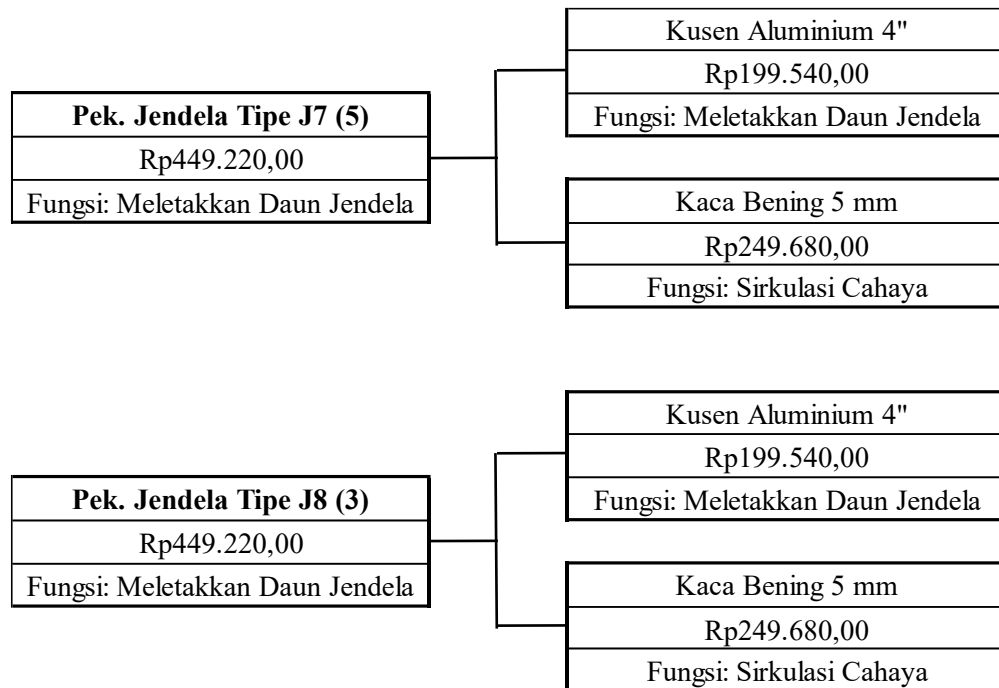
Gambar 4.11 *Cost Model* Pekerjaan Jendela Tipe J3.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan jendela tipe J3, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



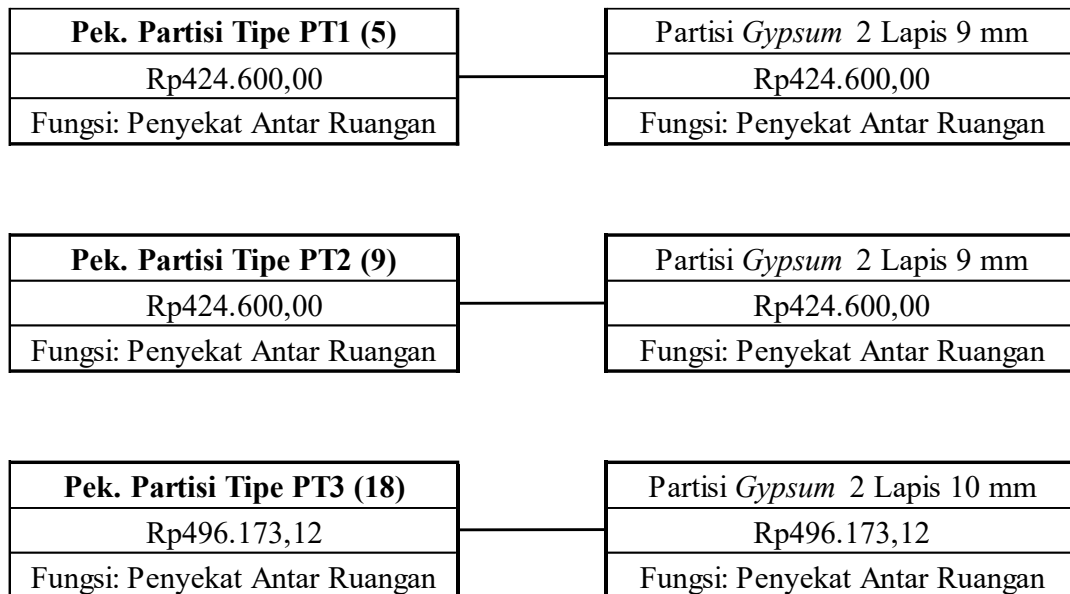
Gambar 4.12 *Cost Model* Pekerjaan Jendela Tipe J4, J5, dan J6.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan jendela tipe J4, J5, dan J6, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



Gambar 4.13 *Cost Model* Pekerjaan Jendela Tipe J7 dan J8.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan jendela tipe J7 dan J8, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.



Gambar 4.14 *Cost Model* Pekerjaan Partisi Tipe PT1, PT2, dan PT3.

Gambar tersebut adalah *cost model* dari pekerjaan partisi tipe PT1, PT2, dan PT3, *cost model* pada tahap informasi ini adalah representasi visual yang menunjukkan distribusi biaya dari setiap komponen. *Cost model* juga menggambarkan rincian biaya untuk setiap elemen pekerjaan/komponen dan hubungan biaya terhadap fungsi.

C. Analisis Fungsi

Dari analisis grafik hukum distribusi pareto di atas, akan dilakukan analisis fungsi, untuk mencari fungsi utama maupun sekunder dari item pekerjaan tersebut. Analisis fungsi bertujuan mengklasifikasikan fungsi-fungsi utama (*basic function*) maupun fungsi-fungsi penunjang (*secondary function*), juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara biaya (*cost*), yaitu biaya pada bagian item/part dari pintu & jendela, seperti kusen, engsel, *lockcase* dengan nilai manfaat (*worth*), yaitu nilai pada bagian utama dari pintu & jendela, seperti daun pintu untuk mobilitas orang dan kaca jendela untuk sirkulasi cahaya, sehingga dari serangkaian proses tersebut, dapat diketahui item/part mana saja yang memiliki potensi biaya yang tidak diperlukan.

Tabel 4.3 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe P1 uk. 160 x 220 cm.

Jenis Pintu : Tipe P1					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Daun Pintu WPC (Type Deluxe)	Mobilitas Orang	B	Rp 2.325.000,00	Rp 2.325.000,00
3	Finishing Cat Duco	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 65.000,00	0.00
4	Engsel Pintu	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 84.210,00	0.00
5	Kunci Tanam (Lockcase + Cylinder)	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 271.210,00	0.00

6	Kaca Bening tb : 5 mm	Menyalurkan Cahaya	S	Rp 249.680,00	0.00
7	<i>Lever Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 240.250,00	0.00
8	Plat <i>Stainless</i> Lebar: 10 cm	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 125.000,00	0.00
Jumlah				Rp 3.559.890,00	Rp 2.325.000,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 3.559.890,00}{\text{Rp } 2.325.000,00} = \mathbf{1,53} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.4 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe P2 uk. 129,5 x 220 cm.

Jenis Pintu : Tipe P2					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Daun Pintu WPC (Type Deluxe)	Mobilitas Orang	B	Rp 2.325.000,00	Rp 2.325.000,00
3	Finishing Cat Duco	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 65.000,00	0.00
4	Engsel Pintu	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 84.210,00	0.00
5	Kunci Tanam (Lockcase + Cylinder)	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 271.210,00	0.00
6	Kaca Bening tb : 5 mm	Menyalurkan Cahaya	S	Rp 249.680,00	0.00

7	<i>Lever Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 240.250,00	0.00
8	Plat <i>Stainless</i> Lebar: 10 cm	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 125.000,00	0.00
Jumlah				Rp 3.559.890,00	Rp 2.325.000,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 3.559.890,00}{\text{Rp } 2.325.000,00} = \mathbf{1,53} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.5 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe P3 uk. 89,5 x 220 cm.

Jenis Pintu : Tipe P3					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder</i> <i>Coating White</i>	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Daun Pintu WPC (<i>Type</i> <i>Deluxe</i>)	Mobilitas Orang	B	Rp 2.325.000,00	Rp 2.325.000,00
3	Finishing Cat Duco	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 65.000,00	0.00
4	Engsel Pintu	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 84.210,00	0.00
5	Kunci Tanam (<i>Lockcase +</i> <i>Cylinder</i>)	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 271.210,00	0.00
6	Kaca Bening tb : 5 mm	Menyalurkan Cahaya	S	Rp 249.680,00	0.00

7	<i>Lever Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 240.250,00	0.00
8	Plat <i>Stainless</i> Lebar: 10 cm	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 125.000,00	0.00
Jumlah				Rp 3.559.890,00	Rp 2.325.000,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 3.559.890,00}{\text{Rp } 2.325.000,00} = \mathbf{1,53} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.6 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe P4 uk. 79,5 x 220 cm.

Jenis Pintu : Tipe P4					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder</i> <i>Coating White</i>	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Daun Pintu WPC (<i>Type</i> <i>Deluxe</i>)	Mobilitas Orang	B	Rp 2.325.000,00	Rp 2.325.000,00
3	Finishing Cat Duco	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 65.000,00	0.00
4	Engsel Pintu	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 84.210,00	0.00
5	Kunci Tanam (<i>Lockcase +</i> <i>Cylinder</i>)	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 271.210,00	0.00
6	Jalusi	Sirkulasi Udara	S	Rp 525.000,00	0.00

7	<i>Lever Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 240.250,00	0.00
8	Plat <i>Stainless</i> Lebar: 10 cm	Melindungi Daun Pintu	S	Rp 125.000,00	0.00
Jumlah				Rp 3.835.210,00	Rp 2.325.000,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 3.835.210,00}{\text{Rp } 2.325.000,00} = \mathbf{1,65} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.7 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe P5 uk. 245 x 236 cm.

Jenis Pintu : Tipe P5					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Pintu <i>Automatic Telescopic</i> + Kaca Tempered 5 mm + <i>Hardware</i> (Terpasang)	Mobilitas Orang	B	Rp 393.250.000,00	Rp 393.250.000,00
Jumlah				Rp 393.250.000,00	Rp 393.250.000,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 393.250.000,00}{\text{Rp } 393.250.000,00} = \mathbf{1} = 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE \text{ (Bukan Prioritas)}$					

Tabel 4.8 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe PJ1 uk. 160 x 300 cm.

Jenis Pintu : Tipe PJ1					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder Coating White</i>	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00

2	Daun Pintu Kaca Tempered 12 mm	Mobilitas Orang	B	Rp 1.326.520,00	Rp 1.326.520,00
3	Kaca Jendela Tempered 8 mm	Sirkulasi Cahaya	S	Rp 850.000,00	0.00
4	Engsel <i>Floor Hinger</i>	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 1.325.000,00	0.00
5	<i>Top Patch Fitting</i>	Pergerakan Buka-Tutup Pintu	S	Rp 1.850.000,00	0.00
6	<i>Bottom Patch Fitting</i>	Pergerakan Buka-Tutup Pintu	S	Rp 1.850.000,00	0.00
7	<i>Bottom Patch Lock + Cylinder</i>	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 1.525.000,00	0.00
8	<i>Push/Pull Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 1.750.000,00	0.00
Jumlah				Rp 10.676.060,00	Rp 1.326.520,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 10.676.060,00}{\text{Rp } 1.326.520,00} = \mathbf{8,05} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.9 Analisis Pekerjaan Pintu Tipe PJ2 uk. 300 x 300 cm.

Jenis Pintu : Tipe PJ2					
Fungsi : Mobilitas Orang					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder Coating White</i>	Meletakkan Daun Pintu	S	Rp 199.540,00	0.00

2	Daun Pintu Kaca Tempered 12 mm	Mobilitas Orang	B	Rp 1.326.520,00	Rp 1.326.520,00
3	Kaca Jendela Tempered 10 mm	Sirkulasi Cahaya	S	Rp 1.250.000,00	0.00
4	Engsel <i>Floor Hinger</i>	Menyambung Daun Pintu	S	Rp 1.325.000,00	0.00
5	<i>Top Patch Fitting</i>	Pergerakan Buka-Tutup Pintu	S	Rp 1.850.000,00	0.00
6	<i>Bottom Patch Fitting</i>	Pergerakan Buka-Tutup Pintu	S	Rp 1.850.000,00	0.00
7	<i>Bottom Patch Lock + Cylinder</i>	Mengunci Daun Pintu	S	Rp 1.525.000,00	0.00
8	<i>Push/Pull Handle</i>	Membuka Daun Pintu	S	Rp 1.750.000,00	0.00
Jumlah				Rp 11.076.060,00	Rp 1.326.520,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 11.076.060,00}{\text{Rp } 1.326.520,00} = 8,35 > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.10 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J1 uk. 100 x 290 cm.

Jenis Jendela : Tipe J1					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder Coating White</i>	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Ram Aluminium	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00

3	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
4	Engsel <i>Casement</i>	Menyambung Daun Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
5	Rambuncis	Pergerakan Buka-Tutup Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
Jumlah				Rp 1.195.260,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 1.195.260,00}{\text{Rp } 249.680,00} = 4,79 > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.11 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J2 uk. 200 x 290 cm.

Jenis Jendela : Tipe J2					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder Coating White</i>	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Ram Aluminium	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
3	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
4	Engsel <i>Casement</i>	Menyambung Daun Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
5	Rambuncis	Pergerakan Buka-Tutup Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
Jumlah				Rp 1.195.260,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 1.195.260,00}{\text{Rp } 249.680,00} = 4,79 > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.12 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J3 uk. 300 x 290 cm.

Jenis Jendela : Tipe J3					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Ram Aluminium	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
3	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
4	Engsel Cassement	Menyambung Daun Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
5	Rambuncis	Pergerakan Buka-Tutup Jendela	S	Rp 273.250,00	0.00
Jumlah				Rp 1.195.260,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 1.195.260,00}{\text{Rp } 249.680,00} = 4,79 > 1 \text{ layak untuk dilakukan VE}$					

Tabel 4.13 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J4 uk. 100 x 220 cm.

Jenis Jendela : Tipe J4					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00

Jumlah	Rp 449.220,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 449.220,00}{\text{Rp } 249.680,00} = \mathbf{1,80} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$		

Tabel 4.14 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J5 uk. 200 x 220 cm.

Jenis Jendela : Tipe J5					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
Jumlah				Rp 449.220,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 449.220,00}{\text{Rp } 249.680,00} = \mathbf{1,80} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$					

Tabel 4.15 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J6 uk. 400 x 220 cm.

Jenis Jendela : Tipe J6					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Kaca Bening tb: 8 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 850.000,00	Rp 850.000,00
Jumlah				Rp 1.049.540,00	Rp 850.000,00

$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 1.049.540,00}{\text{Rp } 850.000,00} = 1,23 > 1 \text{ layak untuk dilakukan VE}$

Tabel 4.16 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J7 uk. 120 x 220 cm.

Jenis Jendela : Tipe J7					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
Jumlah				Rp 449.220,00	Rp 249.680,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 449.220,00}{\text{Rp } 249.680,00} = 1,80 > 1 \text{ layak untuk dilakukan VE}$					

Tabel 4.17 Analisis Pekerjaan Jendela Tipe J8 uk. 267,5 x 290 cm.

Jenis Jendela : Tipe J8					
Fungsi : Sirkulasi Cahaya					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Kusen Aluminium 4" Powder Coating White	Meletakkan Daun Jendela	S	Rp 199.540,00	0.00
2	Kaca Bening tb: 5 mm	Sirkulasi Cahaya	B	Rp 249.680,00	Rp 249.680,00
Jumlah				Rp 449.220,00	Rp 249.680,00

$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 449.220,00}{\text{Rp } 249.680,00} = \mathbf{1,80} > 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE$

Tabel 4.18 Analisis Pekerjaan Partisi Tipe PT1 uk. 287,5 x 300 cm.

Jenis Partisi : Tipe PT1					
Fungsi : Penyekat Antar Ruangan.					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Partisi <i>Gypsum</i> 2 Lapis tb: 9mm, Rangka Metal Stud + Perkuatan	Membatasi Ruangan	B	Rp 424.600,00	Rp 424.600,00
Jumlah				Rp 424.600,00	Rp 424.600,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 424.600,00}{\text{Rp } 424.600,00} = \mathbf{1} = 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE \text{ (Bukan Prioritas)}$					

Tabel 4.19 Analisis Pekerjaan Partisi Tipe PT2 uk. 387,5 x 300 cm.

Jenis Partisi : Tipe PT2					
Fungsi : Penyekat Antar Ruangan.					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Partisi <i>Gypsum</i> 2 Lapis tb: 9mm, Rangka Metal Stud + Perkuatan	Membatasi Ruangan	B	Rp 424.600,00	Rp 424.600,00
Jumlah				Rp 424.600,00	Rp 424.600,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 424.600,00}{\text{Rp } 424.600,00} = \mathbf{1} = 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE \text{ (Bukan Prioritas)}$					

Tabel 4.20 Analisis Pekerjaan Partisi Tipe PT3 uk. 187,5 x 300 cm.

Jenis Partisi : Tipe PT3					
Fungsi : Penyekat Antar Ruangan.					
No.	Deskripsi	Fungsi	B/S	Cost (Rp)	Worth (Rp)
1	Partisi <i>Gypsum</i> 2 Lapis tb: 10mm, Rangka Metal Stud + Perkuatan	Membatasi Ruangan	B	Rp 437.132,00	Rp 437.132,00
Jumlah				Rp 437.132,00	Rp 437.132,00
$\text{Rasio} = \frac{\text{Cost}}{\text{Worth}} = \frac{\text{Rp } 437.132,00}{\text{Rp } 437.132,00} = 1 = 1 \text{ layak untuk dilakukan } VE \text{ (Bukan Prioritas)}$					

Pada tabel diatas, setiap tipe pekerjaan mempunyai nilai rasio *cost/worth* yang berbeda beda, tetapi pada tugas akhir ini, macam pekerjaan yang dilakukan *value engineering* hanya diambil dari tipe pekerjaan yang mempunyai nilai rasio *cost/worth* lebih dari 1, yaitu ada 14 macam pekerjaan, yang meliputi:

1. Pekerjaan Pintu P1 (Nilai *cost/worth* = 1,53).
2. Pekerjaan Pintu P2 (Nilai *cost/worth* = 1,53).
3. Pekerjaan Pintu P3 (Nilai *cost/worth* = 1,53).
4. Pekerjaan Pintu P4 (Nilai *cost/worth* = 1,65).
5. Pekerjaan Pintu PJ1 (Nilai *cost/worth* = 8,05).
6. Pekerjaan Pintu PJ2 (Nilai *cost/worth* = 8,35).
7. Pekerjaan Jendela J1 (Nilai *cost/worth* = 4,79).
8. Pekerjaan Jendela J2 (Nilai *cost/worth* = 4,79).
9. Pekerjaan Jendela J3 (Nilai *cost/worth* = 4,79).
10. Pekerjaan Jendela J4 (Nilai *cost/worth* = 1,80).
11. Pekerjaan Jendela J5 (Nilai *cost/worth* = 1,80).
12. Pekerjaan Jendela J6 (Nilai *cost/worth* = 1,23).
13. Pekerjaan Jendela J7 (Nilai *cost/worth* = 1,80).
14. Pekerjaan Jendela J8 (Nilai *cost/worth* = 1,80).

