

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Sebelum masuk pada tahap perhitungan OTTV, penulis menentukan beberapa variable yang terdapat

4.1 Penentuan nilai variable dalam OTTV

Untuk mempermudah perhitungan OTTV secara menyeluruh terhadap bangunan ini,, maka penulis melakukannya dengan cara membagi bagian fasad sesuai orientasi secara parsial, hal ini dilakukan atas dasar perbedaan dimensi bukaan dengan peneduhnya dan material dindingnya, sehingga diperlukan analisa mendetail terhadap tiap selubung tersebut.

4.1.1 OTTV Fasad Utara

Luas keseluruhan fasad pada bagian utara sebesar $\pm 100,46 \text{ m}^2$ dengan pembagian secara parsial yang akan dilakukan sebagai berikut:



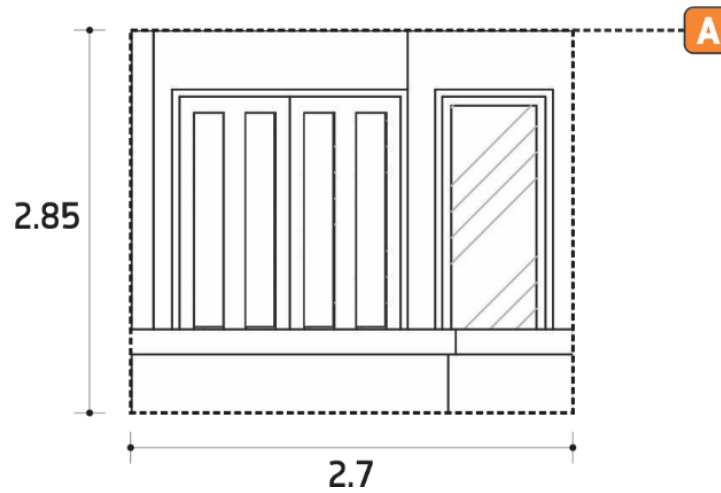
Gambar 4.1 Fasad Bangunan Utara

a. Parsial A

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial A. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 7.8 m^2 , material yang diaplikasikan adalah **bata merah, kayu permukaan halus** dan **finishing cat putih semi kilap,**

sehingga :

$$\alpha_{\text{total}} = 0.89 \times 0.78 \times 0.30 = 0.208 \text{ (lampiran tabel 1 SNI)}$$



Gambar 4.2 Fasad Utara Parsial A

Tabel 4.1 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
7.800	0.208	1.600	0.205

Tahap awal pada perhitungan OTTV adalah melakukan identifikasi material selimut bangunan bagian masif maupun transparan berdasarkan spesifikasi teknis material dan orientasi peletakkan material tersebut. Spesifikasi yang harus dipenuhi adalah nilai konduktifitas, tebal lapisan material dan densitas. Data-data tersebut dibutuhkan untuk mencari nilai U_w , U_f , dan T_{dek} .

Cara perhitungan selubung utara parsial A ini merupakan acuan yang akan digunakan untuk mencari nilai OTTV orientasi pada keseluruhan selubung lainnya, untuk menghindari penjelasan secara berulang.

Tabel 4.2 Tabel Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Kayu Lunak	0.125	0.05	608	0.400	30.4
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.649	289
Uw=				1/Rtotal	
				Uw = 1.541	

Keterangan :

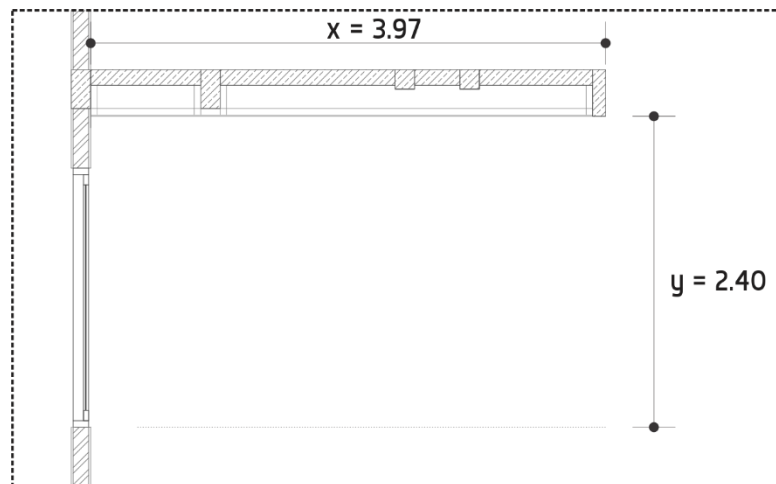
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 289 kg/m², jika disesuaikan dari Maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **TDeK bernilai 10**.

Tabel 4.3 Tabel Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			Uf= 5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 1.541** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestration (SC).



Gambar 4.3 Peneduh Horizontal Parsial A

Menentukan Nilai SC

$$SC = Sck \times Scaff$$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$$Sck = 0.5$$

$$R = x/y$$

1.7	Sesuaiikan pada tabel SNI	0.6909
------------	---------------------------	--------

$$x : 3.97$$

$$y : 2.4$$

$$\text{Maka nilai SC : } \mathbf{0.35}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan data yang telah di peroleh sesuai pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.4 OTTV Orientasi Utara Parsial A

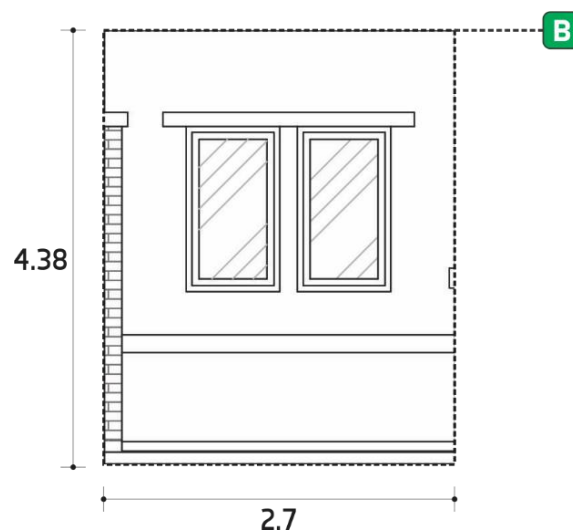
Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi							
ORIENTASI	α	Uw	Aw	Tdek	$\alpha \times U_w \times A_w \times T_{dek}$	A orientasi	Qfw orientasi
Utara	0.208	1.541	6.200	10.000	19.871	7.800	2.548
Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	Uf	Af	DT	$U_f \times A_f \times DT$	A Orientasi	Qf1 Orientasi	
Utara	5.993	1.600	5.000	47.948	7.800	6.147	
Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	SC	Af	SF	$SC \times A_f \times SF$	A orientasi	Qf2 Orientasi	
Utara	0.345	1.600	130.000	71.854	7.800	9.212	
SUB Total							
						Qf+Q1+Q2	OTTV 1
						17.91	139.67

