

Pemilihan Material Fasad pada Malang Convention and Exhibition Centre Sesuai Standar GBCI dengan Perhitungan OTTV

Nugraha Putra Hutama¹, Heru Sufianto², Ary Dedy Putranto

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167 Malang 65145, Indonesia
Alamat Email penulis: nugrahahutama@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan energi pendingin pada bangunan komersial meningkat pesat setiap tahunnya, baik di dunia maupun di Indonesia, sedangkan sumber energi yang ada di Indonesia diperkirakan usia cadangannya tidak lebih dari 30 tahun. Selaras dengan hal tersebut, Pemerintah Kota Malang melalui Peraturan Daerah nomor 4 tahun 2011 berencana mengembangkan sektor komersialnya dengan pembangunan gedung *Convention Centre* dalam kurun tahun 2010-2030. Sebagai upaya mereduksi penggunaan energi pada rancangan bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*, maka diperlukan pemilihan material fasad yang tepat. Diharapkan melalui pemilihan material fasad pada rancangan bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*, penggunaan energi akibat beban pendingin bangunan dapat tereduksi secara maksimal.

Kata kunci: energi, fasad, material, *convention*

ABSTRACT

The use of cooling energy in the commercial buildings increased rapidly both globally and locally in Indonesia, where the existing energy sources in Indonesia is predicted to be reserved no more than 30 years. Aligned with this matter, Malang Government through the Regional Regulation No. 4 of 2011 is planning to develop the commercial sector with the construction of the *Convention Centre* within 2010-2030. In an effort to reduce energy use in *Malang Convention and Exhibition Centre* design, it would require a proper selection of materials facade. Hopefully, through the selection of materials used in building's facade of *Malang Convention and Exhibition Centre* design, the use of energy due to the cooling load of the building can be reduced to the maximum result.

Keywords: energy, facade, material, *Convention*

1. Pendahuluan

Penggunaan energi pendingin pada bangunan komersial meningkat pesat setiap tahunnya, baik di dunia maupun di Indonesia. Menurut *World Energy Outlook (2013)*, kebutuhan primer akan energi akan meningkat sebesar 45 % pada pertengahan tahun 2013. Sedangkan menurut *Outlook Energi Indonesia (2015)*, konsumsi energi meningkat dari 778 juta Setara Barrel Minyak (SBM) pada tahun 2000 menjadi 1.211 juta SBM pada tahun 2013 atau tumbuh rata-rata sebesar 3,46 % per tahun. Sedangkan, sumber energi

yang ada di Indonesia diperkirakan usia cadangannya tidak lebih dari 30 tahun (Karyono,1999).

Sektor-sektor yang berpengaruh dalam peningkatan energi menurut Indonesia 2050 Pathway Calculator (2015) adalah sektor komersial, transportasi, industri, dan perumahan. Dari keempat sektor tersebut, sektor komersial merupakan sektor yang paling potensial untuk dilakukan upaya dalam penghematan energi mencapai 10-30 % (RIKEN,2011).

Data dari *Green Building Council Indonesia* (2014) menyatakan bahwa hampir 55% konsumsi energi pada bangunan komersial digunakan untuk pendingin pada bangunan. Selaras dengan hal tersebut, Pemerintah Kota Malang melalui Peraturan Daerah nomor 4 tahun 2011 berencana mengembangkan sektor komersialnya dengan pembangunan gedung *Convention Centre* dalam kurun tahun 2010-2030. Sebagai upaya mereduksi penggunaan energi pada bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*, maka diperlukan pemilihan material fasad yang tepat. Nilai (*Overall Thermal Transfer Value*) OTTV merupakan nilai yang dapat menunjukkan besar perolehan perpindahan panas radiasi matahari lewat fasad bangunan yang mempunyai pengaruh sebesar 40-50 % terhadap beban pendingin bangunan (SNI 03-6390-2000).

Diharapkan melalui pemilihan material fasad melalui perhitungan OTTV pada bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*, penggunaan energi akibat beban pendingin dapat tereduksi secara maksimal.

2. Metode

Penelitian ini mengambil material struktural dan pelapis fasad. Material struktural mengambil material bata ringan dan bata merah. Material pelapis menggunakan material pabrikasi dan material alam seperti kayu, aluminium, batu alam, keramik, dan bambu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan perhitungan OTTV dan perhitungan beban pendingin menggunakan *software ecotect*.