4.2. Tahap Kreatif/Spekulasi

Dalam rekayasa nilai (*Value Engineering*) tahap spekulasi/kreatif adalah mengembangkan ide-ide kreatif guna memunculkan alternatif-alternatif dari item yang ditinjau yang masih memenuhi fungsi tersebut dan mencari alternatif material serta mencari alternatif sistem/metode pelaksanaan.

4.2.1 Alternatif Desain Pada Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi

A. Pekerjaan Pintu Tipe P1

Tabel 4.21 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe P1.

Jenis Pintu	Pintu Tipe P1
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

B. Pekerjaan Pintu Tipe P2

Tabel 4.22 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe P2.

Jenis Pintu	Pintu Tipe P2
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

C. Pekerjaan Pintu Tipe P3

Tabel 4.23 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe P3.

Jenis Pintu	Pintu Tipe P3
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan akrilik 5 mm

4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

D. Pekerjaan Pintu Tipe P4

Tabel 4.24 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe P4.

Jenis Pintu	Pintu Tipe P4
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan jalusi
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca es 5 mm
2	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan jalusi
4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca es 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan jalusi
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan kaca es 5 mm
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti, dan jalusi
10	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca es 5 mm
11	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm

12	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan jalusi
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan kaca es 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate 5 mm</i>
15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i> , dan jalusi

E. Pekerjaan Pintu Tipe PJ1

Tabel 4.25 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe PJ1.

Jenis Pintu	Pintu Tipe PJ1
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu kaca tempered 12 mm, dan kaca jendela tempered 8 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
2	Kusen aluminium, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
3	Kusen aluminium, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
9	Kusen kayu meranti, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
10	Kusen UPVC, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
11	Kusen UPVC, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
12	Kusen UPVC, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol

15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
----	--

F. Pekerjaan Pintu Tipe PJ2

Tabel 4.26 Alternatif Desain Pekerjaan Pintu Tipe PJ2.

Jenis Pintu	Pintu Tipe PJ2
Fungsi	Mobilitas Orang
Material Existing	Kusen aluminium, daun pintu kaca tempered 12 mm, dan kaca jendela tempered 10 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
2	Kusen aluminium, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
3	Kusen aluminium, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
4	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
5	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
6	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
7	Kusen kayu meranti, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
8	Kusen kayu meranti, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
9	Kusen kayu meranti, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
10	Kusen UPVC, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
11	Kusen UPVC, daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
12	Kusen UPVC, daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>
13	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi
14	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol
15	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>

G. Pekerjaan Jendela Tipe J1

Tabel 4.27 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J1.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J1
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

H. Pekerjaan Jendela Tipe J2

Tabel 4.28 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J2.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J2
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm

2	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

I. Pekerjaan Jendela Tipe J3

Tabel 4.29 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J3.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J3
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti, dan akrilik 5 mm

10	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i> , dan akrilik 5 mm

J. Pekerjaan Jendela Tipe J4

Tabel 4.30 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J4.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J4
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> dan akrilik 5 mm

K. Pekerjaan Jendela Tipe J5

Tabel 4.31 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J5.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J5
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti dan akrilik 5 mm
10	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> dan akrilik 5 mm

L. Pekerjaan Jendela Tipe J6

Tabel 4.32 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J6.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J6
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium dan kaca jendela laminasi

2	Kusen aluminium dan kaca jendela stopsol
3	Kusen aluminium dan <i>clear float glass</i>
4	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca jendela laminasi
5	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca jendela stopsol
6	Kusen <i>fiberglass</i> dan <i>clear float glass</i>
7	Kusen kayu meranti dan kaca jendela laminasi
8	Kusen kayu meranti dan kaca jendela stopsol
9	Kusen kayu meranti dan <i>clear float glass</i>
10	Kusen UPVC dan kaca jendela laminasi
11	Kusen UPVC dan kaca jendela stopsol
12	Kusen UPVC dan <i>clear float glass</i>
13	Kusen <i>vinyl</i> dan kaca jendela laminasi
14	Kusen <i>vinyl</i> dan kaca jendela stopsol
15	Kusen <i>vinyl</i> dan <i>clear float glass</i>

M. Pekerjaan Jendela Tipe J7

Tabel 4.33 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J7.

Jenis Jendela	Jendela Tipe J7
Fungsi	Sirkulasi Cahaya
Material Existing	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material	
1	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
2	Kusen aluminium dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3	Kusen aluminium dan akrilik 5 mm
4	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca polos 5 mm
5	Kusen <i>fiberglass</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6	Kusen <i>fiberglass</i> dan akrilik 5 mm
7	Kusen kayu meranti dan kaca polos 5 mm
8	Kusen kayu meranti dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9	Kusen kayu meranti dan akrilik 5 mm

10	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm
11	Kusen UPVC dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12	Kusen UPVC dan akrilik 5 mm
13	Kusen <i>vinyl</i> dan kaca polos 5 mm
14	Kusen <i>vinyl</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15	Kusen <i>vinyl</i> dan akrilik 5 mm

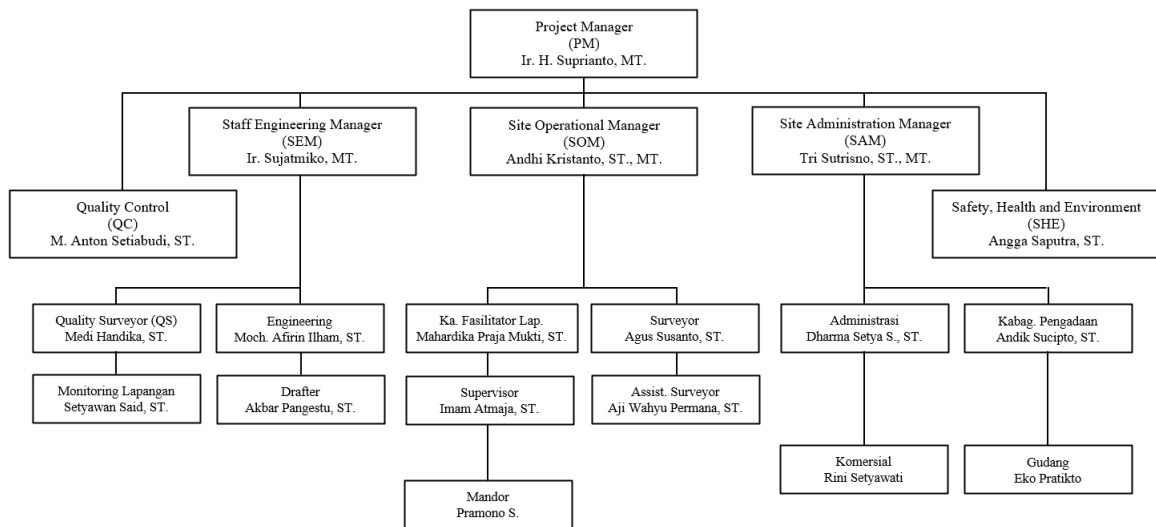
N. Pekerjaan Jendela Tipe J8

Tabel 4.34 Alternatif Desain Pekerjaan Jendela Tipe J8.

Jenis Jendela		Jendela Tipe J8
Fungsi		Sirkulasi Cahaya
Material Existing		Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
Alternatif Material		
1		Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm
2		Kusen aluminium dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
3		Kusen aluminium dan akrilik 5 mm
4		Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca polos 5 mm
5		Kusen <i>fiberglass</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
6		Kusen <i>fiberglass</i> dan akrilik 5 mm
7		Kusen kayu meranti dan kaca polos 5 mm
8		Kusen kayu meranti dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
9		Kusen kayu meranti dan akrilik 5 mm
10		Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm
11		Kusen UPVC dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
12		Kusen UPVC dan akrilik 5 mm
13		Kusen <i>vinyl</i> dan kaca polos 5 mm
14		Kusen <i>vinyl</i> dan <i>polycarbonate</i> 5 mm
15		Kusen <i>vinyl</i> dan akrilik 5 mm

4.2.2. Analisis Keuntungan dan Kerugian pada Alternatif

Analisis Keuntungan dan Kerugian salah satunya adalah untuk mengerucutkan alternatif-alternatif yang terhimpun pada saat pengumpulan ide/*brainstorming* pada pekerjaan pintu, jendela dan partisi. Survey alternatif desain pada penelitian ini menggunakan kuesioner yang nantinya akan diisi oleh 5 responden yang berkompeten di bidangnya, sekaligus termasuk latar belakang dan jabatan fungsional responden tersebut berdasarkan struktur organisasi proyek.



Gambar 4.15 Bagan Struktur Organisasi Proyek.

Tabel 4.35 Profil Responden.

No.	Nama Responden	Pendidikan Terakhir	Perusahaan/ Institusi	Jabatan	Pengalaman Kerja
1	Andhi Kristanto	S2	PT. PRIYAKA KARYA	Site Operational Manager	10-15 tahun
2	M. Anton Setiabudi	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Quality Control	5-10 tahun
3	Mahardika Praja Mukti	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Kepala Fasilitator Lap.	10-15 tahun
4	Moch. Arifin Ilham	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Engineer	5-10 tahun
5	Andik Sucipto	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Kabag. Penyediaan RS.	5-10 tahun

Nantinya akan ada 15 alternatif yang disajikan pada tabel analisis keuntungan dan kerugian, dari semua alternatif itu akan terpilih 3 alternatif dengan skala nilai/poin tertinggi, selanjutnya alternatif-alternatif yang telah terpilih akan di analisis lebih lanjut, sementara alternatif-alternatif yang tereliminasi tidak akan di analisis. Untuk hasil pengisian kuesioner analisis keuntungan dan kerugian oleh responden terkait, terdapat pada lampiran 3.

Pada setiap alternatif tertera skala nilai/poin dari 1-10, skala 1 mewakili Kerugian & skala 10 mewakili Keuntungan, semakin kecil angkanya artinya alternatif tersebut semakin banyak kerugian, semakin besar angkanya artinya alternatif tersebut semakin banyak keuntungan, dan akan dipilih 3 alternatif dengan skala nilai/poin tertinggi dari pekerjaan pintu dan jendela pada setiap tipe. Berikut tabel hasil analisis keuntungan dan kerugian.

Tabel 4.36 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe P1.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe		: Pekerjaan Pintu P1		
Fungsi dasar		: Mobilitas Orang		
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium	9	8	8
2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i>	9	7	7
3	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti	3	2	4
4	Kusen UPVC, daun pintu UPVC	9	7	8
5	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i>	5	5	4

Tabel 4.37 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe P2.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
----------------------------------	--	--	--	--

Tipe : Pekerjaan Pintu P2				
Fungsi dasar : Mobilitas Orang				
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium	9	7	8
2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i>	9	8	8
3	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti	5	5	5
4	Kusen UPVC, daun pintu UPVC	9	7	8
5	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i>	6	6	6

Tabel 4.38 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe P3.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Pintu P3				
Fungsi dasar : Mobilitas Orang				
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium	9	8	8
2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i>	9	8	7
3	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti	5	4	5
4	Kusen UPVC, daun pintu UPVC	9	8	7
5	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i>	6	5	6

Tabel 4.39 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe P4.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Pintu P4				
Fungsi dasar : Mobilitas Orang				
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan jalusi				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Es 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Jalusi
1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium	9	8	7
2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i>	9	8	8
3	Kusen kayu meranti, daun pintu kayu meranti	5	4	4
4	Kusen UPVC, daun pintu UPVC	9	8	7
5	Kusen <i>vinyl</i> , daun pintu <i>vinyl</i>	6	5	6

Tabel 4.40 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe PJ1.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Pintu PJ1				
Fungsi dasar : Mobilitas Orang				
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu kaca tempered 12 mm, dan kaca jendela tempered 8 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Laminasi	Kaca Stopsol	Clear Float Glass
1	Kusen aluminium	9	7	8
2	Kusen <i>fiberglass</i>	8	9	7
3	Kusen kayu meranti	6	5	6

4	Kusen UPVC	7	7	9
5	Kusen <i>vinyl</i>	5	4	4

Tabel 4.41 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Pintu Tipe PJ2.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Pintu PJ2				
Fungsi dasar : Mobilitas Orang				
Material Existing : Kusen aluminium, daun pintu kaca tempered 12 mm, dan kaca jendela tempered 10 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Laminasi	Kaca Stopsol	Clear Float Glass
1	Kusen aluminium	9	8	8
2	Kusen <i>fiberglass</i>	7	9	8
3	Kusen kayu meranti	5	4	5
4	Kusen UPVC	7	7	9
5	Kusen <i>vinyl</i>	6	5	5

Tabel 4.42 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J1.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J1				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm

1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium	9	8	7
2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i>	7	9	7
3	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti	5	5	6
4	Kusen UPVC, ram jendela UPVC	9	7	8
5	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i>	6	6	5

Tabel 4.43 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J2.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J2				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium	9	7	8
2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i>	8	9	8
3	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti	5	5	5
4	Kusen UPVC, ram jendela UPVC	9	7	7
5	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i>	6	5	6

Tabel 4.44 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J3.

Analisis Keuntungan dan Kerugian	
Tipe	: Pekerjaan Jendela J3
Fungsi dasar	: Sirkulasi Cahaya

Material Existing : Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium	9	8	8
2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i>	7	9	7
3	Kusen kayu meranti, ram jendela kayu meranti	5	5	6
4	Kusen UPVC, ram jendela UPVC	9	7	8
5	Kusen <i>vinyl</i> , ram jendela <i>vinyl</i>	6	6	5

Tabel 4.45 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J4.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J4				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium	9	7	7
2	Kusen <i>fiberglass</i>	8	9	7
3	Kusen kayu meranti	5	4	4
4	Kusen UPVC	9	8	8
5	Kusen <i>vinyl</i>	6	6	5

Tabel 4.46 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J5.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J5				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium	9	8	8
2	Kusen <i>fiberglass</i>	7	9	8
3	Kusen kayu meranti	4	4	5
4	Kusen UPVC	9	8	8
5	Kusen <i>vinyl</i>	7	5	5

Tabel 4.47 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J6.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J6				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Laminasi	Kaca Stopsol	Clear Float Glass
1	Kusen aluminium	8	7	9
2	Kusen <i>fiberglass</i>	7	8	9
3	Kusen kayu meranti	5	6	6

4	Kusen UPVC	7	8	9
5	Kusen <i>vinyl</i>	6	7	6

Tabel 4.48 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J7.

Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J7				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium	9	8	7
2	Kusen <i>fiberglass</i>	7	9	8
3	Kusen kayu meranti	4	4	7
4	Kusen UPVC	9	7	7
5	Kusen <i>vinyl</i>	6	6	5

Tabel 4.49 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif Jendela Tipe J8.

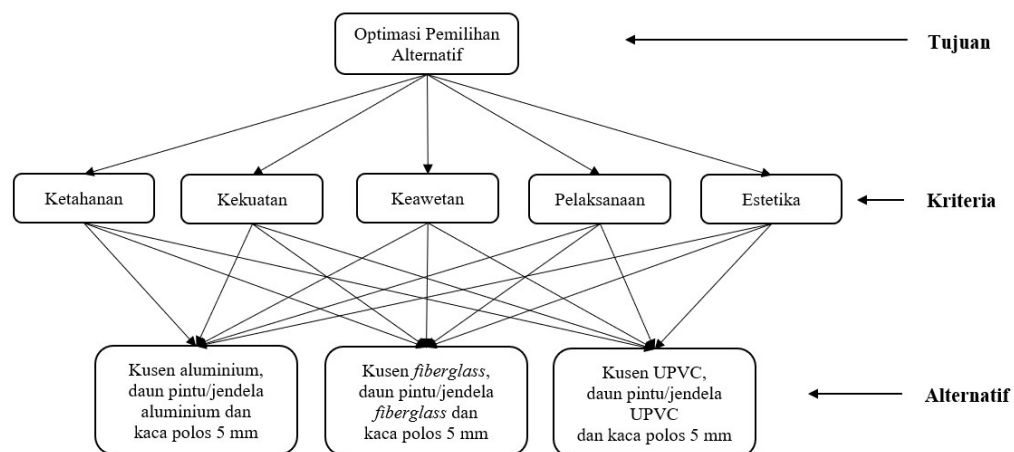
Analisis Keuntungan dan Kerugian				
Tipe : Pekerjaan Jendela J8				
Fungsi dasar : Sirkulasi Cahaya				
Material Existing : Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm				
No.	Alternatif Material	Poin/Nilai Material Alternatif		
		Kaca Polos 5 mm	Polycarbonate 5 mm	Akrilik 5 mm
1	Kusen aluminium	9	8	7

2	Kusen <i>fiberglass</i>	8	9	7
3	Kusen kayu meranti	6	5	4
4	Kusen UPVC	9	7	8
5	Kusen <i>vinyl</i>	6	6	6

4.3. Tahap Analisis

4.3.1. Analisis Penilaian Kriteria Non Biaya (*Multi Criteria Decision Making* /MCDM)

Pada tahap ini digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) menggunakan bantuan software *Expert Choice*. Goal atau tujuan utama dari hirarki adalah optimasi pemilihan alternatif. Kriteria yang dikembangkan adalah ketahanan, kekuatan, keawetan, pelaksanaan dan estetika, sedangkan untuk alternatif pilihan diberikan sebanyak 3 usulan hasil dari analisis keuntungan dan kerugian pada pekerjaan pintu, jendela, dan partisi.



Gambar 4.16 Bagan Struktur AHP.

Selanjutnya mencari bobot dari masing-masing kriteria dengan menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan program *Expert Choice*. Langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan hirarki keputusan.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan.
3. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement sebanyak $n \times [(n - 1) / 2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
4. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, pengambilan data diulangi jika tidak konsisten.
5. Mengulangi langkah 2,3,4 untuk seluruh tingkat hierarki.
6. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.
7. Memeriksa konsistensi hierarki.
8. Penilaian alternatif kriteria.

Garis-garis penghubung menunjukkan hubungan antara setiap faktor (kriteria) dan tingkat pengaruhnya terhadap pemilihan alternatif. Misalnya, "Kekuatan" memiliki koneksi ke tiga alternatif yang tercantum. Melalui struktur AHP ini, dapat dilakukan pembobotan dan penilaian kuantitatif terhadap masing-masing kriteria dan alternatif untuk menentukan mana yang paling dominan.