Nilai SF (faktor radiasi) yang terdapat pada kolom diatas diperoleh berdasarkan data yang disesuaikan dengan orientasi matahari dari utara (tabel). Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Utara sementara parsial A adalah **139.67**. Nilai tersebut merupakan perolehan dari nilai $Qf + Qf1 + Qf2 / A_{orientasi}$.

b. Parsial B

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial B. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 11.826m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih semi kilap**, sehingga :

$$\alpha_{total} = 0.89 \times 0.30 = 0.223$$



Gambar 4.4 Fasad Utara Parsial B

Tabel 4.5 Data Fasad Parsial B

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
11.826	0.223	1.128	0.095

Tabel 4.6 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

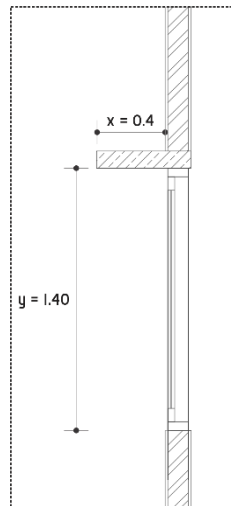
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari (Tabel 6 -4.2.3.4 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Tabel 4.7 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.5 Peneduh Horizontal Parsial B

Menentukan Nilai SC

$SC = Sck \times Sceff$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$Sck = 0.5$

$R = x/y$

0.3	Sesuaikan pada tabel SNI	SCeff:0.8167
------------	--------------------------	--------------

x : 0.4

y : 1.4

Maka nilai SC : **0.41**

Perhitungan OTTV Orientasi Utara Parsial B berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.8 OTTV Orientasi Utara Parsial B

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	$\frac{axUwxAwxDek}{k}$	Aorientasi	Qfw orientasi
Utara	0.223	2.710	10.698	10.000	64.510	11.826	6.467

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi						
Orientasi	Uf	Af	DT	$\frac{Uf \times Af \times D}{T}$	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Utara	5.993	1.128	5.000	33.801	11.826	4.333

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi						
Orientasi	SC	Af	SF	$SC \times Af \times SF$	A orientasi	Qf2 Orientasi
Utara	0.408	1.128	130.000	59.880	11.826	6.003

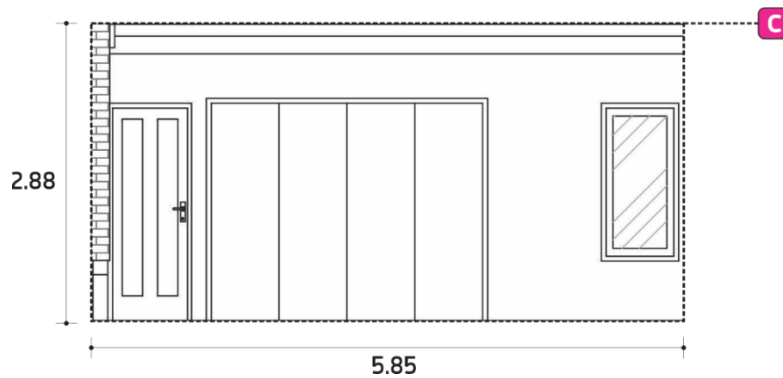
SUB Total	$\frac{Qf+Q1+Q2}{2}$	OTTV 2
	14.85	175.64

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Utara sementara parsial B adalah **167.62**.

c. Parsial C

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial C. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 16.848 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah, kayu permukaan halus** dan **finishing cat putih semi kilap**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.78 \times 0.30 = 0.208$$



Gambar 4.6 Fasad Utara Parsial C

Tabel 4.9 Data Fasad Parsial C

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
16.848	0.208	1.248	0.074

Tabel 4.10 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Kayu Lunak	0.125	0.05	608	0.400	30.4
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.649	289
Uw=				1/Rtotal	
				1.541	

Keterangan :

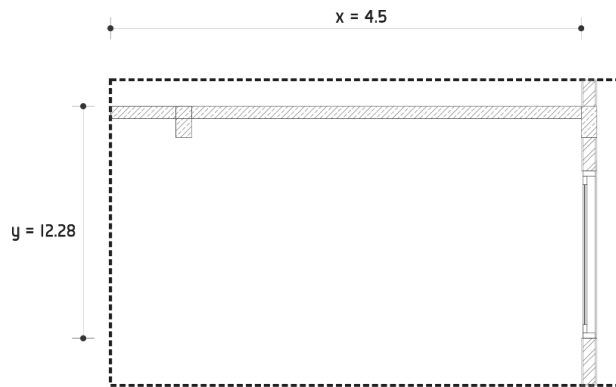
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 289 kg/m², jika disesuaikan dari (Tabel 6 -4.2.3.4 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **TDeK bernilai 10**.