Tabel 2.1 Kombinasi Material yang diteliti

No	Material Struktural	Material Pelapis (50% - 50%)	Kaca
1	Batu Bata (10cm) ekspose - material sampel awal	-	
2	Batu Bata (10cm) Plester	Keramik 1,5 cm + Cat Putih	5 mm
3		Cladding Kayu 1,5 cm + Cat Putih	
4		Cladding Alumunium 1,5 cm + Cat Putih	
5		Batu Alam 1,5 cm + Cat Putih	
6		Bambu 1,5 cm + Cat Putih	
7	Batu Bata (20 cm) ekspose	-	
8	Batu Bata (20cm) Plester	Keramik 1,5 cm + Cat Putih	5 mm
9		Cladding Kayu 1,5 cm + Cat Putih	
10		Cladding Alumunium 1,5 cm + Cat Putih	
11		Batu Alam 1,5 cm + Cat Putih	
12	Bambu 1,5 cm + Cat Putih		
13	Bata Ringan (10cm) ekspose	-	
14	Bata Ringan (10cm) Plester	Keramik 1,5 cm + Cat Putih	5 mm
15		Cladding Kayu 1,5 cm + Cat Putih	
16		Cladding Alumunium 1,5 cm + Cat Putih	
17		Batu Alam 1,5 cm + Cat Putih	
18	Bambu 1,5 cm + Cat Putih		
19	Batu Bata (20 cm) ekspose	-	

20	Bata Ringan (20cm) Plester	Keramik 1,5 cm + Cat Putih	5 mm
21		Cladding Kayu 1,5 cm + Cat Putih	
22		Cladding alumunium 1,5 cm + Cat Putih	
23		Batu Alam 1,5 cm + Cat Putih	
24		Bambu 1,5 cm + Cat Putih	

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perhitungan OTTV Kombinasi Material

Dari 24 kombinasi material didapatkan 21 jenis kombinasi material yang mencapai standar kurang dari 45 watt/m². Sedangkan 3 kombinasi material yang lain didapatkan nilai OTTVnya lebih dari 45 watt/m². Dari 24 jenis material dalam perhitungan OTTV menunjukkan bahwa material struktur batu ringan dengan ketebalan 20 cm dengan material pelapis alumunium, cat putih dan kaca 5mm merupakan yang paling kecil nilai OTTV dengan 35,78 watt/m² dan material struktur batu bata ekspose dengan ketebalan 10 cm dengan kaca 5 mm merupakan kombinasi material yang paling besar nilai OTTV yang mencapai 55,98 watt/m².

Tabel 2.1 Hasil Perhitungan OTTV Material Batu Bata

Material Struktural	Material Pelapis	Kaca	OTTV
Batu Bata (10cm) ekspos	-	5 mm	55,98 Watt/m ²
Batu Bata (10cm) Plester	Keramik + Cat Putih		43,32 Watt/m ²
	Kayu + Cat Putih		42,77 Watt/m ²
	alumunium + Cat Putih		41,48 Watt/m ²
	Batu Alam + Cat Putih		44,70 Watt/m ²
	Bambu + Cat Putih		43,13 Watt/m ²
Batu Bata (20 cm) ekspos	-	5 mm	49,76 Watt/m ²
Batu Bata (20cm) Plester	Keramik + Cat Putih		40,60 Watt/m ²
	Kayu + Cat Putih		40,39 Watt/m ²
	alumunium + Cat Putih		39,17Watt/m ²
	Batu Alam + Cat Putih		41,62 Watt/m ²
	Bambu + Cat Putih		40,61 Watt/m ²

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

Tabel 2.1 Hasil Perhitungan OTTV Material Batu Bata

Material Struktural	Material Pelapis	Kaca	OTTV
Bata Ringan (10cm) ekspose	-	5 mm	49,20 Watt/m ²
Bata Ringan (10cm) Plester	Keramik + Cat Putih		39,80 Watt/m ²
	Kayu + Cat Putih		40,51 Watt/m ²
	alumunium + Cat Putih		38,58 Watt/m ²
	Batu Alam + Cat Putih		40,66 Watt/m ²
	Bambu + Cat Putih		40,77 Watt/m ²
Batu Ringan (20 cm) ekspose	-	5 mm	40,44 Watt/m ²
Bata Ringan (20cm) Plester	Keramik + Cat Putih		36,60 Watt/m ²
	Kayu + Cat Putih		36,68 Watt/m ²
	alumunium + Cat Putih		35,78 Watt/m ²
	Batu Alam + Cat Putih		37,17 Watt/m ²
	Bambu + Cat Putih		36,77 Watt/m ²