Hasil akhir dari proses ini akan sangat berguna sebagai dasar pengambilan keputusan, terutama dalam hal penentuan alternatif. Pemilihan alternatif juga dapat berpengaruh langsung terhadap biaya konstruksi, yang menjadi salah satu isu sentral yang perlu diidentifikasi penyebabnya secara sistematis agar dapat diantisipasi/diminimalisir. Pemilihan/Penentuan alternatif-alternatif dilakukan melalui pendekatan kualitatif dengan mempertimbangkan pengalaman proyek sebelumnya, kondisi lapangan, serta masukan dari para responden yaitu pemangku kepentingan, termasuk kontraktor, konsultan perencanaan, dan manajemen proyek.

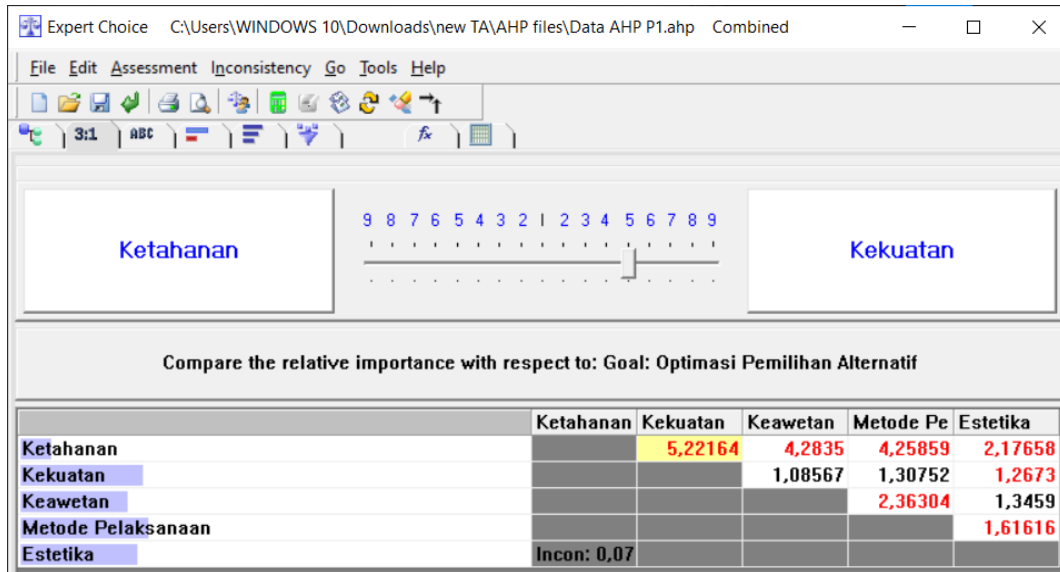
Pada proses penelitian, penulis sudah memilih beberapa responden yang memenuhi kriteria sesuai dengan jabatan, masa kerja (pengalaman) dan latar belakang pendidikan. Dalam penelitian ini, penulis mengambil sampel kepada ahli/penanggung jawab yang di pilih sesuai kriteria yang dibutuhkan dan diberikan kuesioner untuk diisi sekaligus meminta keterangan dalam proses kuesioner. Dengan profil responden sebagai berikut.

Tabel 4.50 Profil Responden.

Kode	Nama Responden	Pendidikan Terakhir	Perusahaan/ Institusi	Jabatan	Pengalaman Kerja
A1	Sujatmiko	S2	PT. PRIYAKA KARYA	Staff Engineering Manager	10-15 tahun
B1	Medi Handika	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Quality Surveyor	5-10 tahun
C1	Andhi Kristanto	S2	PT. PRIYAKA KARYA	Site Operational Manager	10-15 tahun
D1	M. Anton Setiabudi	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Quality Control	5-10 tahun
E1	Mahardika Praja Mukti	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Kepala Fasilitator Lap.	10-15 tahun
F1	Moch. Arifin Ilham	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Engineer	5-10 tahun
G1	Andik Sucipto	S1	PT. PRIYAKA KARYA	Kabag. Penyediaan RS.	5-10 tahun

Untuk hasil pengisian kuesioner analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*) oleh responden terkait, terdapat pada lampiran 3.

Setelah kuesioner selesai diisi oleh responden, selanjutnya adalah proses penginputan data ke *software Expert Choice* dengan membuat dan mengisi nilai pada matriks perbandingan berpasangan, diambil contoh matriks perbandingan berpasangan pada pekerjaan pintu tipe P1.

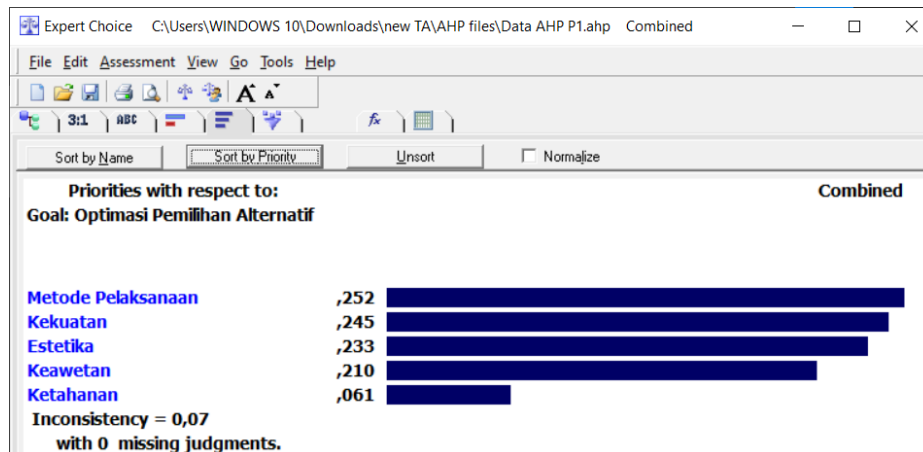


Gambar 4.17 Matriks Perbandingan Berpasangan.

Gambar tersebut merupakan matriks perbandingan berpasangan pada aplikasi expert choice yang berisi penilaian perbandingan relatif antara dua elemen/kriteria pada satu tingkat hierarki. Fungsinya adalah untuk:

- Menentukan tingkat kepentingan suatu kriteria dibanding kriteria lain.
- Menggunakan skala dari (Saaty, 1980), yaitu 1-9 di mana:
 - 1 = sama penting,
 - 3 = sedikit lebih penting,
 - 5 = lebih penting,
 - 7 = sangat lebih penting,
 - 9 = mutlak lebih penting
 (2, 4, 6, 8 digunakan sebagai nilai antara).

Selanjutnya, ditampilkan contoh gambar grafik hasil kombinasi antar kriteria pada pekerjaan pintu tipe P1.



Gambar 4.18 Hasil Kombinasi Antar Kriteria.

Gambar tersebut adalah hasil kombinasi antar kriteria pada aplikasi *expert choice* berdasarkan hasil pengolahan data dari keseluruhan responden pada pekerjaan pintu tipe P1.

Dapat dilihat bahwa kriteria Metode Pelaksanaan menempati urutan pertama dengan bobot yang paling tinggi yaitu **0,252**, yang menunjukkan bahwa metode pelaksanaan yang efektif & efisien, merupakan kriteria paling dominan dalam pelaksanaan/pengaplikasian di lapangan dibanding dengan kriteria yang lainnya untuk pekerjaan pintu tipe P1. Untuk hasil output dari aplikasi *Expert Choice* pada pekerjaan pintu dan jendela tipe lainnya ditampilkan pada lampiran 3.

Setelah selesai menginput nilai untuk matriks perbandingan berpasangan pada aplikasi *expert choice* sebelumnya, lalu hasil nilai dari matriks perbandingan berpasangan atau rata-rata geometrik tersebut dimasukkan ke dalam tabel sebagai berikut.

1. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe P1)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.51 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe P1.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	5,222
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	4,284
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	4,259
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	2,177
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,086
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	1,308
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	1,267
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	2,363
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	1,346
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	1,616

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.52 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu P1.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	5,222	4,284	4,259	2,177

B	0,191	1,000	1,086	1,308	1,267
C	0,233	0,921	1,000	2,363	1,346
D	0,235	0,765	0,423	1,000	1,616
E	0,459	0,789	0,743	0,619	1,000
Total	2,119	8,697	7,536	9,549	7,406

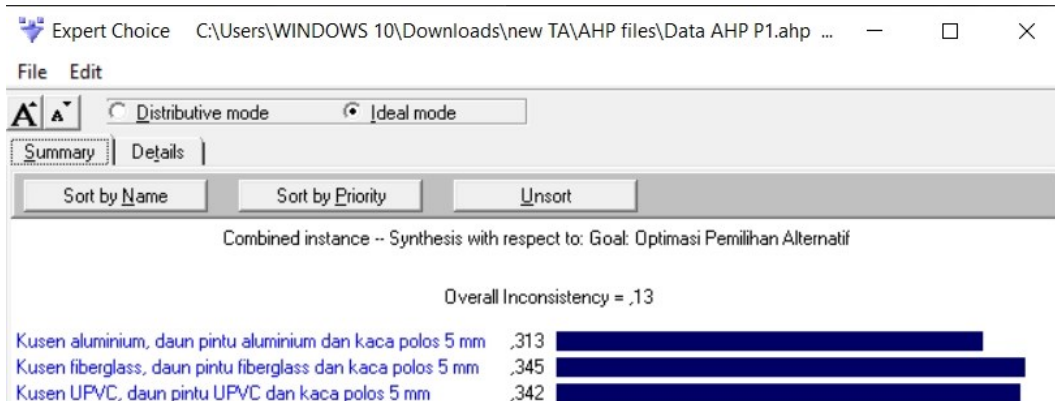
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.53 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu P1.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,061	5
2	B	Kekuatan	0,245	2
3	C	Keawetan	0,210	4
4	D	Metode Pelaksanaan	0,252	1
5	E	Estetika	0,233	3
Inconsistency = 0,07				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.53, didapatkan kriteria Metode Pelaksanaan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.19 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu P1.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu P1 didapatkan solusi **alternatif 2** sebagai pilihan, yaitu **kusen fiberglass, daun pintu fiberglass, dan kaca polos 5 mm**.

2. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe P2)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.54 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe P2.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	8,274
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	8,099
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	2,155
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,274
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	9,000
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,514
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	7,701
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	7,555
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	7,701
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	9,000

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.55 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu P2.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	8,274	8,099	2,155	8,274
B	0,121	1,000	9,000	6,514	7,701
C	0,123	0,111	1,000	7,555	7,701
D	0,464	0,154	0,132	1,000	9,000
E	0,121	0,130	0,130	0,111	1,000
Total	1,829	9,668	18,361	17,335	33,676

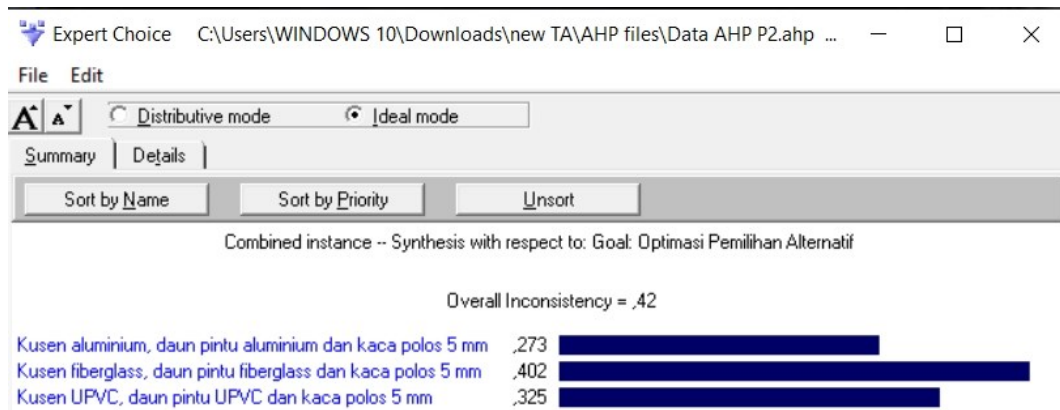
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.56 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu P2.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,076	3
2	B	Kekuatan	0,599	1
3	C	Keawetan	0,238	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,064	4
5	E	Estetika	0,022	5
Inconsistency = 0,36				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.56, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.20 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu P2.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu P2 didapatkan solusi **alternatif 2** sebagai pilihan, yaitu **kusen fiberglass, daun pintu fiberglass, dan kaca polos 5 mm**.

3. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe P3)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.57 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe P3.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	8,099
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	8,274
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	2,252
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,136
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	4,068
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	7,000

7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,557
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,960
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,414
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,000

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.58 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu P3.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	8,099	8,274	2,252	8,136
B	0,123	1,000	4,068	7,000	8,557
C	0,121	0,246	1,000	6,960	8,414
D	0,444	0,143	0,144	1,000	8,000
E	0,123	0,117	0,119	0,125	1,000
Total	1,811	9,605	13,605	17,337	34,107

(Sumber: Hasil Analisis)

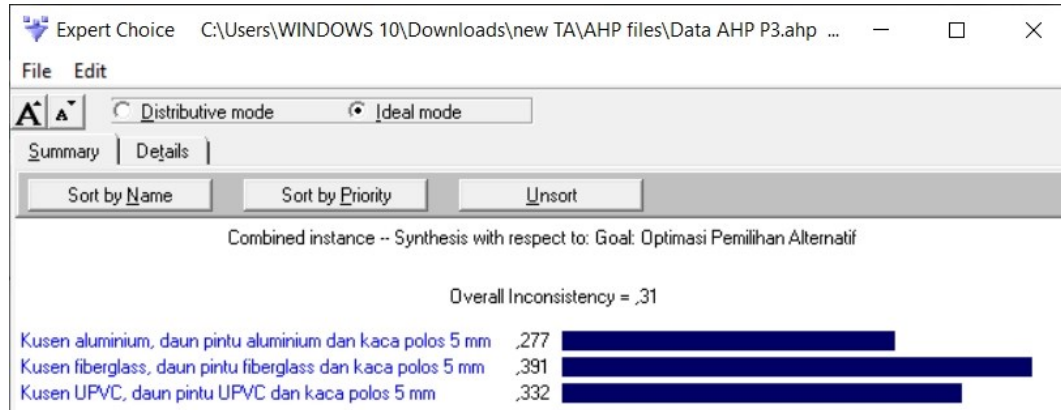
Tabel 4.59 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu P3.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,088	3
2	B	Kekuatan	0,519	1
3	C	Keawetan	0,302	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,068	4
5	E	Estetika	0,023	5
Inconsistency = 0,23				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.59, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat

urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.21 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu P3.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu P3 didapatkan solusi **alternatif 2** sebagai pilihan, yaitu **kusen fiberglass, daun pintu fiberglass, dan kaca polos 5 mm**.

4. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe P4)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.60 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe P4.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	3,293
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	6,563
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	2,155
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,000
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,842

6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	5,846
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	7,114
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,245
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,000
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,274

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* pada tabel berikut:

Tabel 4.61 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu P4.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	3,293	6,563	2,155	8,000
B	0,304	1,000	1,842	5,846	7,114
C	0,152	0,543	1,000	6,245	8,000
D	0,464	0,171	0,160	1,000	8,274
E	0,125	0,141	0,125	0,121	1,000
Total	2,045	5,148	9,690	15,367	32,388

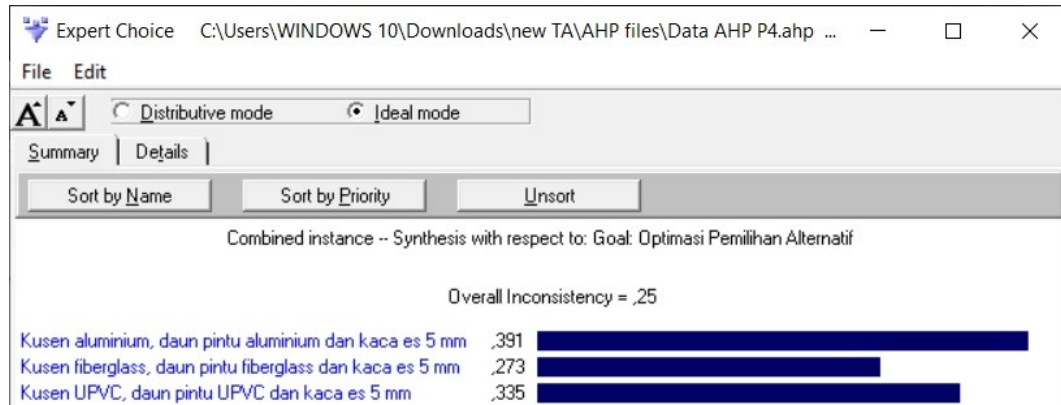
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.62 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu P4.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,124	3
2	B	Kekuatan	0,298	2
3	C	Keawetan	0,463	1
4	D	Metode Pelaksanaan	0,089	4
5	E	Estetika	0,027	5
Inconsistency = 0,14				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.62, didapatkan kriteria Keawetan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.22 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu P4.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu P4 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca es 5 mm**.

5. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe PJ1)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.63 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe PJ1.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	3,842
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	1,000
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	5,695
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	7,701

5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,104
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,410
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,702
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	5,505
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,274
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,099

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.64 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu PJ1.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	3,842	1,000	5,695	7,701
B	0,260	1,000	1,104	6,410	8,702
C	1,000	0,906	1,000	5,505	8,274
D	0,176	0,156	0,182	1,000	8,099
E	0,130	0,115	0,121	0,123	1,000
Total	2,566	6,019	3,407	18,733	33,776

(Sumber: Hasil Analisis)

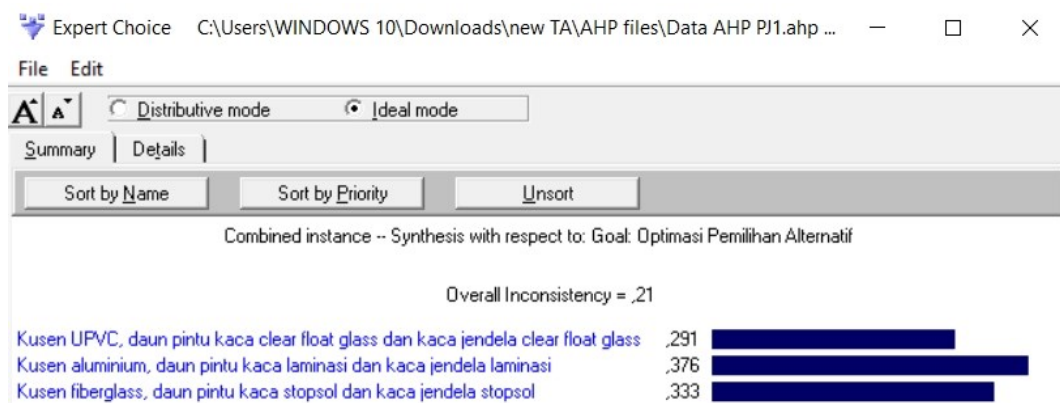
Tabel 4.65 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu PJ1.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,221	3
2	B	Kekuatan	0,407	1
3	C	Keawetan	0,268	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,078	4

5	E	Estetika	0,026	5
Inconsistency = 0,13				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.65, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.23 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu PJ1.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu PJ1 didapatkan solusi **alternatif 2** sebagai pilihan, yaitu **kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi dan kaca jendela laminasi**.

6. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe PJ2)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.66 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Pintu tipe PJ2.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	4,015
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	4,416

3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	6,000
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	7,701
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,104
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,000
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,270
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,557
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,414

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.67 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Pintu PJ2.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	4,015	4,416	6,000	7,701
B	0,249	1,000	1,104	6,698	8,000
C	0,226	0,906	1,000	6,270	8,557
D	0,167	0,149	0,159	1,000	8,414
E	0,130	0,125	0,117	0,119	1,000
Total	1,772	6,195	6,796	20,087	33,672

(Sumber: Hasil Analisis)

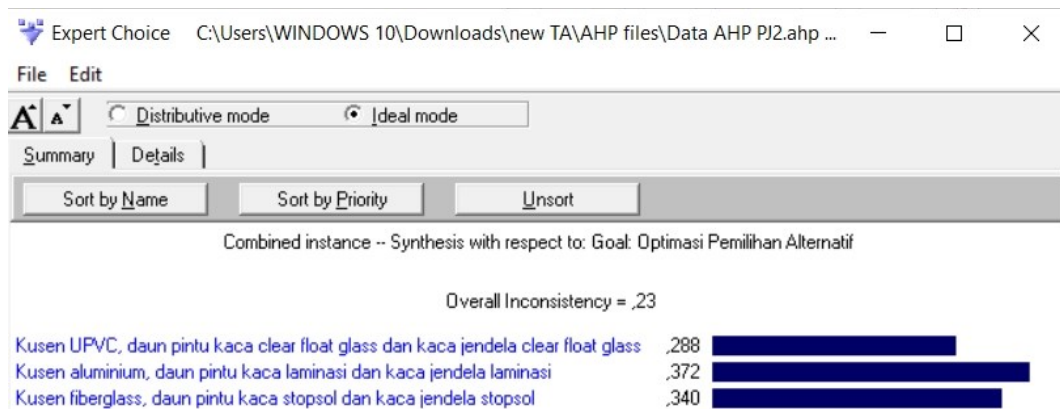
Tabel 4.68 Bobot Kriteria Pekerjaan Pintu PJ2.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,168	3

2	B	Kekuatan	0,369	1
3	C	Keawetan	0,365	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,073	4
5	E	Estetika	0,025	5
Inconsistency = 0,18				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.68, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.24 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Pintu PJ2.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan pintu PJ2 didapatkan solusi **alternatif 2** sebagai pilihan, yaitu **kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi dan kaca laminasi**.

7. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J1)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.69 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J1.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	1,017

2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	1,017
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,000
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,000
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,557
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,183
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,274
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	7,964

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.70 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J1.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	1,017	1,017	6,698	8,000
B	0,983	1,000	1,000	6,698	8,557
C	0,983	1,000	1,000	6,183	8,274
D	0,149	0,149	0,162	1,000	7,964
E	0,125	0,117	0,121	0,126	1,000
Total	3,241	3,283	3,300	20,705	33,795

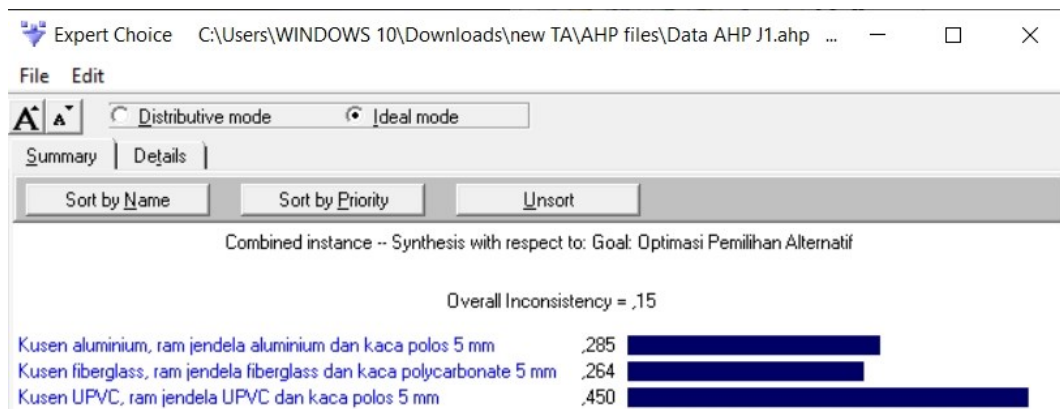
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.71 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J1.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,299	2
2	B	Kekuatan	0,303	1
3	C	Keawetan	0,293	3
4	D	Metode Pelaksanaan	0,078	4
5	E	Estetika	0,027	5
Inconsistency = 0,10				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.71, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.25 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J1.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J1 didapatkan solusi **alternatif 3** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC, ram jendela UPVC dan kaca polos 5 mm**.

8. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J2)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.72 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J2.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	2,347
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	6,606
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	5,695
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,000
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,000
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,274
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,410
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,000
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	9,000

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.73 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J2.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	2,347	6,606	5,695	8,000
B	0,426	1,000	1,000	6,698	8,274
C	0,151	1,000	1,000	6,410	8,000
D	0,176	0,149	0,156	1,000	9,000
E	0,125	0,121	0,125	0,111	1,000

Total	1,878	4,617	8,887	19,914	34,274
--------------	-------	-------	-------	--------	--------

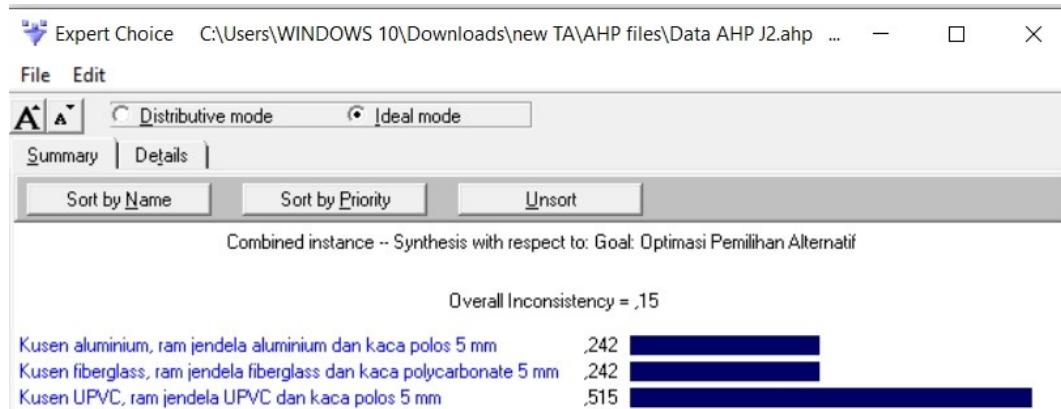
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.74 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J2.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,166	3
2	B	Kekuatan	0,310	2
3	C	Keawetan	0,425	1
4	D	Metode Pelaksanaan	0,074	4
5	E	Estetika	0,024	5
Inconsistency = 0,20				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.74, didapatkan kriteria Keawetan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.26 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J2.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J2 didapatkan solusi **alternatif 3** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC, ram jendela UPVC dan kaca polos 5 mm**.

9. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J3)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan

perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.75 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J3.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	8,274
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	8,274
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	5,952
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,702
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,346
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,000
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,000
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,959
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,557
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,702

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.76 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J3.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	8,274	8,274	5,952	8,702
B	0,121	1,000	1,346	6,000	8,000
C	0,121	0,743	1,000	6,959	8,557

D	0,168	0,167	0,144	1,000	8,702
E	0,115	0,125	0,117	0,115	1,000
Total	1,525	10,309	10,881	20,026	34,961

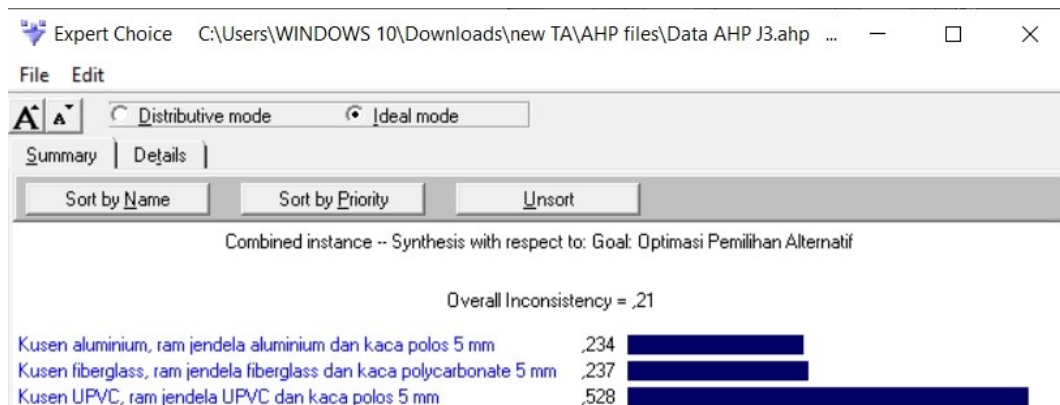
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.77 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J3.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,128	3
2	B	Kekuatan	0,368	2
3	C	Keawetan	0,418	1
4	D	Metode Pelaksanaan	0,064	4
5	E	Estetika	0,022	5
Inconsistency = 0,28				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.77, didapatkan kriteria Keawetan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.27 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J3.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J3 didapatkan solusi **alternatif 3** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC, ram jendela UPVC dan kaca polos 5 mm**.

10. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J4)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.78 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J4.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	8,000
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	7,000
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	7,000
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	7,701
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,486
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	7,272
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,000
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,514
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	7,701
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,274

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.79 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J4.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	8,000	7,000	7,000	7,701

B	0,125	1,000	1,486	7,272	8,000
C	0,143	0,673	1,000	6,514	7,701
D	0,143	0,138	0,154	1,000	8,274
E	0,130	0,125	0,130	0,121	1,000
Total	1,541	9,935	9,769	21,907	32,676

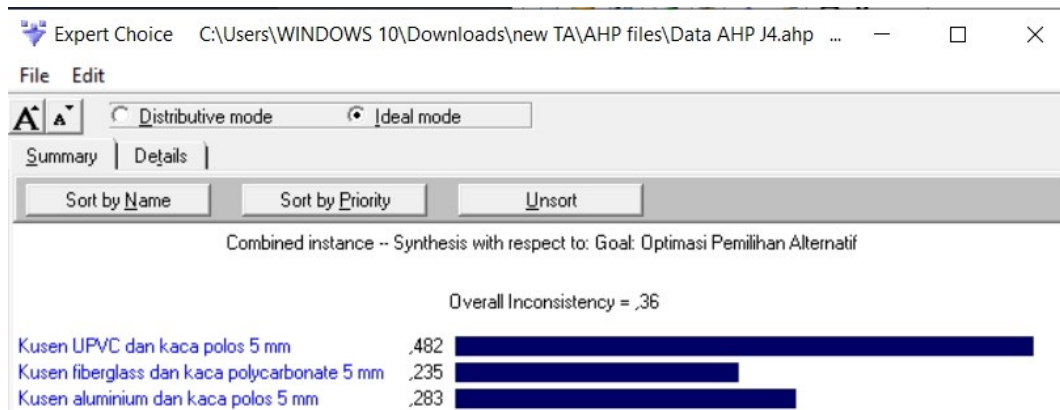
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.80 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J4.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,137	3
2	B	Kekuatan	0,429	1
3	C	Keawetan	0,349	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,062	4
5	E	Estetika	0,024	5
Inconsistency = 0,28				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.80, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.28 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J4.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J4 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC dan kaca polos 5 mm**.

11. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J5)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.81 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J5.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	2,347
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	1,346
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	7,000
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,274
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,000
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,270
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,000
8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,000
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,000

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.82 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J5.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	2,347	1,346	7,000	8,274
B	0,426	1,000	1,000	6,270	8,000
C	0,743	1,000	1,000	6,698	8,000
D	0,143	0,159	0,149	1,000	8,000
E	0,121	0,125	0,125	0,125	1,000
Total	2,433	4,631	3,620	21,093	33,274

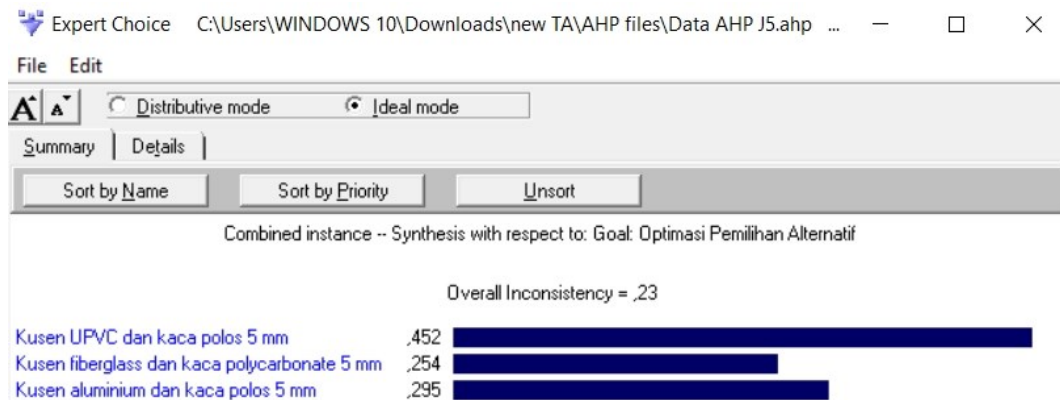
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.83 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J5.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,247	3
2	B	Kekuatan	0,345	1
3	C	Keawetan	0,306	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,076	4
5	E	Estetika	0,026	5
Inconsistency = 0,13				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.83, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.29 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J5.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J5 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC dan kaca polos 5 mm**.

12. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J6)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.84 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J6.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	1,430
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	3,487
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	7,093
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	8,414
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,952
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,000
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	7,272

8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,270
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,274
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,376

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel.

Tabel 4.85 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J6.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	1,43	3,487	7,093	8,414
B	0,699	1,000	1,952	6,000	7,272
C	0,287	0,512	1,000	6,270	8,274
D	0,141	0,167	0,159	1,000	8,376
E	0,119	0,138	0,121	0,119	1,000
Total	2,246	3,246	6,719	20,482	33,336

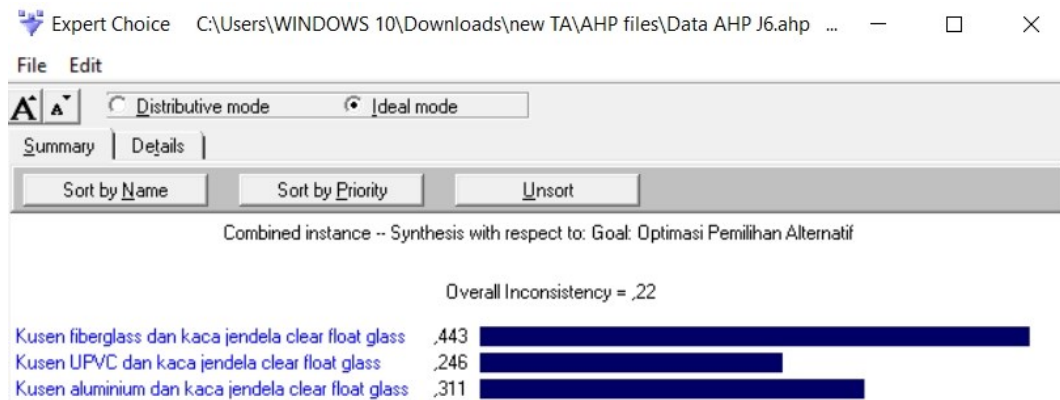
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.86 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J6.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,225	3
2	B	Kekuatan	0,252	2
3	C	Keawetan	0,420	1
4	D	Metode Pelaksanaan	0,076	4
5	E	Estetika	0,026	5
Inconsistency = 0,16				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.86, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.30 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J6.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J6 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen fiberglass dan kaca jendela clear float glass**.

13. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J7)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.87 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J7.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	1,219
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	1,000
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	6,000
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	7,701
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	4,942
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	7,000
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,000

8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,270
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,702
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	8,702

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel.

Tabel 4.88 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J7.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	1,219	1,000	6,000	7,701
B	0,820	1,000	4,942	7,000	8,000
C	1,000	0,202	1,000	6,270	8,702
D	0,167	0,143	0,159	1,000	8,702
E	0,130	0,125	0,115	0,115	1,000
Total	3,117	2,689	7,216	20,385	34,105

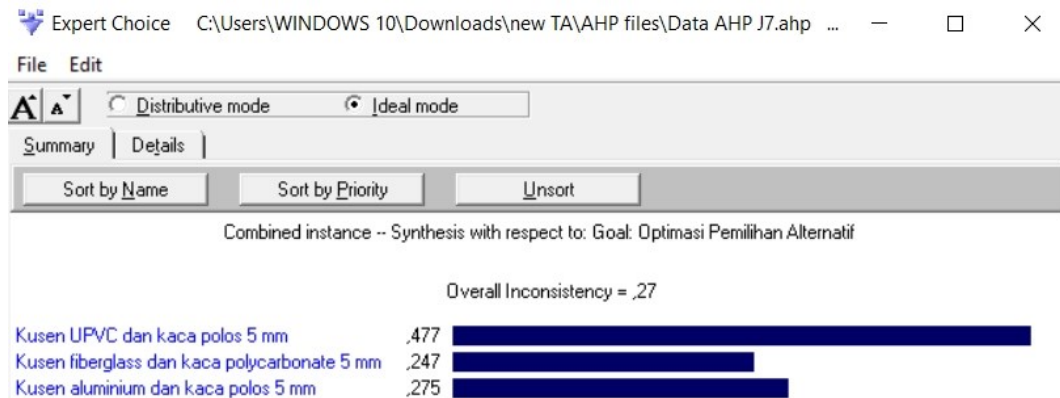
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.89 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J7.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,277	2
2	B	Kekuatan	0,411	1
3	C	Keawetan	0,214	3
4	D	Metode Pelaksanaan	0,073	4
5	E	Estetika	0,025	5
Inconsistency = 0,19				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.89, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.31 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J7.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J7 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC dan kaca polos 5 mm**.

14. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Jendela Tipe J8)

Setelah melakukan penyusunan hirarki maka selanjutnya adalah melakukan perbandingan elemen-elemen. Perbandingan pertama dilakukan pada level kriteria dengan memperhatikan tujuan.

Tabel 4.90 Tabel Rata-rata Geometrik Pekerjaan Jendela tipe J8.

No. Kriteria	Perbandingan Kriteria		Rata-rata Geometrik
1.	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	4,171
2.	Ketahanan (A)	Keawetan (C)	4,171
3.	Ketahanan (A)	M. Pelaksanaan (D)	6,698
4.	Ketahanan (A)	Estetika (E)	7,701
5.	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	1,486
6.	Kekuatan (B)	M. Pelaksanaan (D)	6,270
7.	Kekuatan (B)	Estetika (E)	8,702

8.	Keawetan (C)	M. Pelaksanaan (D)	6,514
9.	Keawetan (C)	Estetika (E)	8,000
10.	M. Pelaksanaan (D)	Estetika (E)	9,000

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari rata-rata geometrik disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan aplikasi *Expert Choice* seperti pada tabel.

Tabel 4.91 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Pekerjaan Jendela J8.

Kriteria	Ketahanan (A)	Kekuatan (B)	Keawetan (C)	Pelaksanaan (D)	Estetika (E)
A	1,000	4,171	4,171	6,698	7,701
B	0,240	1,000	1,486	6,270	8,702
C	0,240	0,673	1,000	6,514	8,000
D	0,149	0,159	0,154	1,000	9,000
E	0,130	0,115	0,125	0,111	1,000
Total	1,759	6,118	6,936	20,593	34,403

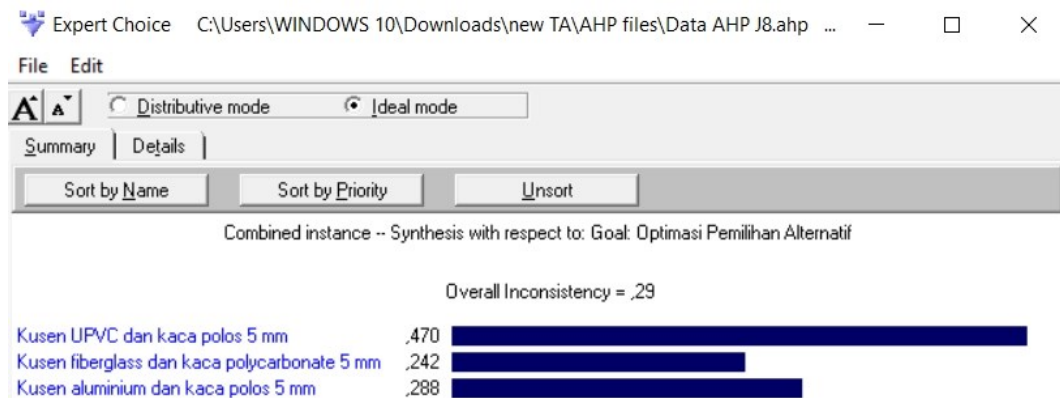
(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.92 Bobot Kriteria Pekerjaan Jendela J8.

No.		Kriteria	Bobot Kriteria	Urutan
1	A	Ketahanan	0,174	3
2	B	Kekuatan	0,389	1
3	C	Keawetan	0,339	2
4	D	Metode Pelaksanaan	0,073	4
5	E	Estetika	0,024	5
Inconsistency = 0,20				

(Sumber: Hasil Analisis)

Dari bobot kriteria pada tabel 4.92, didapatkan kriteria Kekuatan mendapat urutan 1 berdasarkan nilai bobot kriteria tertinggi, selanjutnya perankingan alternatif hasil analisis dari aplikasi *Expert Choice* ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.32 Output Hasil Ranking Alternatif dari *Expert Choice* pada Pekerjaan Jendela J8.

(Sumber: Hasil Analisis)

Dengan melihat hasil output dari ranking alternatif pada *Expert Choice*, sehingga untuk pekerjaan jendela J8 didapatkan solusi **alternatif 1** sebagai pilihan, yaitu **kusen UPVC dan kaca polos 5 mm**.

4.3.2. Analisis Penilaian Kriteria Biaya (*Life Cycle Cost/LCC*)

Analisis *Life Cycle Cost* (Biaya Siklus Hidup) yaitu menghitung jumlah biaya-biaya yang dikeluarkan selama masa investasi terhadap macam pekerjaan terpilih.

Setelah semua biaya dimasukkan, maka dilakukan analisis dengan membawa semua biaya yang ada di dalam nilai *future value* dengan bunga sebesar 5,75% dan masa investasi sebesar 20 tahun.

No.	Tanggal	Bi-Rate	Pranala Siaran Pers
1.	15-Jan-25	5,75%	Lihat
2.	14-Des-24	7,14%	Lihat
3.	20-Jun-24	6,25%	Lihat
4.	22-Mei-24	6,25%	Lihat
5.	24-Apr-24	6,25%	Lihat
6.	20-Mar-24	6,00%	Lihat
7.	21-Feb-24	6,00%	Lihat
8.	17-Jan-24	6,00%	Lihat
9.	21-Des-23	6,00%	Lihat
10.	23-Nov-23	6,00%	Lihat
11.	19-Okt-23	6,00%	Lihat
12.	21-Sep-23	5,75%	Lihat

Gambar 4.33 Suku Bunga Bank Indonesia.
(Sumber: Website Bank Indonesia)

1. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi (Pintu Tipe P1)

A. Biaya Untuk Desain Awal

Tabel 4.93 Perhitungan RAB Pintu Tipe P1 Desain Awal.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Kusen Aluminium 4" <i>Powder Coating White</i>	M'	6,00	Rp 199.540,00	Rp 1.197.240,00
2	Daun Pintu WPC (<i>Type Deluxe</i>)	M ²	5,94	Rp 2.325.000,00	Rp 4.650.000,00
3	Finishing Cat Duco	M ²	7,04	Rp 65.000,00	Rp 457.600,00
4	Engsel Pintu	Bh	6,00	Rp 84.210,00	Rp 505.260,00
5	Kunci Tanam (<i>Lockcase + Cylinder</i>)	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
6	Kaca Bening tb: 5 mm	M ²	0,48	Rp 249.680,00	Rp 119.846,40
7	Lever <i>Handle</i>	Bh	2,00	Rp 240.250,00	Rp 480.500,00
8	Plat <i>Stainless</i> lbr: 10 cm	M'	3,20	Rp 125.000,00	Rp 400.000,00
9	Ongkos Pemotongan	Ls	1,00	Rp 125.000,00	Rp 125.000,00
Total					Rp 8.206.656,40

(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.94 Biaya *Maintenance* Pintu Tipe P1 Desain Awal.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
-----	------------------	--------	--------	--------------	--------

1	Pergantian <i>lockcase</i> per 5 tahun	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
2	Pengecatan ulang per 5 tahun	M ²	7,04	Rp 65.000,00	Rp 457.600,00

(Sumber: Hasil Analisis)

Selanjutnya dapat dilakukan analisis dengan konsep *time value of money*, yaitu sebuah konsep dimana menggambarkan nilai uang akan terus berubah setiap waktu. Semua data nilai biaya akan dianalisis menjadi nilai F seperti contoh berikut ini, dengan $i = 5,75\%$ dan $n = 20$ tahun, sesuai tabel bunga pemajemukan diskrit (lampiran), ditampilkan satu sample perhitungan yaitu pada pekerjaan pintu tipe P1 dan berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 F1 &= P \times (F/P, 5,75\%, 20) \\
 &= \text{Rp } 8.206.656,40 \times (3,207) \\
 &= \text{Rp } 26.318.747,10 \\
 F2 &= A \times (F/A, 5,75\%, 4) \\
 &= (\text{Rp } 271.210,00 + \text{Rp } 457.600,00) \times (4,375) \\
 &= \text{Rp } 3.188.543,75 \\
 FV &= F1 + F2 \\
 &= \text{Rp } 26.318.747,10 + \text{Rp } 3.188.543,75 \\
 &= \text{Rp } 29.507.290,85
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- P = *Present value* atau nilai uang saat ini.
- A = Anuitas atau pembayaran secara berkala dalam kurun waktu yang ditentukan.
- FV = *Future value* atau nilai uang dimasa depan.
- $i\%$ = *Interest* atau tingkat suku bunga.
- n = Interval tahun.
- F/P, $i\%$, n = Perbandingan antara F/P/A, $i\%$, dan n (hasil dilihat dari tabel bunga pemajemukan diskrit).

B. Usulan Biaya Untuk Alternatif 1

Tabel 4.95 Perhitungan RAB Pintu Tipe P1 Alternatif 1.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Kusen Aluminium	M'	6,00	Rp 120.000,00	Rp 720.000,00
2	Daun Pintu Aluminium	M ²	5,94	Rp 1.875.000,00	Rp 3.750.000,00
3	Pengecatan	M ²	7,04	-	-
4	Engsel Pintu	Bh	6,00	Rp 84.210,00	Rp 505.260,00
5	(Lockcase + Cylinder)	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
6	Kaca Bening tb : 5 mm	M ²	0,48	Rp 187.579,00	Rp 90.037,92
7	Lever Handle	Bh	2,00	Rp 240.250,00	Rp 480.500,00
8	Plat Stainless lbr: 10 cm	M'	3,20	Rp 125.000,00	Rp 400.000,00
9	Ongkos Pemotongan	Ls	1,00	Rp 125.000,00	Rp 125.000,00
Total					Rp 6.342.007,92

(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.96 Biaya *Maintenance* dan *Replacement* Pintu Tipe P1 Alternatif 1.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Pergantian lockcase per 5 tahun	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
2	Pergantian kusen per 7 tahun	M ¹	6,00	Rp 120.000,00	Rp 720.000,00

(Sumber: Hasil Analisis)

$$\begin{aligned}
F1 &= P \times (F/P, 5,75\%, 20) \\
&= \text{Rp } 6.342.007,92 \times (3,207) \\
&= \text{Rp } 20.638.819,40 \\
F2 &= A \times (F/A, 5,75\%, 4) \\
&= \text{Rp } 271.210,00 \times (4,375) \\
&= \text{Rp } 1.186.543,75 \\
F3 &= A \times (F/A, 5,75\%, 2) \\
&= \text{Rp } 720.000,00 \times (2,060) \\
&= \text{Rp } 1.483.200,00 \\
FV &= F1 + F2 + F3 \\
&= \text{Rp } 20.638.819,40 + \text{Rp } 1.186.543,75 + \text{Rp } 1.483.200,00 \\
&= \text{Rp } 23.408.563,15
\end{aligned}$$

Keterangan:

P = *Present value* atau nilai uang saat ini.

A = Anuitas atau pembayaran secara berkala dalam kurun waktu yang ditentukan.

FV = *Future value* atau nilai uang di masa depan.

i% = *Interest* atau tingkat suku bunga.

n = Interval tahun.

F/P, i%, n = Perbandingan antara F/P/A, i%, dan n (hasil dilihat dari tabel bunga pemajemukan diskrit).

C. Usulan Biaya Untuk Alternatif 2

Tabel 4.97 Perhitungan RAB Pintu Tipe P1 Alternatif 2.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Kusen <i>Fiberglass</i>	M'	6,00	Rp 120.000,00	Rp 720.000,00
2	Daun Pintu <i>Fiberglass</i>	M ²	5,94	Rp 1.900.000,00	Rp 3.800.000,00
3	Pengecatan	M ²	7,04	-	-
4	Engsel Pintu	Bh	6,00	Rp 84.210,00	Rp 505.260,00
5	(<i>Lockcase + Cylinder</i>)	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00

6	Kaca Bening tb : 5 mm	M ²	0,48	Rp 187.579,00	Rp 90.037,92
7	Lever <i>Handle</i>	Bh	2,00	Rp 240.250,00	Rp 480.500,00
8	Plat Stainless lbr: 10 cm	M'	3,20	Rp 125.000,00	Rp 400.000,00
9	Ongkos Pemotongan	Ls	1,00	Rp 125.000,00	Rp 125.000,00
Total					Rp 6.392.007,92

(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.98 Biaya *Maintenance* dan *Replacement* Pintu Tipe P1 Alternatif 2.

No.	Uraian Pekerjan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Pergantian <i>lockcase</i> per 5 tahun	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
2	Pergantian kusen per 10 tahun	M ¹	6,00	Rp 120.000,00	Rp 720.000,00

(Sumber: Hasil Analisis)

$$\begin{aligned}
 F1 &= P \times (F/P, 5,75\%, 20) \\
 &= \text{Rp } 6.392.007,92 \times (3,207) \\
 &= \text{Rp } 20.499.169,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F2 &= A \times (F/A, 5,75\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 271.210,00 \times (4,375) \\
 &= \text{Rp } 1.186.543,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= A \times (F/A, 5,75\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 720.000,00 \times (2,060) \\
 &= \text{Rp } 1.483.200,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FV &= F1 + F2 + F3 \\
 &= \text{Rp } 20.499.169,40 + \text{Rp } 1.186.543,75 + \text{Rp } 1.483.200,00 \\
 &= \text{Rp } 23.168.913,15
 \end{aligned}$$

Keterangan:

P = *Present value* atau nilai uang saat ini.

A = Anuitas atau pembayaran secara berkala dalam kurun waktu yang ditentukan.

FV = *Future value* atau nilai uang di masa depan.

i% = *Interest* atau tingkat suku bunga.

n = Interval tahun.

F/P, i%, n = Perbandingan antara F/P/A, i%, dan n (hasil dilihat dari tabel bunga pemajemukan diskrit).

D. Usulan Biaya Untuk Alternatif 3

Tabel 4.99 Perhitungan RAB Pintu Tipe P1 Alternatif 3.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Kusen UPVC	M'	6,00	Rp 160.000,00	Rp 960.000,00
2	Daun Pintu UPVC	M ²	5,94	Rp 1.800.000,00	Rp 3.600.000,00
3	Pengecatan	M ²	7,04	-	-
4	Engsel Pintu	Bh	6,00	Rp 84.210,00	Rp 505.260,00
5	(<i>Lockcase + Cylinder</i>)	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
6	Kaca Bening tb : 5 mm	M ²	0,48	Rp 187.579,00	Rp 90.037,92
7	Lever <i>Handle</i>	Bh	2,00	Rp 240.250,00	Rp 480.500,00
8	Plat <i>Stainless</i> lbr: 10 cm	M'	3,20	Rp 125.000,00	Rp 400.000,00
9	Ongkos Pemotongan	Ls	1,00	Rp 125.000,00	Rp 125.000,00
Total					Rp 6.432.007,92

(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 4.100 Biaya *Maintenance* dan *Replacement* Pintu Tipe P1 Alternatif 3.

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Pergantian <i>lockcase</i> per 5 tahun	Set	1,00	Rp 271.210,00	Rp 271.210,00
2	Pergantian kusen per 5 tahun	M ¹	6,00	Rp 160.000,00	Rp 960.000,00

(Sumber: Hasil Analisis)

$$\begin{aligned}
 F1 &= P \times (F/P, 5,75\%, 20) \\
 &= \text{Rp } 6.432.007,92 \times (3,207) \\
 &= \text{Rp } 20.627.449,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F2 &= A \times (F/A, 5,75\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 271.210,00 \times (4,375) \\
 &= \text{Rp } 1.186.543,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= A \times (F/A, 5,75\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 960.000,00 \times (2,060) \\
 &= \text{Rp } 1.977.600,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FV &= F1 + F2 + F3 \\
 &= \text{Rp } 20.627.449,40 + \text{Rp } 1.186.543,75 + \text{Rp } 1.977.600,00 \\
 &= \text{Rp } 23.791.593,15
 \end{aligned}$$

Keterangan:

P = *Present value* atau nilai uang saat ini.

A = Anuitas atau pembayaran secara berkala dalam kurun waktu yang ditentukan.

FV = *Future value* atau nilai uang di masa depan.

i% = *Interest* atau tingkat suku bunga.

n = Interval tahun.

F/P, i%, n = Perbandingan antara F/P/A, i%, dan n (hasil dilihat dari tabel bunga pemajemukan diskrit).

Untuk hasil perhitungan analisis penilaian dengan kriteria biaya (*Life Cycle Cost*) pada pekerjaan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.101 berikut.

Tabel 4.101 Tabel Hasil Perhitungan Analisis *Life Cycle Cost*.