Tabel 4.11 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.7 Peneduh Horizontal Parsial C

Menentukan Nilai SC

$SC = Sck \times Scaff$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$Sck = 0.5$

$R = x/y$

2.0	Sesuaikan pada tabel SNI	0.6652
------------	--------------------------	--------

$x : 4.5$

$y : 2.28$

Maka nilai SC : **0.33**

Perhitungan OTTV Orientasi Utara Parsial C berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.12 OTTV Orientasi Utara Parsial C

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Utara	0.208	1.541	15.600	10.000	50.061	16.848	2.971

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Utara	5.993	1.248	5.000	37.399	16.848	4.795

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi
Utara	0.333	1.248	130.000	53.961	16.848	3.203

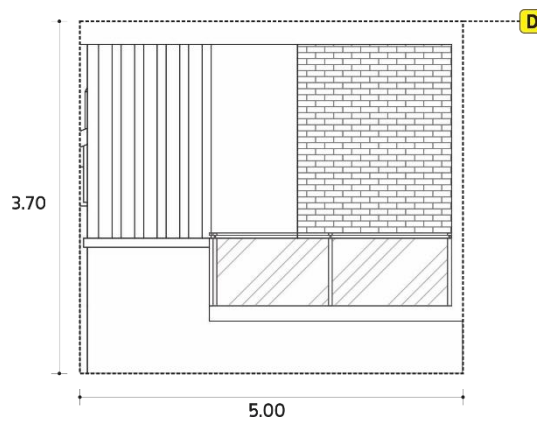
SUB Total	Qf+Q1+Q2	OTTV 3
	10.97	184.80

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Utara sementara parsial C adalah **167.62**.

d. Parsial D

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial E. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 18.500 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah, batu alam** (untuk nilai batu alam disamakan dengan nilai batu sabak, karena didalam standar belum tersedia nilai untuk batu alam) dan **finishing cat putih**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.87 \times 0.3 = 0.232$$



Gambar 4.8 Fasad Utara Parsial D

Tabel 4.13 Data Fasad Parsial D

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
18.500	0.232	0.000	0.000

Tabel 4.14 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Batu Alam	1.298	0.01	2640	0.008	26.4
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.377	285
Uw=				1/Rtotal	
				2.655	

Tdek=10

Keterangan :

- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada material yang ditulis dengan warna hijau bermaksud untuk memberikan pengecualian pada material, material tersebut tidak terdaftar dalam tabel SNI, sehingga penulis memberikan persamaan nilai material dengan material (terazo, marmer dan granit) sesuai dengan tabel. Pertimbangan ini dilakukan karena material tersebut memiliki persamaan karakter.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 285 kg/m², jika disesuaikan dari (Tabel 6 -4.2.3.4 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Didalam perhitungan OTTV Utara parsial D ini tidak diperlukan perhitungan nilai Uf karena tidak ada jendela/bukaan yang menggunakan material transparan pada area ini sehingga nilai Uf = 0.

Untuk menentukan nilai SC, karena tidak terdapat bukaan/jendela pada permukaan fasad namun terdapat *overstect/shading* pada fasad, maka nilai SC = 0.5

Selanjutnya dilakukan perhitungan OTTV parsial D berdasarkan tabel dibawah :

Tabel 4.15 OTTV Orientasi Utara Parsial D

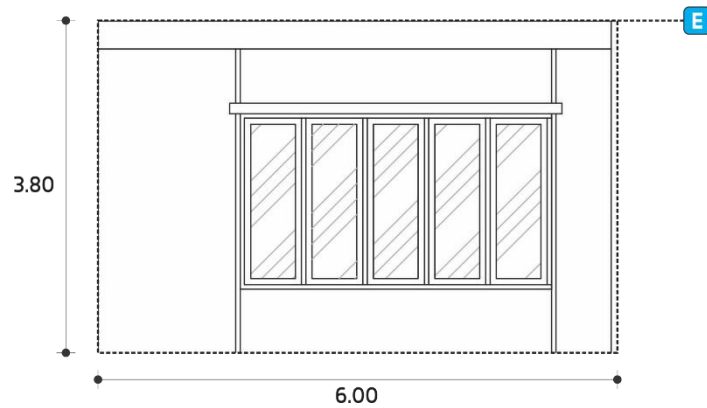
Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi								
ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi	
Utara	0.774	2.655	18.500	10.000	114.083	18.500	6.167	
Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi								
Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi		
Utara	0.000	0.000	5.000	0.000	18.500	0.000		
Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi								
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi		
Utara	0.500	0.000	130.000	0.000	18.500	0.000		
SUB Total							Qf+Q1+Q2	OTTV 4
							6.167	114.08

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Utara sementara parsial D adalah **114.08**.

e. Parsial E

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial E. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 16.848 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat abu-abu**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.91 = 0.208$$



Tabel 4.16 Data Fasad Parsial E

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
24.000	0.810	6.900	0.288

Tabel 4.17 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	Tdek=10
				2.710	

Keterangan :

- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.

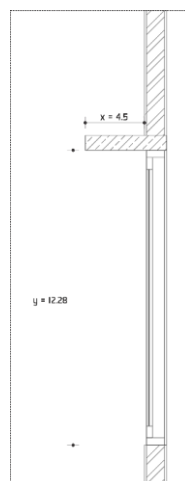
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **TDeK bernilai 10**.

Tabel 4.18 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf = 1/Rtotal			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.9 Peneduh Horizontal Parsial D

Menentukan Nilai SC

$SC = Sck \times Scaff$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$Sck = 0.5$

$R = x/y$

0.2	Sesuaikan pada tabel SNI	0.8773
------------	--------------------------	--------

$x : 0.4$

$y : 2$

Maka nilai SC : 0.44

Perhitungan OTTV Orientasi Utara Parsial D berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.19 OTTV Orientasi Utara Parsial D

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Utara	0.810	2.710	17.100	10.000	375.336	24.000	15.639

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Utara	5.993	6.900	5.000	206.774	24.000	26.509

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi
Utara	0.439	6.900	130.000	393.469	24.000	16.395

SUB Total	Qf+Q1+Q2	OTTV 5
	58.54	1405.03

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Utara sementara parsial D adalah **1405.03**.

Selanjutnya di lakukan perhitungan untuk OTTV Utara secara keseluruhan berdasarkan nilai OTTV parsial. Rumus perhitungan yang digunakan dalam menentukan nilai OTTV orientasi utara ini adalah sebagai berikut :

$OTTV = A \text{ OTTV (Jumlah OTTV seluruh) } / A \text{ Orientasi (Luas keseluruhan Fasad)}$

Sehingga :

$OTTV 1 + OTTV 2 + OTTV 3 + OTTV 4 + OTTV 5 / A \text{ Orientasi}$
 $= 2019.23 / 78.97$
 $= 25.57 \text{ Watt/m}^2$

Dari hasil perhitungan OTTV keseluruhan untuk fasad utara ditemukan nilai sebesar **25.57 Watt/m²**.