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

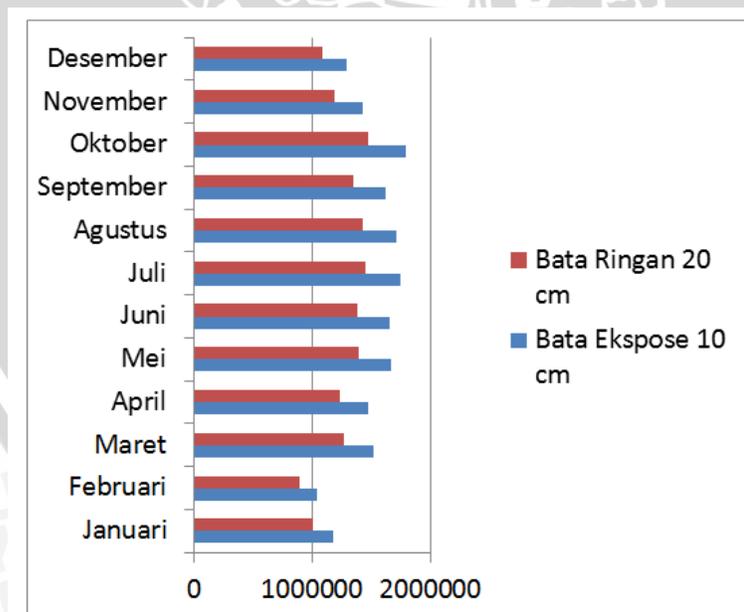
Dari hasil perhitungan ini didapatkan bahwa ketebalan bahan tidak menjamin nilai OTTV sebuah bangunan menjadi lebih kecil. Hal tersebut terbukti dari perhitungan antara batu bata 10 cm dengan material pelapis aluminium, cat putih dan kaca 5 mm yang memiliki nilai OTTV lebih kecil ($41,48 \text{ Watt/m}^2$) daripada kombinasi material batu bata 20 cm dengan material pelapis batu alam, cat putih dan kaca 5 mm ($41,12 \text{ Watt/m}^2$).

Selain itu, material batu bata ekspos 20 cm dengan kaca 5 mm ($49,76 \text{ Watt/m}^2$) memiliki nilai OTTV lebih besar daripada kombinasi material batu bata 10 plester dengan pelapis keramik, cat putih dan kaca 5 mm ($43,32 \text{ Watt/m}^2$), batu bata 10 plester dengan pelapis kayu, cat putih dan kaca 5 mm ($42,77 \text{ Watt/m}^2$), batu bata 10 plester dengan pelapis aluminium, cat putih, dan kaca 5 mm ($41,48 \text{ Watt/m}^2$), batu bata 10 cm dengan pelapis batu alam, cat putih, dan kaca 5 mm ($44,70 \text{ Watt/m}^2$) dan batu bata 10 cm dengan pelapis bambu, cat putih, dan kaca 5 mm ($43,13 \text{ Watt/m}^2$).

Pada perhitungan kombinasi bata ringan, yaitu material bata ringan 20 cm ekspos dengan kaca 5 mm yang lebih tebal daripada kombinasi material bata ringan 10 cm dengan material aluminium, cat putih dan kaca 5 mm ($38,58 \text{ Watt/m}^2$) ternyata memiliki nilai OTTV yang lebih besar sehingga ketebalan pada kombinasi material tidak selalu berpengaruh terhadap besar atau kecilnya nilai OTTV pada bangunan.

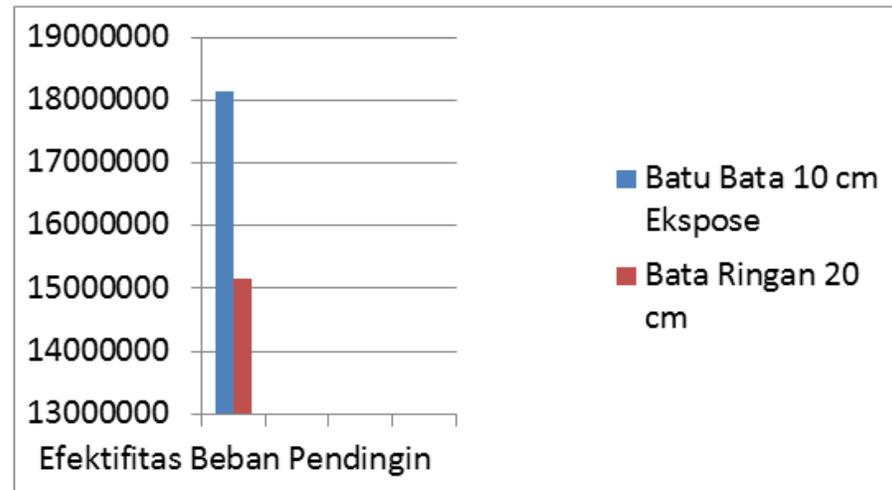
3.2 Hasil Perhitungan Beban Pendingin Bangunan

Setelah mengetahui hasil perhitungan OTTV dari material batu bata ekspose 10 cm (A) dan material batu ringan 20 cm dengan pelapis aluminium 1,5 cm, cat putih (B) maka dilakukan perhitungan beban pendingin pada bangunan untuk membandingkan beban pendingin antara kombinasi material A dan kombinasi material B.