Pekerjaan Pintu Tipe P1					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm	Rp 26.318.747,10	Rp 3.188.543,75	-	Rp 29.507.290,85
Alt. 1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 20.638.819,40	Rp 1.186.543,75	Rp 1.483.200,00	Rp 23.408.563,15
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm	Rp 20.499.169,40	Rp 1.186.543,75	Rp 1.483.200,00	Rp 23.168.913,15
Alt. 3	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 20.627.449,40	Rp 1.186.543,75	Rp 1.977.600,00	Rp 23.791.593,15
Pekerjaan Pintu Tipe P2					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm	Rp 24.026.248,78	Rp 2.807.481,25	-	Rp 26.833.730,03
Alt. 1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium,	Rp 18.702.176,24	Rp 1.186.543,75	Rp 1.409.040,00	Rp 21.497.759,99

	dan kaca polos 5 mm				
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm	Rp 18.562.526,24	Rp 1.186.543,75	Rp 1.409.040,00	Rp 21.158.109,99
Alt. 3	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 18.652.322,24	Rp 1.186.543,75	Rp 1.878.720,00	Rp 21.717.585,99
Pekerjaan Pintu Tipe P3					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm	Rp 15.357.451,98	Rp 2.213.137,50	-	Rp 17.570.589,48
Alt. 1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 11.964.023,78	Rp 1.186.543,75	Rp 1.310.160,00	Rp 14.460.727,53
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm	Rp 11.844.198,78	Rp 1.186.543,75	Rp 1.310.160,00	Rp 14.340.902,53
Alt. 3	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 12.203.382,78	Rp 1.186.543,75	Rp 1.746.880,00	Rp 15.136.806,53
Pekerjaan Pintu Tipe P4					
Alternatif		IC	MC	RC	Total

Ext.	Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan jalusi	Rp 16.300.372,84	Rp 2.088.012,50	-	Rp 18.388.385,34
Alt. 1	Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca es 5 mm	Rp 11.667.354,63	Rp 1.186.543,75	Rp 1.285.440,00	Rp 14.139.338,38
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca es 5 mm	Rp 11.747.529,63	Rp 1.186.543,75	Rp 1.285.440,00	Rp 14.219.513,38
Alt. 3	Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca es 5 mm	Rp 12.093.885,63	Rp 1.186.543,75	Rp 1.713.920,00	Rp 14.994.349,38
Pekerjaan Pintu Tipe PJ1					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, pintu kaca tempered, dan kaca jendela tempered	Rp 76.760.049,14	Rp 13.343.750,00	-	Rp 90.103.799,14
Alt. 1	Kusen UPVC, daun pintu kaca <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>	Rp 66.742.031,52	Rp 13.343.750,00	Rp 3.032.320,00	Rp 83.118.101,52
Alt. 2	Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi	Rp 66.379.127,40	Rp 13.343.750,00	Rp 2.274.240,00	Rp 81.997.117,40

Alt. 3	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol	Rp 68.116.840,35	Rp 13.343.750,00	Rp 2.274.240,00	Rp 83.734.830,35
Pekerjaan Pintu Tipe PJ2					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, pintu kaca tempered, dan kaca jendela tempered	Rp 93.519.067,87	Rp 13.343.750,00	-	Rp 106.862.817,87
Alt. 1	Kusen UPVC, daun pintu kaca <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>	Rp 79.491.524,16	Rp 13.343.750,00	Rp 6.427.200,00	Rp 99.262.474,16
Alt. 2	Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi	Rp 76.024.981,65	Rp 13.343.750,00	Rp 4.820.400,00	Rp 94.189.131,65
Alt. 3	Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol	Rp 77.439.717,63	Rp 13.343.750,00	Rp 4.820.400,00	Rp 95.603.867,63
Pekerjaan Jendela Tipe J1					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, ram jendela aluminium,	Rp 8.784.674,05	Rp 1.195.468,75	-	Rp 9.980.142,80

	dan kaca polos 5 mm				
Alt. 1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 4.444.480,28	Rp 1.195.468,75	Rp 1.236.000,00	Rp 7.975.949,03
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 6.829.306,50	Rp 1.195.468,75	Rp 1.236.000,00	Rp 9.260.775,25
Alt. 3	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 5.040.982,28	Rp 1.195.468,75	Rp 1.648.000,00	Rp 7.884.451,03
Pekerjaan Jendela Tipe J2					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 17.569.348,10	Rp 2.390.937,50	-	Rp 19.960.285,60
Alt. 1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 14.592.302,38	Rp 2.390.937,50	Rp 2.472.000,00	Rp 19.255.239,88
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 15.901.017,95	Rp 2.390.937,50	Rp 2.166.000,00	Rp 19.557.955,45

Alt. 3	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 14.111.252,38	Rp 2.390.937,50	Rp 2.163.000,00	Rp 18.655.189,88
Pekerjaan Jendela Tipe J3					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 26.354.022,15	Rp 3.586.406,25	-	Rp 29.940.428,40
Alt. 1	Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm	Rp 21.888.453,57	Rp 3.586.406,25	Rp 3.708.000,00	Rp 29.182.859,82
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca <i>polycarbonat</i> <i>e</i> 5 mm	Rp 23.851.526,93	Rp 3.586.406,25	Rp 3.299.000,00	Rp 30.736.933,18
Alt. 3	Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm	Rp 21.166.878,57	Rp 3.586.406,25	Rp 3.244.500,00	Rp 27.977.784,82
Pekerjaan Jendela Tipe J4					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 8.609.961,18	-	-	Rp 8.609.961,18
Alt. 1	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm	Rp 5.811.084,00	-	Rp 1.483.200,00	Rp 7.294.284,00

Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 6.580.764,00	-	Rp 1.977.600,00	Rp 8.558.364,00
Alt. 3	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 5.811.084,00	-	Rp 1.483.200,00	Rp 7.294.284,00
Pekerjaan Jendela Tipe J5					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 8.609.961,18	-	-	Rp 8.609.961,18
Alt. 1	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm	Rp 5.811.084,00	-	Rp 1.483.200,00	Rp 7.294.284,00
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 6.580.764,00	-	Rp 1.977.600,00	Rp 8.558.364,00
Alt. 3	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 5.811.084,00	-	Rp 1.483.200,00	Rp 7.294.284,00
Pekerjaan Jendela Tipe J6					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 16.634.516,58	-	-	Rp 16.634.516,58
Alt. 1	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca jendela <i>clear float glass</i>	Rp 11.277.351,36	-	Rp 2.719.200,00	Rp 13.996.551,36
Alt. 2	Kusen UPVC dan kaca jendela <i>clear float glass</i>	Rp 12.688.431,36	-	Rp 3.625.600,00	Rp 16.314.031,36

Alt. 3	Kusen aluminium dan kaca jendela <i>clear float glass</i>	Rp 11.277.351,36	-	Rp 2.719.200,00	Rp 13.996.551,36
Pekerjaan Jendela Tipe J7					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 5.582.508,28	-	-	Rp 5.582.508,28
Alt. 1	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm	Rp 3.724.481,52	-	Rp 1.087.680,00	Rp 4.812.161,52
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 4.288.913,52	-	Rp 1.450.240,00	Rp 5.739.153,52
Alt. 3	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 3.724.481,52	-	Rp 1.087.680,00	Rp 4.812.161,52
Pekerjaan Jendela Tipe J8					
Alternatif		IC	MC	RC	Total
Ext.	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 9.443.024,33	-	-	Rp 9.443.024,33
Alt. 1	Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm	Rp 6.286.746,24	-	Rp 1.878.720,00	Rp 8.165.466,24
Alt. 2	Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm	Rp 7.261.674,24	-	Rp 2.504.960,00	Rp 9.766.634,24
Alt. 3	Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm	Rp 6.286.746,24	-	Rp 1.878.720,00	Rp 8.165.466,24

(Sumber: Hasil Analisis)

4.3.3. Hasil Perbandingan Pemilihan Alternatif

Hasil perbandingan pemilihan alternatif menggunakan analisis kriteria non-biaya (*Analytic Hierarchy Process/AHP*) dan analisis kriteria biaya (*Life Cycle Cost/LCC*) disajikan pada tabel berikut.

A. Pekerjaan Pintu, Jendela dan Partisi.

Tabel 4.102 Tabel Hasil Perbandingan Alternatif.

Uraian	(AHP)	(<i>Life Cycle Cost</i>)
Pekerjaan Pintu Tipe P1		
Desain Awal (Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 29.507.290,85
Alternatif 1 (Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm)	3	2 Rp 23.408.563,15
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm)	1	1 Rp 23.168.913,15
Alternatif 3 (Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm)	2	3 Rp 23.791.593,15
Pekerjaan Pintu Tipe P2		
Desain Awal (Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 26.833.730,03
Alternatif 1 (Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm)	3	2 Rp 21.497.759,99
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm)	1	1 Rp 21.158.109,99
Alternatif 3 (Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm)	2	3 Rp 21.717.585,99
Pekerjaan Pintu Tipe P3		
Desain Awal (Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca	-	Rp 17.570.589,48

Uraian	(AHP)	(Life Cycle Cost)
polos 5 mm)		
Alternatif 1 (Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca polos 5 mm)	3	2
		Rp 14.460.727,53
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 14.340.902,53
Alternatif 3 (Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca polos 5 mm)	2	3
		Rp 15.136.806,53
Pekerjaan Pintu Tipe P4		
Desain Awal (Kusen aluminium, daun pintu WPC, dan jalusi)	-	Rp 18.388.385,34
Alternatif 1 (Kusen aluminium, daun pintu aluminium, dan kaca es 5 mm)	1	1
		Rp 14.139.338,38
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu <i>fiberglass</i> , dan kaca es 5 mm)	3	2
		Rp 14.219.513,38
Alternatif 3 (Kusen UPVC, daun pintu UPVC, dan kaca es 5 mm)	2	3
		Rp 14.994.349,38
Pekerjaan Pintu Tipe PJ1		
Desain Awal (Kusen aluminium, kaca pintu tempered, dan jendela kaca tempered)	-	Rp 90.103.799,14
Alternatif 1 (Kusen UPVC, daun pintu kaca <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>)	3	2
		Rp 83.118.101,52
Alternatif 2 (Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi)	1	1
		Rp 81.997.117,40
Alternatif 3 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol)	2	3
		Rp 83.734.830,35
Pekerjaan Pintu Tipe PJ2		
Desain Awal	-	Rp 106.862.817,87

Uraian	(AHP)	(Life Cycle Cost)
(Kusen aluminium, kaca pintu tempered, dan jendela kaca tempered)		
Alternatif 1 (Kusen UPVC, daun pintu kaca <i>clear float glass</i> , dan kaca jendela <i>clear float glass</i>)	3	2
		Rp 99.262.474,16
Alternatif 2 (Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi)	1	1
		Rp 94.189.131,65
Alternatif 3 (Kusen <i>fiberglass</i> , daun pintu kaca stopsol, dan kaca jendela stopsol)	2	3
		Rp 95.603.867,63
Pekerjaan Jendela Tipe J1		
Desain Awal (Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 9.980.142,80
Alternatif 1 (Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm)	2	2
		Rp 7.975.949,03
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm)	3	3
		Rp 9.260.775,25
Alternatif 3 (Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 7.884.451,03
Pekerjaan Jendela Tipe J2		
Desain Awal (Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 19.960.285,60
Alternatif 1 (Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm)	2	2
		Rp 19.255.239,88
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> , ram jendela <i>fiberglass</i> , dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm)	3	3
		Rp 19.557.955,45
Alternatif 3 (Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 18.655.189,88

Uraian	(AHP)	(Life Cycle Cost)
Pekerjaan Jendela Tipe J3		
Desain Awal (Kusen aluminium, ram aluminium, dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 29.940.428,40
Alternatif 1 (Kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm)	3	2
		Rp 29.182.859,82
Alternatif 2 (Kusen fiberglass, ram jendela fiberglass, dan kaca polycarbonate 5 mm)	2	3
		Rp 30.736.933,18
Alternatif 3 (Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 27.977.784,82
Pekerjaan Jendela Tipe J4		
Desain Awal (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 8.609.961,18
Alternatif 1 (Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 7.294.284,00
Alternatif 2 (Kusen fiberglass dan kaca polycarbonate 5 mm)	3	2
		Rp 8.558.364,00
Alternatif 3 (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	2	3
		Rp 7.294.284,00
Pekerjaan Jendela Tipe J5		
Desain Awal (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 8.609.961,18
Alternatif 1 (Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm)	1	1
		Rp 7.294.284,00
Alternatif 2 (Kusen fiberglass dan kaca polycarbonate 5 mm)	3	2
		Rp 8.558.364,00
Alternatif 3 (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	2	3
		Rp 7.294.284,00

Uraian	(AHP)	(Life Cycle Cost)
Pekerjaan Jendela Tipe J6		
Desain Awal (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 16.634.516,58
Alternatif 1 (Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca jendela <i>clear float glass</i>)	1	1 Rp 13.996.551,36
Alternatif 2 (Kusen UPVC dan kaca jendela <i>clear float glass</i>)	3	3 Rp 16.314.031,36
Alternatif 3 (Kusen aluminium dan kaca jendela <i>clear float glass</i>)	2	2 Rp 13.996.551,36
Pekerjaan Jendela Tipe J7		
Desain Awal (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 5.582.508,28
Alternatif 1 (Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm)	1	1 Rp 4.812.161,52
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm)	3	2 Rp 5.739.153,52
Alternatif 3 (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	2	3 Rp 4.812.161,52
Pekerjaan Jendela Tipe J8		
Desain Awal (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	-	Rp 9.443.024,33
Alternatif 1 (Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm)	1	1 Rp 8.165.466,24
Alternatif 2 (Kusen <i>fiberglass</i> dan kaca <i>polycarbonate</i> 5 mm)	3	3 Rp 9.766.634,24
Alternatif 3 (Kusen aluminium dan kaca polos 5 mm)	2	2 Rp 8.165.466,24

(Sumber: Hasil Analisis)

Sesuai hasil perbandingan alternatif pada tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pekerjaan Pintu Tipe P1

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 2** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe P1, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 2 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 2 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

2. Pekerjaan Pintu Tipe P2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 2** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe P2, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 2 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 2 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

3. Pekerjaan Pintu Tipe P3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 2** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe P3, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 2 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 2 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

4. Pekerjaan Pintu Tipe P4

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe P4, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

5. Pekerjaan Pintu Tipe PJ1

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 2** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe PJ1, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 2 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 2 (sesuai perhitungan) mendapatkan ranking 1.

6. Pekerjaan Pintu Tipe PJ2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 2** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan pintu tipe PJ2, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 2 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 2 (sesuai perhitungan) mendapatkan ranking 1.

7. Pekerjaan Jendela Tipe J1

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 3** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J1, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 3 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 3 (sesuai perhitungan) mendapatkan ranking 1.

8. Pekerjaan Jendela Tipe J2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 3** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J2, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 3 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 3 (sesuai perhitungan) mendapatkan ranking 1.

9. Pekerjaan Jendela Tipe J3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 3** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J3, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 3 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 3 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

10. Pekerjaan Jendela Tipe J4

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J4, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

11. Pekerjaan Jendela Tipe J5

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J5, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

12. Pekerjaan Jendela Tipe J6

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J6, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

13. Pekerjaan Jendela Tipe J7

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J7, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

14. Pekerjaan Jendela Tipe J8

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, **alternatif 1** terpilih sebagai pengganti desain awal pekerjaan jendela tipe J8, karena berdasarkan analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP), alternatif 1 memiliki nilai total bobot yang paling tinggi pada *combined instance*. Sedangkan berdasarkan analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*), alternatif 1 (sesuai perhitungan) mendapatkan rangking 1.

4.4. Tahap Rekomendasi

Untuk mengetahui besar penghematan biaya yang diperoleh, maka dilakukan perhitungan pada biaya awal dan biaya setelah dilakukan analisis rekayasa nilai (*Value Engineering*), dan tersaji pada tabel 4.103.

Tabel 4.103 Hasil Perhitungan Penghematan Biaya Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi.

No.	Nama Pekerjaan	Jumlah (Unit)	Harga Satuan (Awal)	Harga Satuan (VE)	Jumlah (A x B)	Jumlah (A x C)	Persentase (%)
		(A)	(B)	(C)			
1.	Pintu Tipe P1	8	Rp 8.206.656,40	Rp 6.392.007,92	Rp 65.653.251,20	Rp 51.136.063,36	9,60%
2.	Pintu Tipe P2	19	Rp 7.491.814,40	Rp 5.788.127,92	Rp 142.344.473,60	Rp 109.974.430,48	20,65%
3.	Pintu Tipe P3	20	Rp 4.788.728,40	Rp 3.693.233,17	Rp 95.774.568,00	Rp 73.864.663,40	13,87%
4.	Pintu Tipe P4	22	Rp 5.082.748,00	Rp 3.638.090,00	Rp 111.820.456,00	Rp 80.037.980,00	15,03%
5.	Pintu Tipe PJ1	1	Rp 23.935.157,20	Rp 20.698.200,00	Rp 23.935.157,20	Rp 20.698.200,00	3,89%
6.	Pintu Tipe PJ2	2	Rp 29.160.919,20	Rp 23.705.950,00	Rp 58.321.838,40	Rp 47.411.900,00	8,90%
7.	Jendela Tipe J1	13	Rp 2.739.218,60	Rp 2.475.070,53	Rp 35.609.841,80	Rp 32.175.916,89	6,04%
8.	Jendela Tipe J2	6	Rp 5.478.437,20	Rp 4.400.141,06	Rp 32.870.623,20	Rp 26.400.846,36	4,96%
9.	Jendela Tipe J3	6	Rp 8.217.655,80	Rp 6.600.211,59	Rp 49.305.934,80	Rp 39.601.269,54	7,43%
10.	Jendela Tipe J4	10	Rp 1.634.180,00	Rp 1.396.940,00	Rp 16.341.800,00	Rp 13.969.400,00	2,62%

11.	Jendela Tipe J5	10	Rp 1.634.180,00	Rp 1.396.940,00	Rp 16.341.800,00	Rp 13.969.400,00	2,62%
12.	Jendela Tipe J6	6	Rp 3.073.813,60	Rp 2.288.000,00	Rp 18.442.881,60	Rp 13.728.000,00	2,58%
13.	Jendela Tipe J7	5	Rp 1.131.401,20	Rp 957.425,20	Rp 5.657.006,00	Rp 4.787.126,00	0,90%
14.	Jendela Tipe J8	3	Rp 1.935.966,40	Rp 1.635.462,40	Rp 5.807.899,20	Rp 4.906.387,20	0,92%
Jumlah					Rp 678.227.531,00	Rp 532.661.583,23	100%

(Sumber: Hasil Analisis)

Sesuai dengan hasil analisis, maka diperoleh hasil bahwa jumlah total biaya pekerjaan pada desain awal sebesar **Rp 678.227.531,00**. Setelah dilakukan rekayasa nilai (*Value Engineering*) didapat reduksi total biaya menjadi sebesar **Rp 532.661.583,23** dan penghematan yang didapat sebesar **Rp 145.565.947,77** atau sebesar **21,46%**.

4.5. Tahap Penyajian dan Tindak Lanjut

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Ngudi Waluyo Wlingi-Blitar.

Nama Pekerjaan : Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi.

1. Pekerjaan Pintu Tipe P1 (Alternatif 2)
2. Pekerjaan Pintu Tipe P2 (Alternatif 2)
3. Pekerjaan Pintu Tipe P3 (Alternatif 2)
4. Pekerjaan Pintu Tipe P4 (Alternatif 1)
5. Pekerjaan Pintu Tipe PJ1 (Alternatif 2)
6. Pekerjaan Pintu Tipe PJ2 (Alternatif 2)
7. Pekerjaan Jendela Tipe J1 (Alternatif 3)
8. Pekerjaan Jendela Tipe J2 (Alternatif 3)
9. Pekerjaan Jendela Tipe J3 (Alternatif 3)
10. Pekerjaan Jendela Tipe J4 (Alternatif 1)
11. Pekerjaan Jendela Tipe J5 (Alternatif 1)
12. Pekerjaan Jendela Tipe J6 (Alternatif 1)
13. Pekerjaan Jendela Tipe J7 (Alternatif 1)
14. Pekerjaan Jendela Tipe J8 (Alternatif 1)

Penghematan yang diperoleh:

Tabel 4.104 Rekapitulasi Penghematan Biaya pada Pekerjaan Pintu, Jendela, & Partisi.