4.1.2 OTTV Fasad Selatan

Luas keseluruhan fasad pada bagian selatan sebesar 88.204,46 m² dengan pembagian secara parsial yang akan dilakukan sebagai berikut

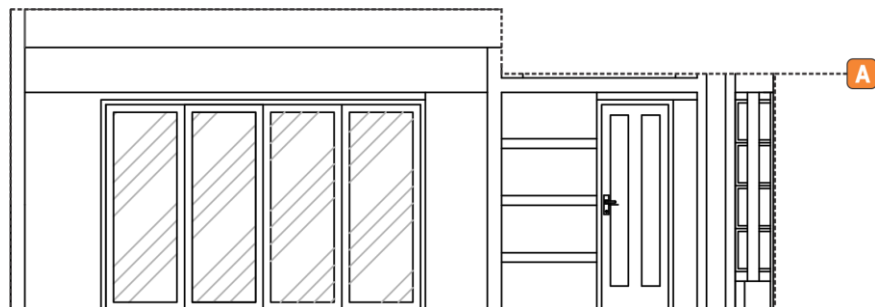


Gambar 4.10 Fasad Bangunan Selatan

a. Parsial A

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial E. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 23.149 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.3 = 0.223$$



Gambar 4.11 Fasad Utara Parsial A

Tabel 4.20 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
23.149	0.223	7.480	0.323

Tabel 4.21 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

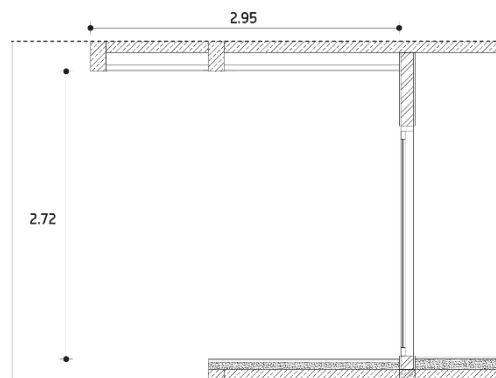
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Tabel 4.22 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.12 Peneduh Horizontal Parsial A

Menentukan Nilai SC

$SC = Sck \times Scaff$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$Sck = 0.5$

$R = x/y$

1.1	Sesuaikan pada tabel SNI	0.6767
------------	--------------------------	--------

$x : 2.95$

$y : 2.72$

Maka nilai SC : 0.34

Perhitungan OTTV Orientasi Selatan Parsial A berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.23 OTTV Orientasi Utara Parsial A

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Selatan	0.223	2.710	31.173	10.000	187.975	23.149	8.120

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Selatan	5.993	4.325	5.000	129.608	23.149	16.616

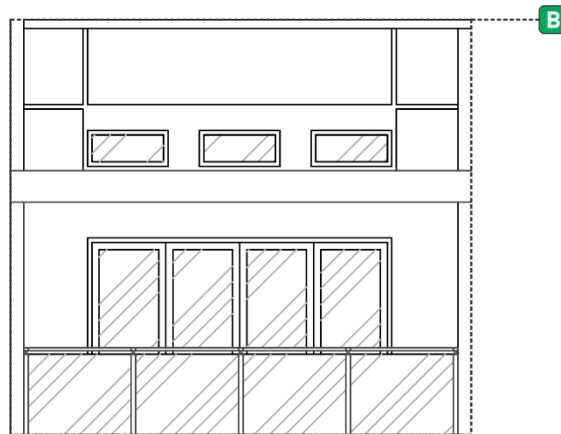
Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAf x SF	A orientasi	Qf2 Orientasi	
Selatan	0.338	7.480	97.000	245.493	23.149	10.605	
SUB Total						Qf+Q1+Q2	OTTV 1
						35.34	818.13

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Selatan sementara parsial A adalah **818.13**.

b. Parsial B

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial B. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 23.329 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih semi kilap**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.30 = 0.223$$



Gambar 4.13 Fasad Utara Parsial B

Tabel 4.24 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
23.329	0.223	8.560	0.367

Tabel 4.25 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

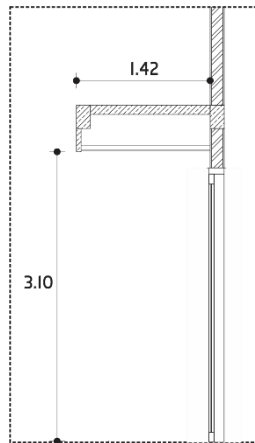
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Tabel 4.26 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.14 Peneduh Horizontal Parsial A

Menentukan Nilai SC

$$SC = Sck \times Scaff$$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$$Sck = 0.5$$

$$R = x/y$$

0.5	Sesuaikan pada tabel SNI	0.721
------------	--------------------------	-------

$$x : 1.42$$

$$y : 3$$

$$\text{Maka nilai SC : } 0.36$$

Perhitungan OTTV Orientasi Selatan Parsial B berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.27 OTTV Orientasi Selatan Parsial B

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxtdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Selatan	0.223	2.710	19.157	10.000	115.518	23.329	4.952

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Selatan	5.993	8.560	5.000	256.519	23.329	32.887

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi
Selatan	0.361	8.560	97.000	299.330	23.329	12.831

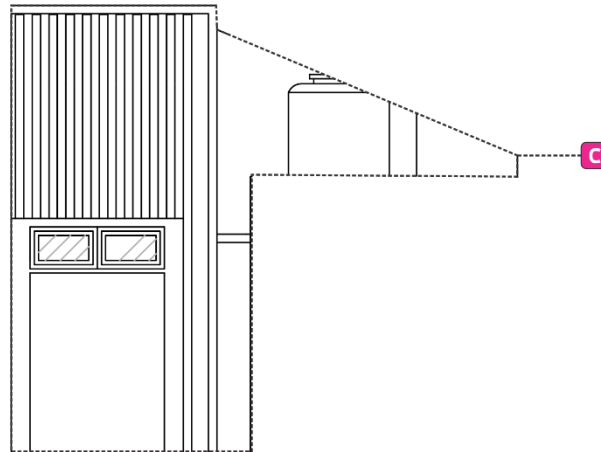
SUB Total	Qf+Q1+Q2	OTTV 2
	50.67	1182.07

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Selatan sementara parsial B adalah **1182.07**.

c. Parsial C

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial B. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 17.866 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih semi kilap**, sehingga :

$$a \text{ total} = 0.89 \times 0.30 = 0.223$$



Gambar 4.15 Fasad Utara Parsial B

Tabel 4.28 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
17.866	0.223	3.600	0.202

Tabel 4.29 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	

$$\text{Total} = 0.369 \quad 258.6 \quad T_{dek}=10$$

$$U_w = \frac{1}{R_{total}} = 2.710$$

Keterangan :

- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Tabel 4.30 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12

Total 0.167

Uf = 1/Rtotal

5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)

Untuk menentukan nilai SC pada parsial C ini, berdasarkan gambar 4.15, bouven yang terdapat pada kamar mandi tidak terdapat teritisan/overstock atau dikategorikan ter-ekspose, sehingga SC bernilai 1.