Gambar 3.1 Perbandingan Beban Pendingin Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

Gambar grafik menunjukkan bahwa kombinasi material B yang berwarna merah pada gambar 3.1 memiliki rata-rata beban pendingin yang lebih kecil dibandingkan dengan kombinasi material A yang ditunjukkan dengan warna biru pada grafik yang cenderung lebih panjang dari pada kombinasi material B.



Gambar 3.2 Perbandingan Beban Pendingin Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

Dari hasil perhitungan secara kumulatif untuk setahun pada kombinasi material A dan B, didapatkan bahwa beban pendingin dengan menggunakan kombinasi material bata ringan 20 cm, pelapis aluminium dan cat putih memiliki nilai beban pendingin yang lebih kecil dari pada menggunakan batu bata ekspose 10 cm dengan perbedaan nilai yang cukup jauh yaitu, berbeda 2976 kWatt / Tahun atau lebih rendah 16,4 % per tahun. Sehingga kombinasi material bata ringan 20 cm dan pelapis aluminium dan cat putih lebih hemat energi

3.3 Rekomendasi Material Fasad

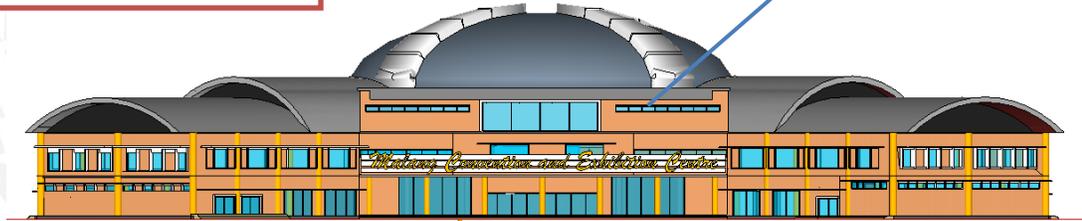
Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa material bata ringan 20 cm plester dengan pelapis aluminium, cat putih dan kaca 5 mm merupakan material yang efektif dalam mereduksi penggunaan energi pendingin bangunan. Material ini juga sesuai dengan standar GBCI dengan nilai OTTV. Penelitian ini juga membuktikan bahwa penggunaan ketebalan material pada fasad bangunan tidak selalu memiliki pengaruh terhadap nilai OTTV pada bangunan.

Perubahan dari sampel bangunan hanya terjadi pada material fasad bangunan tanpa mengubah denah dan organisasi ruang dari bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*

TAMPAK DEPAN

**BEFORE
(RANCANGAN AWAL)**

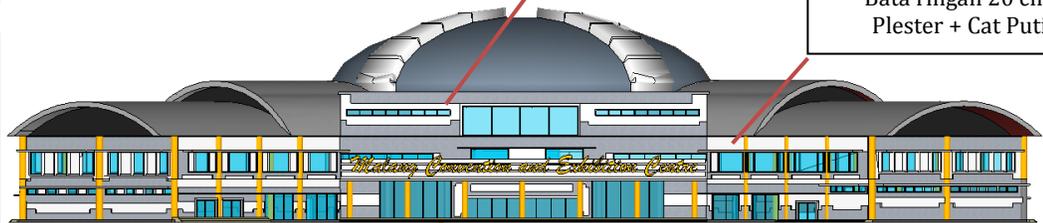
Batu bata ekpose 10 cm



**AFTER
(REKOMENDASI)**

Bata ringan 20 cm + Plester + Aluminium

Bata ringan 20 cm + Plester + Cat Putih

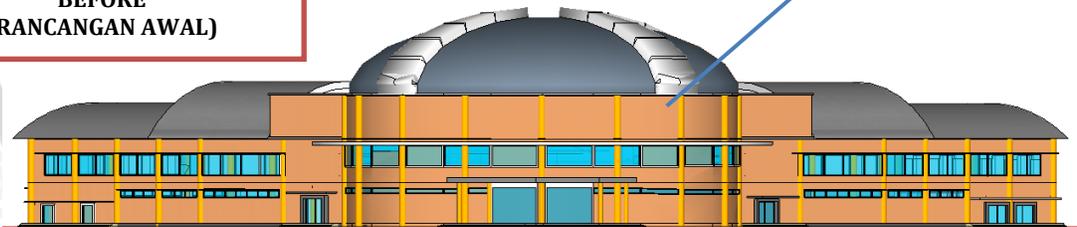


Gambar 3.3 Perbandingan Tampak Bangunan Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