Desain Awal		Alternatif <i>Value Engineering</i>	
Pek. Pintu P1	Rp 65.653.251,20	Pek. Pintu P1	Rp 51.136.063,36
Pek. Pintu P2	Rp 142.344.473,60	Pek. Pintu P2	Rp 109.974.430,48
Pek. Pintu P3	Rp 95.774.568,00	Pek. Pintu P3	Rp 73.864.663,40
Pek. Pintu P4	Rp 111.820.456,00	Pek. Pintu P4	Rp 80.037.980,00
Pek. Pintu PJ1	Rp 23.935.157,20	Pek. Pintu PJ1	Rp 20.698.200,00
Pek. Pintu PJ2	Rp 58.321.838,40	Pek. Pintu PJ2	Rp 47.411.900,00
Pek. Jendela J1	Rp 35.609.841,80	Pek. Jendela J1	Rp 32.175.916,89
Pek. Jendela J2	Rp 32.870.623,20	Pek. Jendela J2	Rp 26.400.846,36

Pek. Jendela J3	Rp 49.305.934,80	Pek. Jendela J3	Rp 39.601.269,54
Pek. Jendela J4	Rp 16.341.800,00	Pek. Jendela J4	Rp 13.969.400,00
Pek. Jendela J5	Rp 16.341.800,00	Pek. Jendela J5	Rp 13.969.400,00
Pek. Jendela J6	Rp 18.442.881,60	Pek. Jendela J6	Rp 13.728.000,00
Pek. Jendela J7	Rp 5.657.006,00	Pek. Jendela J7	Rp 4.787.126,00
Pek. Jendela J8	Rp 5.807.899,20	Pek. Jendela J8	Rp 4.906.387,20
Biaya			
Desain Awal		Alternatif <i>Value Engineering</i>	
Rp 678.227.531,00		Rp 532.661.583,23	
Penghematan			
Rp 145.565.947,77 (21,46%).			

(Sumber: Hasil Analisis)

Berdasarkan nilai atau hasil biaya pada tabel di atas, penerapan *Value Engineering* berhasil mereduksi total biaya pengadaan pintu dan jendela secara signifikan. Dengan penghematan biaya sebesar **Rp 145.565.947,77** atau **21,46%**, dari biaya awal sebesar Rp 678.227.531,00 menjadi **Rp 532.661.583,23**, menunjukkan efisiensi yang tinggi tanpa kehilangan fungsi utama dari komponen bangunan tersebut.

4.6. Pembahasan Hasil Analisis

Dari hasil penelitian, didapatkan alternatif pengganti macam pekerjaan pintu, jendela, dan partisi, pada tipe pekerjaan terpilih yaitu pekerjaan pintu tipe P1, pintu tipe P2, pintu tipe P3, pintu tipe P4, pintu tipe PJ1, pintu tipe PJ2, jendela tipe J1, jendela tipe J2, jendela tipe J3, jendela tipe J4, jendela tipe J5, jendela tipe J6, jendela tipe J7 dan jendela tipe J8. Desain awal pada pekerjaan pintu tipe P1, P2, dan P3 adalah kusen aluminium, daun pintu WPC, dan kaca polos 5 mm. Untuk P4 adalah kusen aluminium, daun pintu WPC, dan jalusi. Untuk pintu jendela tipe PJ1 dan PJ2 yaitu kusen aluminium, daun pintu dan kaca tempered 12 mm green glass. Sedangkan untuk jendela tipe J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7 dan J8 yaitu kusen aluminium, ram jendela aluminium, dan kaca polos 5 mm.

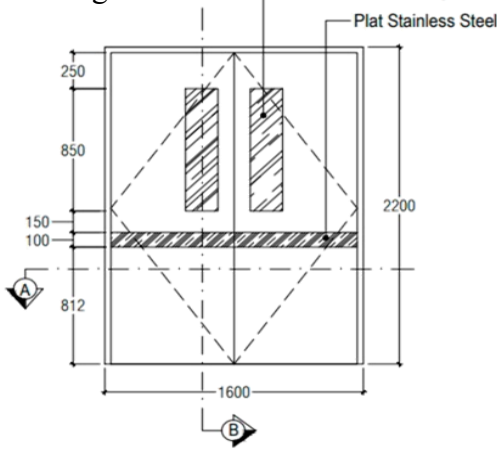
Macam pekerjaan tersebut akan masuk pada tahap kreatif/spekulasi, yang mana pada tahap ini terdapat beberapa bagian tahapan untuk memperoleh dan menghimpun ide kreatif dan desain alternatif. Pertama, yaitu alternatif desain dalam tahapan ini melakukan pengumpulan dan mencari alternatif bahan material sebanyak-banyaknya dari macam pekerjaan terpilih. Setelah didapatkan alternatif lalu akan masuk pada seleksi alternatif, dimana semua alternatif akan diseleksi, dan selanjutnya masuk pada tahap analisis.

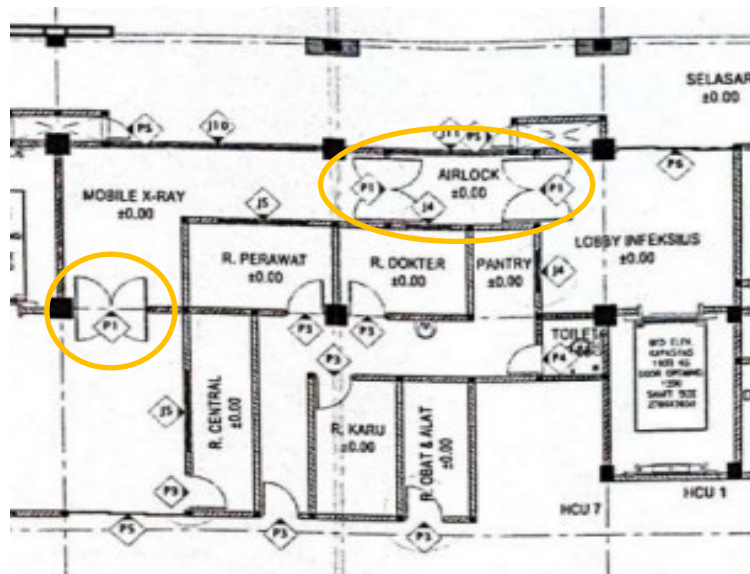
Pada penilaian *Analytic Hierarchy Process*, dilakukan analisis lanjutan hingga didapatkan *combined instance* guna mendapatkan ranking untuk setiap alternatif macam pekerjaan terpilih. Sedangkan untuk penilaian *Life Cycle Cost*, dilakukan dengan menghitung biaya siklus hidup setiap alternatif. Dan dari hasil rekapitulasi keseluruhan, didapatkan:

A. Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Partisi

1. Pintu Tipe P1 : Kusen *fiberglass*, daun pintu *fiberglass*, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 2**). Alternatif 2 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe P1 berfungsi sebagai pintu penghubung yang menghubungkan ruangan Lobby Infeksius, *Mobile X-Ray*, dan *Airlock*. Pemilihan alternatif kusen dan daun pintu *fiberglass* adalah karena lebih baik dalam isolasi thermal dan peredaman suara, serta tahan kelembapan.

Tabel 4.105 Existing dan Rincian Alternatif *Fiberglass*.

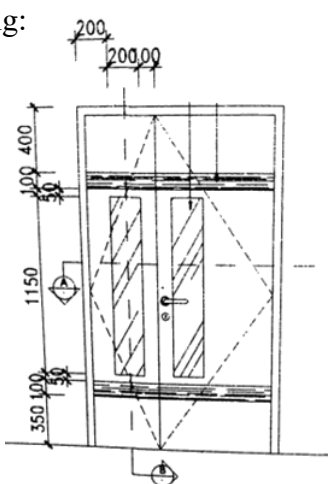
Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
<i>Fiberglass</i> adalah material komposit yang terbuat dari serat kaca yang diperkuat dengan resin, sehingga membentuk ikatan yang kuat.	
Kelebihan: Lebih baik dalam isolasi thermal, lebih baik dalam meredam suara, dan tahan kelembapan.	
Kekurangan: Rentan retak jika terbentur benda yang lebih keras, sulit didaur ulang, dan kurang populer di beberapa wilayah.	



Gambar 4.34 Denah Rencana Pintu Tipe P1.

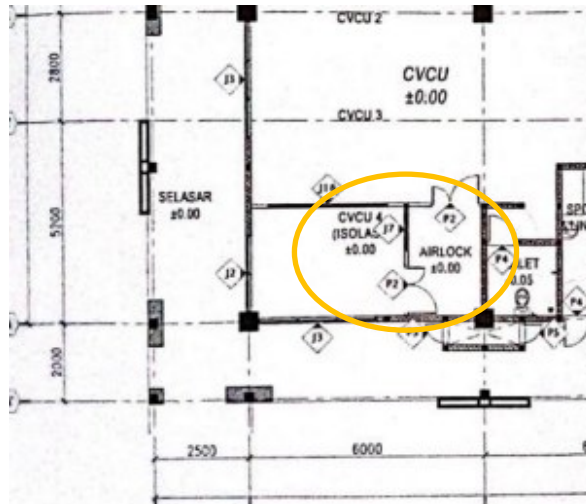
2. Pintu Tipe P2 : Kusen *fiberglass*, daun pintu *fiberglass*, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 2**). Alternatif 2 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe P2 berfungsi sebagai pintu penghubung yang menghubungkan ruangan CVCU 4 dan *Airlock*. Pemilihan alternatif kusen dan daun pintu *fiberglass* adalah karena lebih baik dalam isolasi thermal dan peredaman suara, serta tahan kelembapan.

Tabel 4.106 Existing dan Rincian Alternatif *Fiberglass*.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
<i>Fiberglass</i> adalah material komposit yang terbuat dari serat kaca yang diperkuat dengan resin, sehingga membentuk ikatan yang kuat.	

Kelebihan: Lebih baik dalam isolasi thermal, lebih baik dalam meredam suara, dan tahan kelembapan.

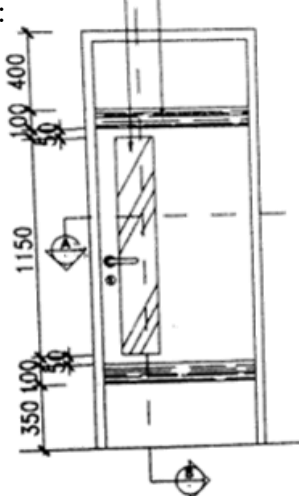
Kekurangan: Rentan retak jika terbentur benda yang lebih keras, sulit didaur ulang, dan kurang populer di beberapa wilayah.

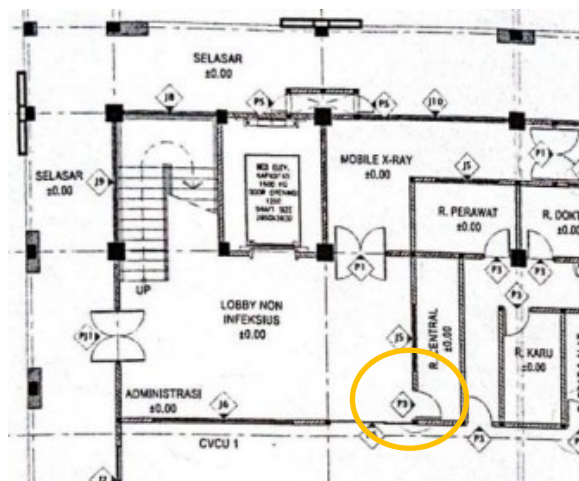


Gambar 4.35 Denah Rencana Pintu Tipe P2.

3. Pintu Tipe P3 : Kusen *fiberglass*, daun pintu *fiberglass*, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 2**). Alternatif 2 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe P3 berfungsi sebagai pintu penghubung yang menghubungkan ruangan Lobby non Infeksius dan R. Central. Pemilihan alternatif kusen dan daun pintu *fiberglass* adalah karena lebih baik dalam isolasi thermal dan peredaman suara, serta tahan kelembapan.

Tabel 4.107 Existing dan Rincian Alternatif *Fiberglass*.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
<i>Fiberglass</i> adalah material komposit yang terbuat dari serat kaca yang diperkuat dengan resin, sehingga membentuk ikatan yang kuat.	
Kelebihan: Lebih baik dalam isolasi thermal, lebih baik dalam meredam suara, dan tahan kelembapan.	
Kekurangan: Rentan retak jika terbentur benda yang lebih keras, sulit didaur ulang, dan kurang populer di beberapa wilayah.	

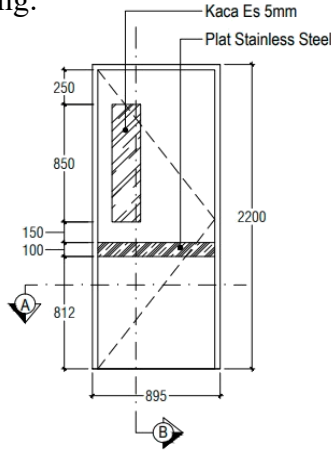
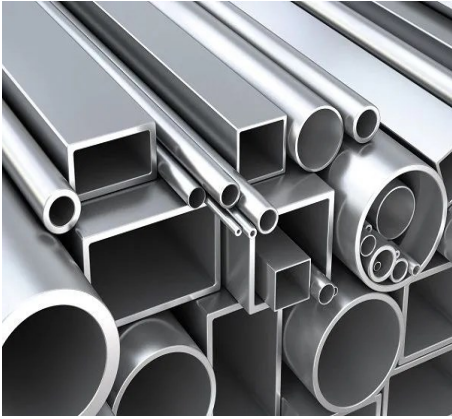


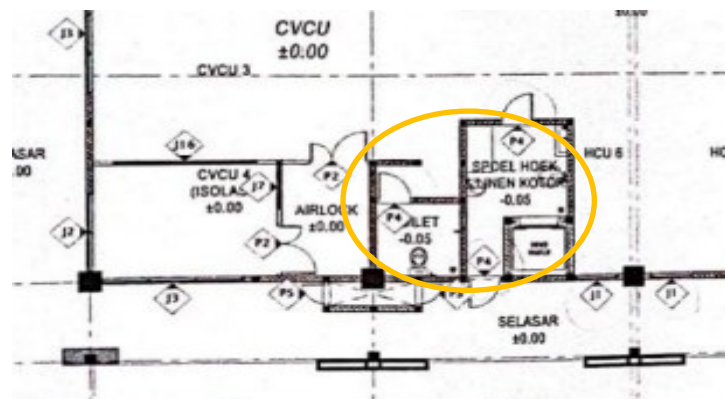
Gambar 4.36 Denah Rencana Pintu Tipe P3.

4. Pintu Tipe P4 : Kusen aluminium, daun pintu aluminium dan kaca es 5 mm (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe P4 berfungsi sebagai pintu penghubung yang menghubungkan Selasar, *Spoel Hoek* Linen Kotor dan Toilet. Pemilihan alternatif kusen dan

daun pintu aluminium adalah karena ketahanan terhadap korosi dan lebih ringan, serta bisa dibuat profil lebih tipis.

Tabel 4.108 Existing dan Rincian Alternatif Aluminium.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
Aluminium adalah unsur kimia dengan lambang Al dan nomor atom 13. Ia adalah logam ringan, berwarna putih keperakan, dan merupakan unsur paling melimpah ketiga di kerak bumi.	
Kelebihan: Ketahanan terhadap korosi dan lebih ringan, serta konduktivitas listrik yang baik.	
Kekurangan: Mudah penyok dan tergores, memiliki batas suhu penggunaan.	

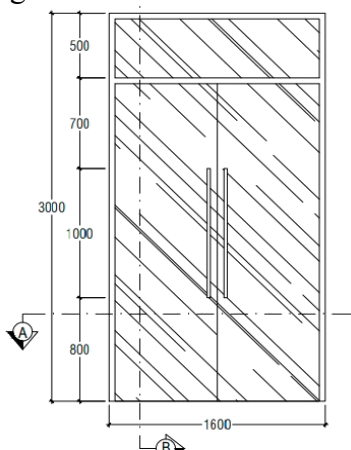
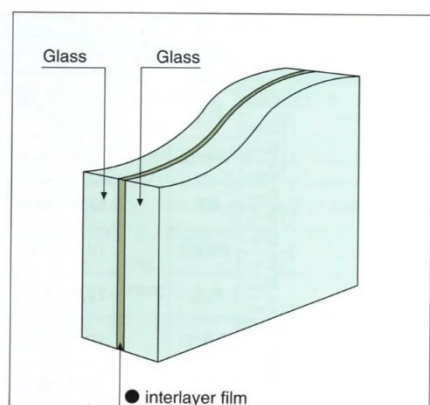


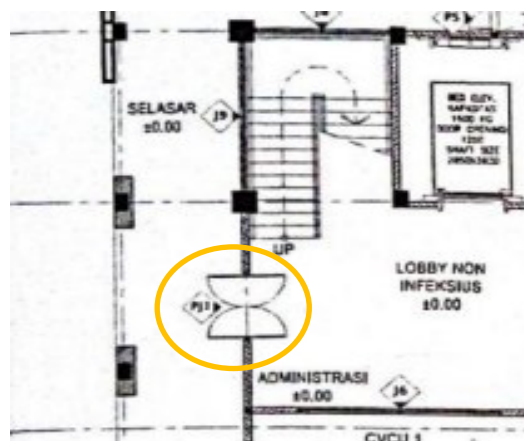
Gambar 4.37 Denah Rencana Pintu Tipe P4.

- Pintu Tipe PJ1 : Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi (**Alternatif 2**). Alternatif 2 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe PJ1 berfungsi sebagai pintu lobby yang

menghubungkan ruangan Lobby non Infeksius dan Selasar. Pemilihan alternatif kusen aluminium, daun pintu dan kaca jendela laminasi adalah karena lebih unggul dalam hal keamanan, peredaman suara dan perlindungan dari sinar UV.

Tabel 4.109 Existing dan Rincian Alternatif Kaca Laminasi.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: ■ Cross-Section of Laminated Glass 
Kaca laminasi adalah jenis kaca pengaman yang terdiri dari dua atau lebih panel kaca yang diikat bersama oleh lapisan plastik (interlayer) seperti PVB/EVA. Lapisan ini membuat kaca tetap menyatu jika pecah.	
Kelebihan: Unggul dalam hal keamanan, peredaman suara dan perlindungan dari sinar UV.	
Kekurangan: Mudah penyok dan tergores, memiliki batas suhu penggunaan.	

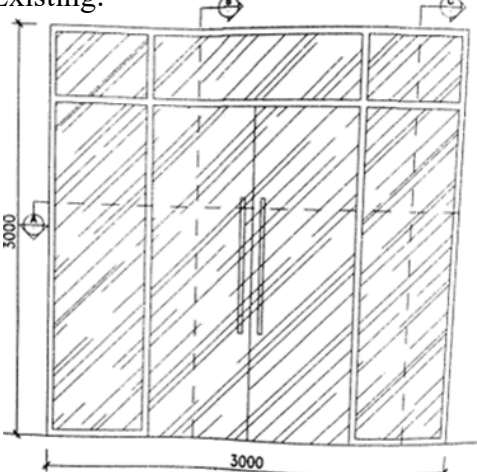
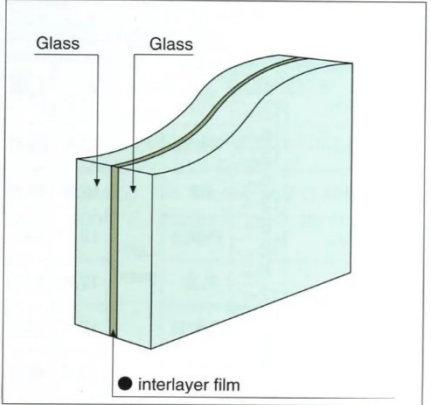


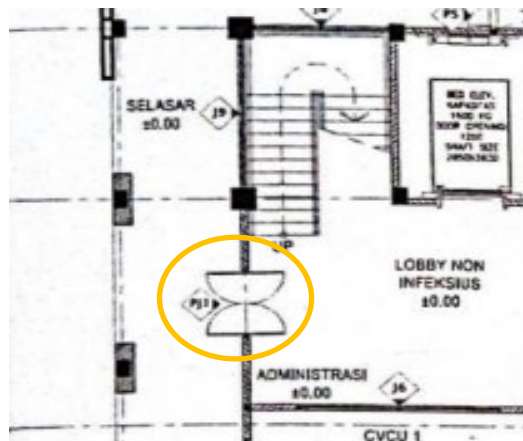
Gambar 4.38 Denah Rencana Pintu Tipe PJ1.