Perhitungan OTTV Orientasi Selatan Parsial C berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.31 OTTV Orientasi Selatan Parsial C

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Selatan	0.223	2.710	21.472	10.000	129.478	17.866	7.247

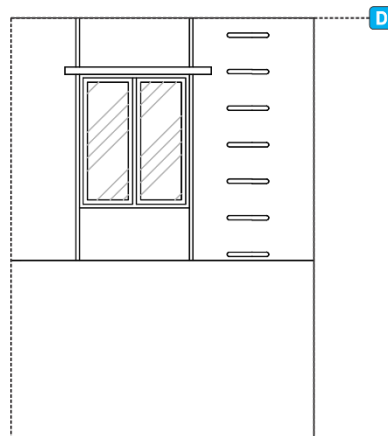
Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi	
Selatan	5.993	0.800	5.000	23.974	17.866	3.074	
Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi	
Selatan	1.000	0.800	97.000	77.600	17.866	4.343	
SUB Total						Qf+Q1+Q2	OTTV 3
						14.66	261.99

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Selatan sementara parsial B adalah **261.99**.

d. Parsial D

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial B. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 17.866 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat abu-abu**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.91 = 0.783$$



Gambar 4.16 Fasad Utara Parsial D

Tabel 4.32 Data fasad parsial D

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
23.860	0.783	6.655	0.279

Tabel 4.33 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

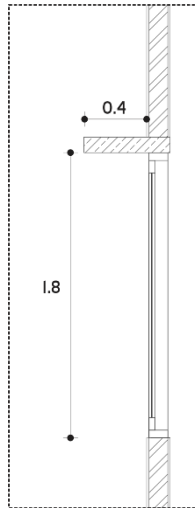
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Tabel 4.34 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.17 Peneduh Horizontal Parsial D

Menentukan Nilai SC

$$SC = Sck \times Scaff$$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$$Sck = 0.5$$

$$R = x/y$$

0.2	Sesuaikan pada tabel SNI	0.8773
------------	--------------------------	--------

$$x : 0.4$$

$$y : 1.8$$

Maka nilai SC : **0.44**

Perhitungan OTTV Orientasi Selatan Parsial D berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.35 OTTV Orientasi Selatan Parsial D

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Selatan	0.783	2.710	13.776	10.000	292.333	23.860	12.252

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Selatan	5.993	6.655	5.000	199.432	23.860	25.568

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi
Selatan	0.439	6.655	97.000	283.164	23.860	11.868

SUB Total	Qf+Q1+Q2	OTTV 4
	49.69	1185.55

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Selatan sementara parsial D adalah **1185.55**.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk OTTV selatan secara keseluruhan berdasarkan nilai OTTV parsial. Rumus perhitungan yang digunakan dalam menentukan nilai OTTV orientasi selatan ini adalah sebagai berikut :

OTTV = A OTTV (Jumlah OTTV seluruh) / A Orientasi (Luas keseluruhan Fasad)

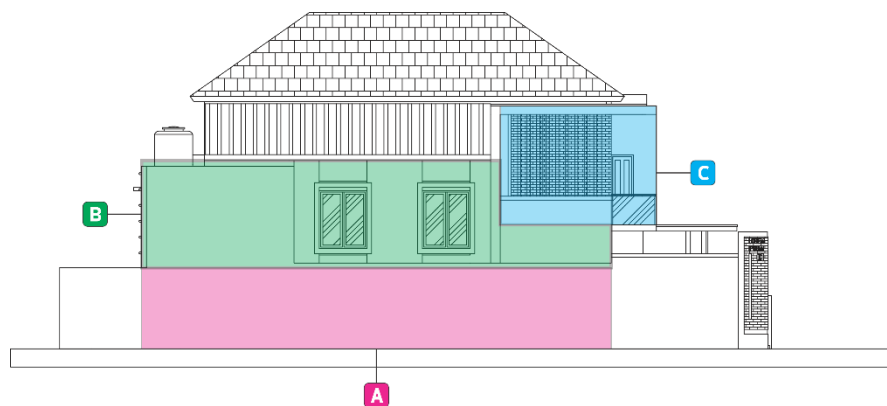
Sehingga :

$$\begin{aligned} & \text{OTTV 1} + \text{OTTV 2} + \text{OTTV 3} + \text{OTTV 4} / \text{A Orientasi} \\ & = 3447.74 / 88.204 \\ & = 39.09 \text{ Watt/m}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan OTTV keseluruhan untuk fasad selatan ditemukan nilai sebesar **39.09 Watt/m²**.

4.1.3 OTTV Fasad Timur

Luas keseluruhan fasad pada bagian selatan sebesar 103.381 m² dengan pembagian secara parsial yang akan dilakukan sebagai berikut:

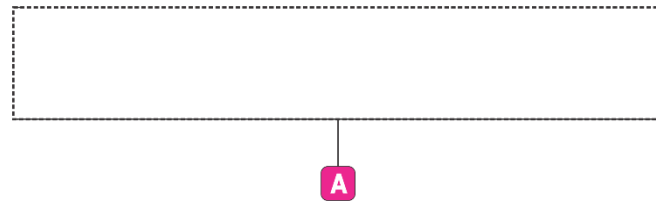


Gambar 4.18 Fasad Bangunan Timur

a. Parsial A

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian timur parsial A. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 103.381 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.3 = 0.223$$



Gambar 4.19 Fasad Timur Parsial A

Tabel 4.36 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
39.960	0.223	0.000	0.000

Tabel 4.37 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari lampiran tabel 4 SNI mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10**.

Didalam perhitungan OTTV Utara parsial A ini tidak diperlukan perhitungan nilai U_f karena tidak ada jendela/bukaan yang menggunakan material transparan pada area ini sehingga nilai $U_f = 0$.

Untuk menentukan nilai SC , karena tidak terdapat bukaan/jendela pada permukaan fasad tidak terdapat *overstect/shading* pada fasad, maka nilai $SC = 0$

Selanjutnya dilakukan perhitungan OTTV parsial A berdasarkan tabel dibawah :

Tabel 4.38 OTTV Orientasi Timur Parsial A

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi							
ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Timur	0.223	2.710	39.960	10.000	240.962	39.960	6.030

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi						
Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Timur	0.000	0.000	5.000	0.000	39.555	0.000

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi						
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi
Timur	0.000	0.000	112.000	0.000	39.555	0.000

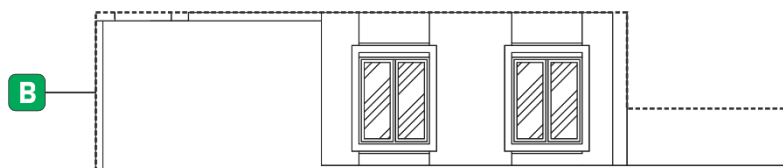
SUB Total	Qf+Q1+Q2	OTTV 1
	6.03	240.96

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Timur sementara parsial A adalah **240.96**.

b. Parsial B

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian utara parsial B. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 39.960 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih**, sehingga :

$\alpha_{total} = 0.89 \times 0.3 = 0.223$



Gambar 4.20 Fasad Timur Parsial B

Tabel 4.39 Data fasad parsial A

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
39.960	0.223	0.000	0.000

Tabel 4.40 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.369	258.6
Uw=				1/Rtotal	
				2.710	

Keterangan :

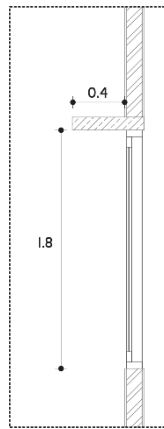
- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 258.6 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **TDeK bernilai 10**.

Tabel 4.41 Menentukan Nilai Uf

Menentukan Nilai UF			
Komponen Transparan	Konduksi	Tebal	Resistensi
Udara Luar			0.044
Kaca 3 mm	1.053	0.003	0.003
Udara Dalam			0.12
Total			0.167
Uf =			1/Rtotal
			5.993

Keterangan :

- Nilai resistansi yang terdapat pada kolom diatas merupakan nilai yang diperoleh dari SNI 03-6389-2011 (Tabel 3- 4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai R lapisan udara permukaan untuk dinding dan atap. Sedangkan nilai konduksi dan nilai konduksi material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan.
- Dari perhitungan di atas maka ditemukan nilai **Uw = 2.710** dan **Uf = 5.993**. Selanjutnya mencari nilai Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi (SC)



Gambar 4.21 Peneduh Horizontal Parsial B

Menentukan Nilai SC

$SC = Sck \times Scaff$

Untuk mendapatkan nilai Scaff maka di perlukan perhitungan rasio peneduh

$Sck = 0.5$

$R = x/y$

0.5	Sesuaikan pada tabel SNI	0.721
------------	--------------------------	-------

$x : 1.42$

$y : 3$

Maka nilai SC : **0.36**

Perhitungan OTTV Orientasi Selatan Parsial B berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 4.42 OTTV Orientasi Timur Parsial B

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi

ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Timur	0.223	2.710	38.338	10.000	231.180	43.828	5.275

Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi

Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi
Timur	5.993	5.490	5.000	164.520	43.828	21.092

Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi

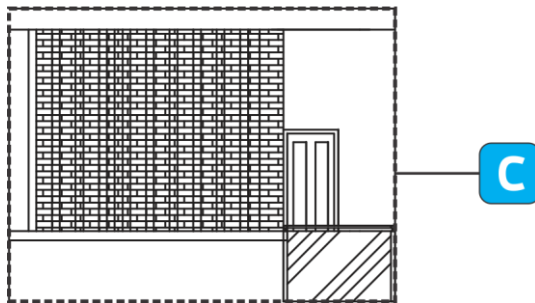
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi		
Timur	0.360	5.490	112.000	221.357	43.828	5.051		
SUB Total							Qf+Q1+Q2	OTTV 2
							31.42	1376.97

Dari perhitungan diatas maka ditemukan OTTV Timur sementara parsial B adalah **1376.97**.

c. Parsial C

Berikut adalah perhitungan OTTV bagian timur parsial C. Luas dinding pada keseluruhan pada bagian ini sebesar 19.593 m², material yang diaplikasikan adalah **bata merah, batu alam** (untuk nilai batu alam disamakan dengan nilai batu sabak, karena didalam standar belum tersedia nilai untuk batu alam) dan **finishing cat putih**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.87 \times 0.3 = 0.232$$



Gambar 4.22 Fasad Timur Parsial C

Tabel 4.43 Data fasad parsial C

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
19.593	0.232	0.000	0.000

Tabel 4.44 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Terazo	1.298	0.01	2640	0.008	26.4
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4
Udara Dalam				0.12	
Total				0.377	285
Uw=				1/Rtotal	
				2.655	

Tdek=10

Keterangan :

- Nilai konduksi dan densitas material diperoleh dari (Tabel 4 -4.2.3.2 SNI 03-6389-2011) mengenai nilai K bahan bangunan, sedangkan tebal material diperoleh dari data spesifikasi material yang digunakan pada selubung.
- Pada material yang ditulis dengan warna hijau bermaksud untuk memberikan pengecualian pada material, material tersebut tidak terdaftar dalam tabel SNI, sehingga penulis memberikan persamaan nilai material dengan material (terazo, marmer dan granit) sesuai dengan tabel. Pertimbangan ini dilakukan karena material tersebut memiliki persamaan karakter
- Pada total berat material yang ditunjukkan pada kolom di atas menghasilkan nilai 285 kg/m², jika disesuaikan dari lampiran tabel 9 SNI mengenai nilai beda temperature ekuivalen, maka diperoleh bahwa berat total adalah lebih besar dari 195. Sehingga **Tdek bernilai 10.**

Didalam perhitungan OTTV Timur parsial C ini tidak diperlukan perhitungan nilai Uf karena tidak ada jendela/bukaan yang menggunakan material transparan pada area ini sehingga nilai Uf = 0.