6. Pintu Tipe PJ2 : Kusen aluminium, daun pintu kaca laminasi, dan kaca jendela laminasi (**Alternatif 2**). Alternatif 2 telah terpilih pada analisis

penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Pintu tipe PJ2 berfungsi sebagai pintu lobby yang menghubungkan ruangan Lobby non Infeksius dan Selasar. Pemilihan alternatif kusen aluminium, daun pintu dan kaca jendela laminasi adalah karena lebih unggul dalam hal keamanan, peredaman suara dan perlindungan dari sinar UV.

Tabel 4.110 Existing dan Rincian Alternatif Kaca Laminasi.

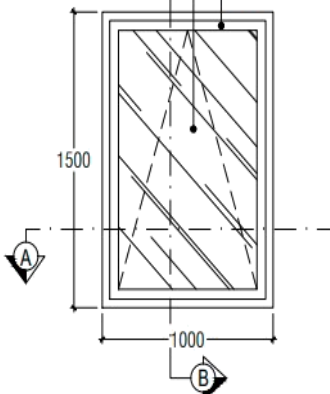
Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: ■ Cross-Section of Laminated Glass 
Kaca laminasi adalah jenis kaca pengaman yang terdiri dari dua atau lebih panel kaca yang diikat bersama oleh lapisan plastik (interlayer) seperti PVB/EVA. Lapisan ini membuat kaca tetap menyatu jika pecah.	
Kelebihan: Unggul dalam hal keamanan, peredaman suara dan perlindungan dari sinar UV.	
Kekurangan: Mudah penyok dan tergores, memiliki batas suhu penggunaan.	

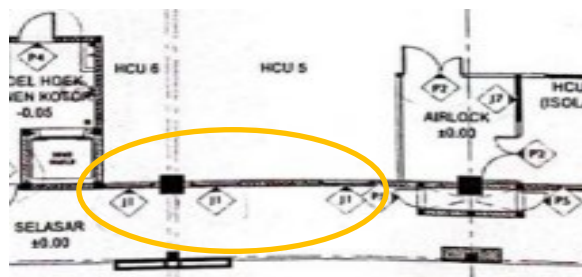


Gambar 4.39 Denah Rencana Pintu Tipe PJ2.

7. Jendela Tipe J1 : Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 3**). Alternatif 3 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J1 adalah jendela koridor yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan HCU dan Koridor. Pemilihan alternatif kusen dan ram jendela UPVC adalah karena unggul dalam efisiensi energi, peredaman suara dan ketahanan terhadap cuaca.

Tabel 4.111 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

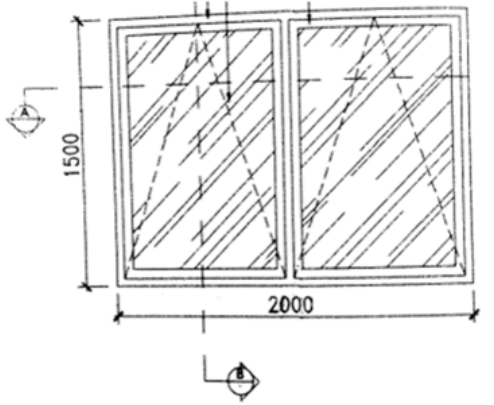
Existing: Kaca Bening 5mm Kusen Jendela UPVC Powder Coating White 	Contoh Detail Bahan Material: 
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.	
Kelebihan: Tahan lama, ketahanan terhadap cuaca, dan peredaman suara yang baik.	
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.	



Gambar 4.40 Denah Rencana Jendela Tipe J1.

8. Jendela Tipe J2 : Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 3**). Alternatif 3 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J2 adalah jendela koridor yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan CVCU 1 dan Koridor. Pemilihan alternatif kusen dan ram jendela UPVC adalah karena unggul dalam efisiensi energi, peredaman suara dan ketahanan terhadap cuaca.

Tabel 4.112 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

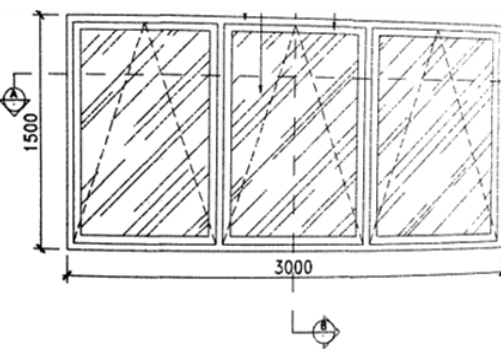
Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.	
Kelebihan: Tahan lama, ketahanan terhadap cuaca, dan peredaman suara yang baik.	
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.	



Gambar 4.41 Denah Rencana Jendela Tipe J2.

9. Jendela Tipe J3 : Kusen UPVC, ram jendela UPVC, dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 3**). Alternatif 3 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J3 adalah jendela koridor yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan HCU 4 dan Koridor. Pemilihan alternatif kusen dan ram jendela UPVC adalah karena unggul dalam efisiensi energi, peredaman suara dan ketahanan terhadap cuaca.

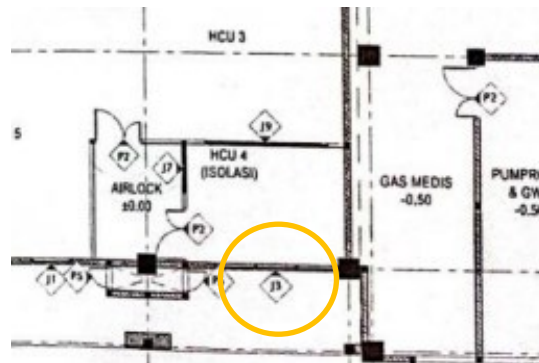
Tabel 4.113 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

Existing:	Contoh Detail Bahan Material:
	
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan	

perawatan rendah.

Kelebihan: Tahan lama, ketahanan terhadap cuaca, dan peredaman suara yang baik.

Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.



Gambar 4.42 Denah Rencana Jendela Tipe J3.

10. Jendela Tipe J4 : Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J4 adalah jendela ruang yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan Lobby Infeksius dan Pantry. Pemilihan alternatif kusen UPVC dan kaca polos adalah karena peredaman suara yang baik dan ketahanan terhadap cairan kimia, serta kaca polos lebih cocok untuk aplikasi yang mengutamakan tampilan jernih dan tahan goresan.

Tabel 4.114 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

Existing:	Contoh Detail Bahan Material:

UPVC adalah singkatan dari *Unplasticized Polyvinyl Chloride*. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.

Kelebihan: Peredaman suara yang baik dan tahan terhadap cairan kimia.

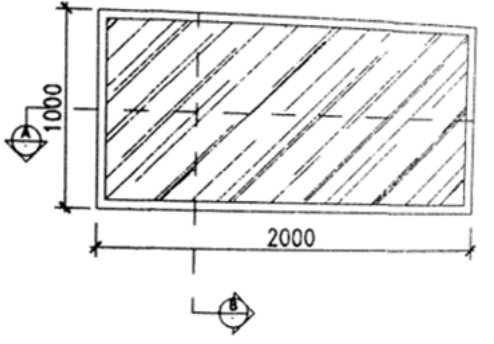
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.

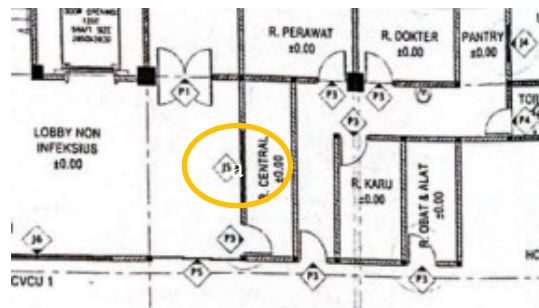


Gambar 4.43 Denah Rencana Jendela Tipe J4.

11. Jendela Tipe J5 : Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J5 adalah jendela ruang yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan Lobby non Infeksius dan R. Central. Pemilihan alternatif kusen UPVC dan kaca polos adalah karena peredaman suara yang baik dan ketahanan terhadap cairan kimia, serta kaca polos lebih cocok untuk aplikasi yang mengutamakan tampilan jernih dan tahan goresan.

Tabel 4.115 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.	
Kelebihan: Peredaman suara yang baik dan tahan terhadap cairan kimia.	
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.	

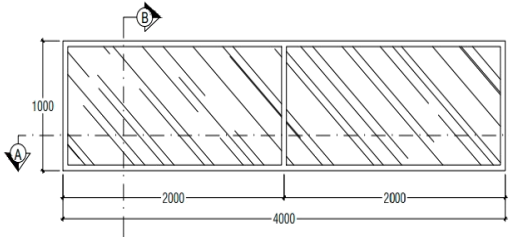
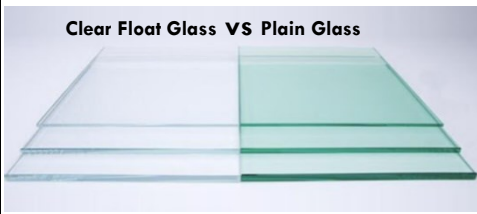


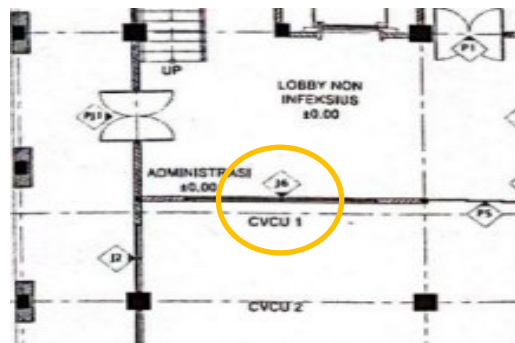
Gambar 4.44 Denah Rencana Jendela Tipe J5.

12. Jendela Tipe J6 : Kusen *fiberglass* dan kaca jendela *clear float glass* (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J6 adalah jendela lobby yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan CVCU dan Lobby non Infeksius. Pemilihan alternatif kusen *fiberglass* dan kaca jendela *clear float glass* adalah karena *fiberglass* unggul dalam kekuatan, isolasi thermal dan ketahanan cuaca jangka panjang.

Sementara kaca *clear float glass* lebih kuat, stabil, dan presisi, serta mempunyai transparansi yang lebih baik.

Tabel 4.116 Existing dan Rincian Alternatif Kaca *Clear Float Glass*.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
Kaca <i>float</i> diproduksi dengan cara melelehkan bahan baku kaca dan kemudian mengapungkannya di atas bak logam cair (biasanya timah).	
Kelebihan: Lebih kuat, presisi, isolasi thermal yang baik, dan mempunyai transparansi yang lebih baik.	
Kekurangan: Karena transparansinya yang tinggi, sehingga terkadang kaca ini tidak cocok diaplikasikan pada ruangan yang menyimpan barang-barang berharga atau kurangnya privasi.	

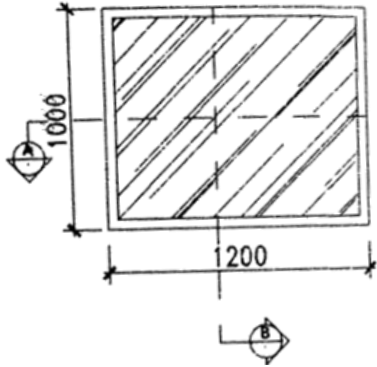


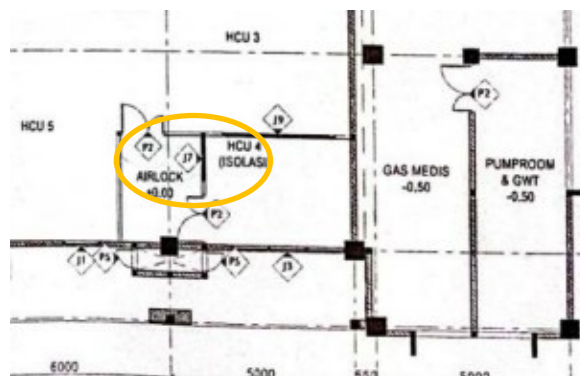
Gambar 4.45 Denah Rencana Jendela Tipe J6.

13. Jendela Tipe J7 : Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J7 adalah jendela ruang yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada ruangan *Airlock* dan HCU 4. Pemilihan alternatif kusen UPVC dan kaca polos adalah karena

peredaman suara yang baik dan ketahanan terhadap cairan kimia, serta kaca polos lebih cocok untuk aplikasi yang mengutamakan tampilan jernih dan tahan goresan.

Tabel 4.117 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.	
Kelebihan: Peredaman suara yang baik dan tahan terhadap cairan kimia.	
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.	

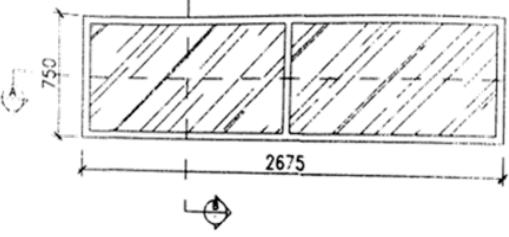


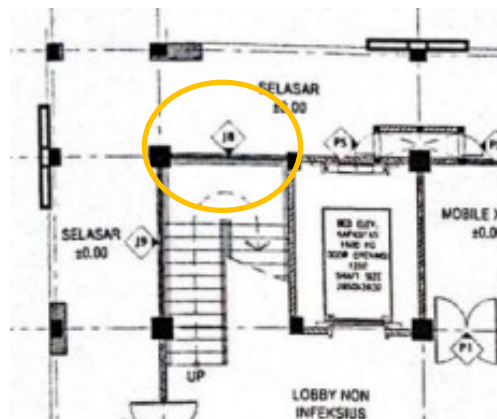
Gambar 4.46 Denah Rencana Jendela Tipe J7.

14. Jendela Tipe J8 : Kusen UPVC dan kaca polos 5 mm (**Alternatif 1**). Alternatif 1 telah terpilih pada analisis penilaian kriteria non-biaya (AHP) dan pada analisis penilaian kriteria biaya (*Life Cycle Cost*). Jendela tipe J8 adalah jendela koridor yang berfungsi untuk sirkulasi cahaya pada Tangga dan

Koridor. Pemilihan alternatif kusen UPVC dan kaca polos adalah karena peredaman suara yang baik dan ketahanan terhadap cairan kimia, serta kaca polos lebih cocok untuk aplikasi yang mengutamakan tampilan jernih dan tahan goresan.

Tabel 4.118 Existing dan Rincian Alternatif UPVC.

Existing: 	Contoh Detail Bahan Material: 
UPVC adalah singkatan dari <i>Unplasticized Polyvinyl Chloride</i>. Ini adalah jenis plastik keras yang banyak digunakan dalam konstruksi, terutama untuk kusen jendela dan pintu, karena sifatnya yang tahan lama, tahan cuaca, dan perawatan rendah.	
Kelebihan: Peredaman suara yang baik dan tahan terhadap cairan kimia.	
Kekurangan: Bersifat kaku dan kurang fleksibel.	



Gambar 4.47 Denah Rencana Jendela Tipe J8.

Lalu masuk pada tahap rekomendasi, yaitu menghitung besar penghematan setiap alternatif. Pada biaya desain awal, untuk pintu tipe P1 berjumlah 8 unit dengan biaya per unit Rp 8.206.656,40, untuk alternatif menjadi Rp 6.392.007,92. Pintu tipe P2 berjumlah 19 unit dengan biaya awal per unit Rp 7.491.814,40, untuk alternatif menjadi Rp 5.788.127,92. Pintu tipe P3 berjumlah 20 unit dengan biaya awal per unit Rp 4.788.728,40, untuk alternatif menjadi Rp 3.693.233,17. Pintu tipe P4 berjumlah 22 unit dengan biaya awal per unit Rp 5.082.748,00, untuk alternatif menjadi Rp 3.638.090,00. Pintu tipe PJ1 berjumlah 1 unit dengan biaya awal per unit Rp 23.935.157,20, untuk alternatif menjadi Rp 20.698.200,00. Pintu tipe PJ2 berjumlah 2 unit dengan biaya awal per unit Rp 29.160.919,20, untuk alternatif menjadi Rp 23.705.950,00. Jendela tipe J1 berjumlah 13 unit dengan biaya awal per unit Rp 2.739.218,60, untuk alternatif menjadi Rp 2.475.070,53. Jendela tipe J2 berjumlah 6 unit dengan biaya awal per unit Rp 5.478.437,20, untuk alternatif menjadi Rp 4.400.141,06. Jendela tipe J3 berjumlah 6 unit dengan biaya awal per unit Rp 8.217.655,80, untuk alternatif menjadi Rp 6.600.211,59. Jendela tipe J4 berjumlah 10 unit dengan biaya awal per unit Rp 1.634.180,00, untuk alternatif menjadi Rp 1.396.940,00. Jendela tipe J5 berjumlah 10 unit dengan biaya awal per unit Rp 1.634.180,00, untuk alternatif menjadi Rp 1.396.940,00. Jendela tipe J6 berjumlah 6 unit dengan biaya awal per unit Rp 3.073.813,60, untuk alternatif menjadi Rp 2.288.000,00. Jendela tipe J7 berjumlah 5 unit dengan biaya awal per unit Rp 1.131.401,20, untuk alternatif menjadi Rp 957.425,20. Jendela tipe J8 berjumlah 3 unit dengan biaya awal per unit Rp 1.935.966,40, untuk alternatif menjadi Rp 1.635.462,40.

Penghematan biaya (*saving cost*) setelah dilakukan analisis rekayasa nilai pada proyek pembangunan gedung ICU RSUD Ngudi Waluyo Wlingi-Blitar, untuk macam pekerjaan terpilih pintu, jendela, dan partisi sebesar Rp 145.565.947,77 dari biaya desain awal sebesar Rp 678.227.531,00 menjadi **Rp 532.661.583,23**, maka terdapat penghematan biaya senilai **Rp 145.565.947,77** dengan persentase **21,46%**.