Untuk menentukan nilai SC, karena tidak terdapat bukaan/jendela pada permukaan fasad namun terdapat *overstect/shading* pada fasad, maka nilai SC = 0.5

Selanjutnya dilakukan perhitungan OTTV parsial C berdasarkan tabel dibawah :

Tabel 4.45 OTTV Orientasi Timur Parsial C

Perhitungan konduksi melalui dinding masif setiap orientasi							
ORIENTASI	a	Uw	Aw	Tdek	axUwxAwxTdek	Aorientasi	Qfw orientasi
Timur	0.223	2.655	19.593	10.000	115.731	19.593	5.907
Perhitungan konduksi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	Uf	Af	DT	UfxAfxDT	A Orientasi	Qf1 Orientasi	
Timur	0.000	0.000	5.000	0.000	19.593	0.000	
Perhitungan radiasi melalui dinding transparan setiap orientasi							
Orientasi	SC	Af	SF	SCxAfxSF	A orientasi	Qf2 Orientasi	
Timur	0.500	0.000	112.000	0.000	19.593	0.000	
SUB Total						Qf+Q1+Q2	OTTV 3
						5.91	115.73

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk OTTV Timur secara keseluruhan berdasarkan nilai OTTV parsial. Rumus perhitungan yang digunakan dalam menentukan nilai OTTV orientasi timur ini adalah sebagai berikut :

OTTV = A OTTV (Jumlah OTTV seluruh) / A Orientasi (Luas keseluruhan Fasad)

Sehingga :

$$\text{OTTV 1} + \text{OTTV 2} + \text{OTTV 3} / \text{A Orientasi}$$

$$= 1733.66 / 103.381$$

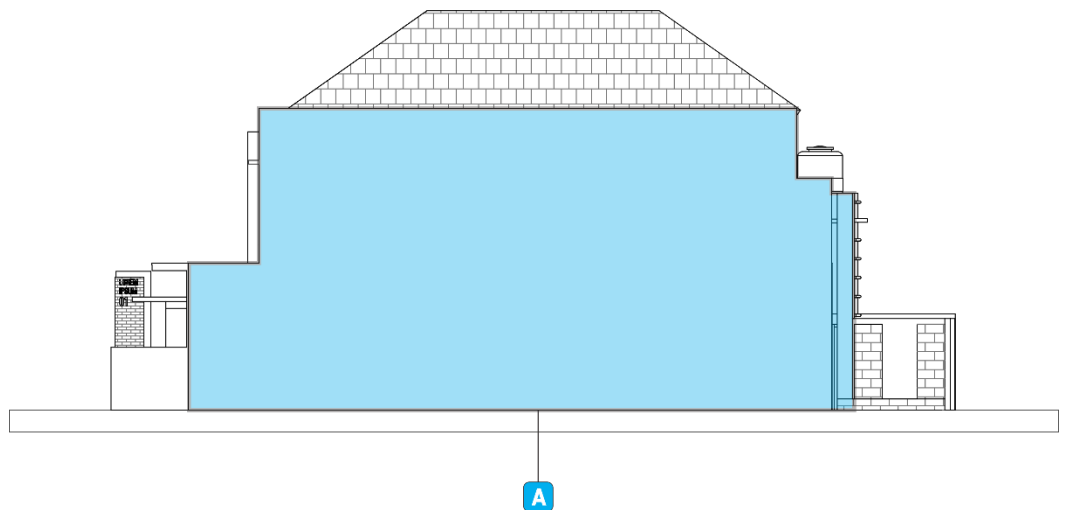
$$= 16.77 \text{ Watt/m}^2$$

Dari hasil perhitungan OTTV keseluruhan untuk fasad Timur ditemukan nilai sebesar **16.77 Watt/m²**.

4.1.4 OTTV Fasad Barat

Luas keseluruhan fasad pada bagian selatan sebesar 130.22 m². Perhitungan OTTV pada bagian barat ini tidak memerlukan pembagian secara parsial karena tidak terdapat bukaan/jendela dan menggunakan material yang sama secara keseluruhan fasad. Sehingga perhitungan bisa dilakukan secara langsung. Material yang diaplikasikan adalah **bata merah** dan **finishing cat putih**, sehingga :

$$\alpha \text{ total} = 0.89 \times 0.3 = 0.223$$



Gambar 4.23 Fasad Bangunan Barat

Tabel 4.46 Data Fasad Barat

LUAS FAÇADE (A)	FAKTOR PENYERAPAN MATAHARI (a)	LUAS JENDELA	RASIO JENDELA dan DINDING (WWR)
130.22	0.223	0	0

Tabel 4.47 Menentukan Nilai Uw

Menentukan Nilai Uw					
Komponen Masif	Konduksi	Tebal	Densitas	Resistensi	Berat
Udara Luar				0.044	
Dinding Bata	0.807	0.12	1760	0.149	211.2
Plester Semen	0.533	0.03	1580	0.056	47.4

OTTV = A OTTV (Jumlah OTTV seluruh) / A Orientasi (Luas keseluruhan Fasad)

Sehingga :

OTTV Barat / A Orientasi

= 765.82/ 130.22

= 5.88 Watt/m²

Dari hasil perhitungan OTTV keseluruhan untuk fasad barat ditemukan nilai sebesar **5.88 Watt/m²**.

4.1.5 OTTV Selubung Dinding

Untuk mengetahui nilai keseluruhan OTTV pada dinding, maka dilakukan perhitungan secara menyeluruh mulai dari fasad utara, selatan, timur dan barat. Berikut perhitungan OTTV menyeluruh:

Tabel 4.49 Perhitungan OTTV Menyeluruh

ORIENTASI	A ORIENTASI	OTTV ORIENTASI
UTARA	78.974	2019.23
SELATAN	88.204	3447.47
TIMUR	103.81	1733.66
BARAT	130.22	765.82
	401.208	7966.18
OTTV		19.86

Perhitungan diatas dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh luas fasad pada tiap orientasinya, begitu juga dengan menjumlahkan nilai OTTV orientasi secara keseluruhan. Kemudian total OTTV orientasi dibagi dengan luas keseluruhan orientasi maka ditemukan nilai keseluruhan OTTV pada selubung dinding sebesar **19.86 Watt/m²**

4.1.6 RTTV

Untuk menghitung nilai RTTV atap maka diperlukan cara sebagai berikut

:

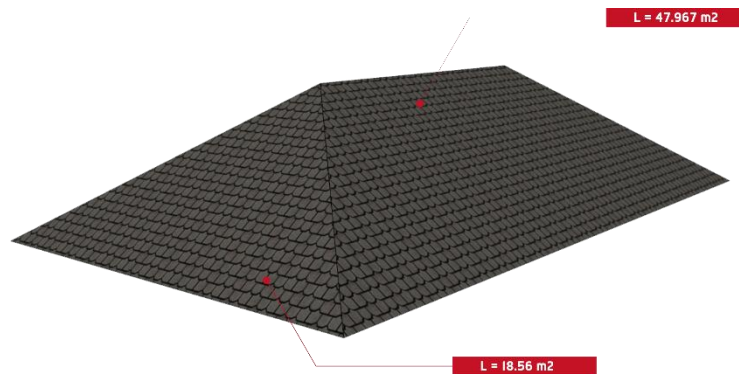
- Tentukan luas skylight As (Jika ada)
- Tentukan Ar (luas atap)
- Tentukan nilai Ur dan DT (beda temperature antara kondisi perencanaan luar dan bagian dalam (diambil 5K))
- Tentukan nilai SC (koefisien peneduh)
- Hitung nilai SF (faktor radiasi matahari atap). Factor radiasi matahari atap sesuai dengan SNI adalah **316 W/m²**.

Rumus yang digunakan adalah

$$RTTV = \frac{a (Ar \times Ur \times Tdek) + (As \times Us \times DT) + (As \times SC \times SF)}{A_0}$$

Model atap yang digunakan pada bangunan ini terdapat dua jenis yaitu atap limasan dan atap pelana. Material atap pelana menggunakan genteng beton Mutiara, sedangkan atap pelana menggunakan material atap Onduline. Berikut Analisa perhitungan untuk RTTV :

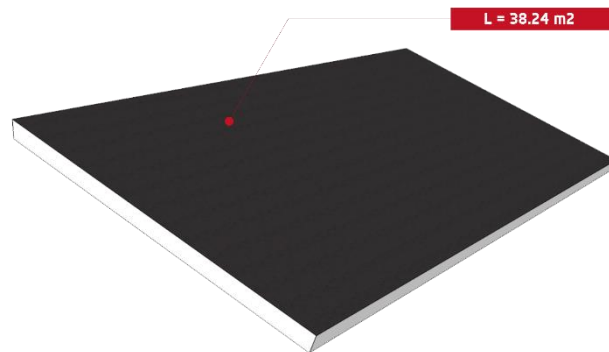
- Luas Atap Limasan :



Gambar 4.24 Atap Limasan Bangunan

$$\begin{aligned} L_{\text{atap}} &= (47.967 \times 2) + (18.56 \times 2) \\ &= 133.07 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Luas Atap Pelana :



Gambar 4.25 Atap Limasan Bangunan

$$L_{\text{atap}} = 38.24 \text{ m}^2$$

Maka luas atap secara keseluruhan antara atap limasan dan pelana adalah **171.3 m²**

Untuk menentukan nilai α total atap maka diperlukan nilai absorptansi material atap limasan dan atap pelana. Asumsi yang digunakan dalam penentuan material atap ini adalah dengan menyesuaikan dengan material yang memiliki karakteristik yang sama sesuai dengan tabel SNI, karena minimumnya informasi terhadap material tersebut. Untuk material yang memiliki karakteristik yang sama, maka penulis memberikan persamaan material genteng beton dengan beton ringan sehingga nilai $a = 0.86$, sedangkan material atap pelana yang menggunakan onduline disamakan dengan material aspal karena bahan utama material onduline ini merupakan aspal, sehingga nilai $a = 0.82$. Sehingga nilai a total :

$$A_{\text{total}} = 0.86 \times 0.82 = 0.705$$

Menentukan nilai U_r (Transmitans termal rata-rata):

Karena material atap yang digunakan lebih dari satu, maka di perlukan persamaan sebagai berikut :

$$U_r = (A_{r1} \times U_{r1}) + (A_r \times U_{r2}) / A_{r1} + A_r$$

$$U_r = (133.07 \times 0.4) + (38.24 \times 0.4) / 133.07 + 38.24$$

$$= 53.23 + 15.3 / 133.07 + 38.25$$

$$= 68.53 / 171.32$$

$$= 0.4$$

*Keterangan : Hitungan Ur1 dan Ur2 terlampir

Tabel 4.50 Perolehan Data Atap

a	Ur	Ar	Tdek	Sc	Sf	AS	DT
0.705	0.400	171.320	24.000	1.000	316.000	0.000	5.000

$$\begin{aligned}
 \text{Maka RTTV} &= a (Ar \times Ur \times Tdek) + (As \times Us \times DT) + (0 \times SC \times SF) / A0 \\
 &= 0.705 (171.320 \times 0.4 \times 24) + (0 \times Us \times DT) + (0 \times SC \times SF) / A0 \\
 &= 0.705 (171.320 \times 0.4 \times 24) / 171.320 \\
 &= 2332.86 / 171.320 \\
 &= \mathbf{13.61 \text{ W/m}^2}
 \end{aligned}$$

Nilai RTTV yang diperoleh dibawah ambang batas 45 Watt/m² dengan nilai 13.61 W/m²

Melalui perhitungan diperoleh hasil dari OTTV dan RTTV secara keseluruhan maupun tiap sampel seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.51 Evaluasi Hasil Perhitungan

Kriteria	Nilai	Keterangan
Fasad Utara	25.57	<45 Watt/m ²
<i>Fasad Selatan</i>	39.09	<45 Watt/m ²
<i>Fasad Timur</i>	16.77	<45 Watt/m ²
<i>Fasad Barat</i>	5.88	<45 Watt/m ²
<i>OTTV menyeluruh</i>	19.86	<45 Watt/m ²
<i>RTTV</i>	13.61	<45 Watt/m ²

Dari tabel dapat kita lihat bahwa perhitungan OTTV pada setiap sampel ruang maupun menunjukkan kecenderungan OTTV yang sama yaitu dibawah 45 Watt/m². sama halnya dengan RTTV yang juga menunjukkan angka cenderung aman didalam Standar (Badan Standardisasi Nasional, 2000).