TAMPAK BELAKANG

**BEFORE
(RANCANGAN AWAL)**

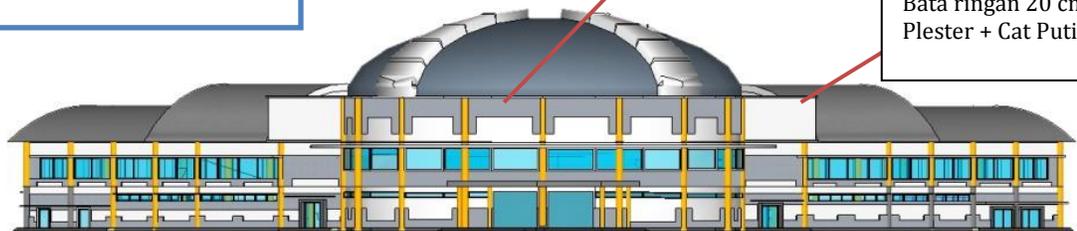
Batu bata ekpose 10 cm



**AFTER
(REKOMENDASI)**

Bata ringan 20 cm + Plester + Aluminium

Bata ringan 20 cm + Plester + Cat Putih

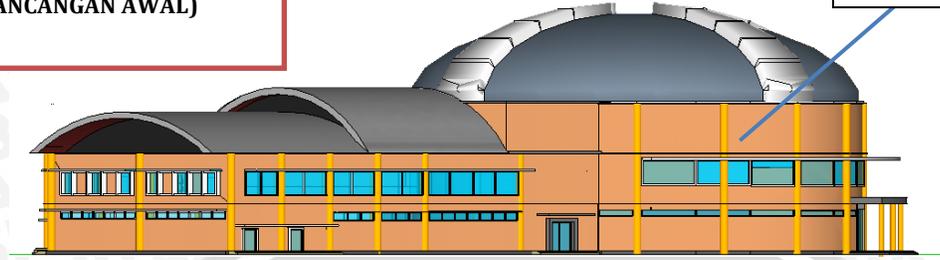


Gambar 3.4 Perbandingan Tampak Bangunan Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

TAMPAK SAMPING KANAN

**BEFORE
(RANCANGAN AWAL)**

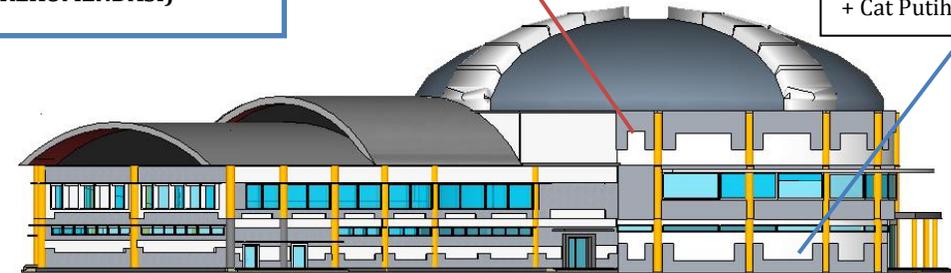
Batu bata ekpose 10 cm



**AFTER
(REKOMENDASI)**

Bata ringan 20 cm + Plester + Aluminium

Bata ringan 20 cm + Plester + Cat Putih

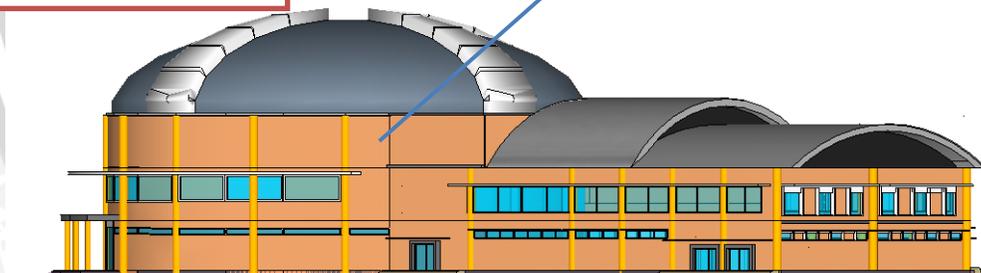


Gambar 3.5 Perbandingan Tampak Bangunan Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

TAMPAK SAMPING KIRI

**BEFORE
(RANCANGAN AWAL)**

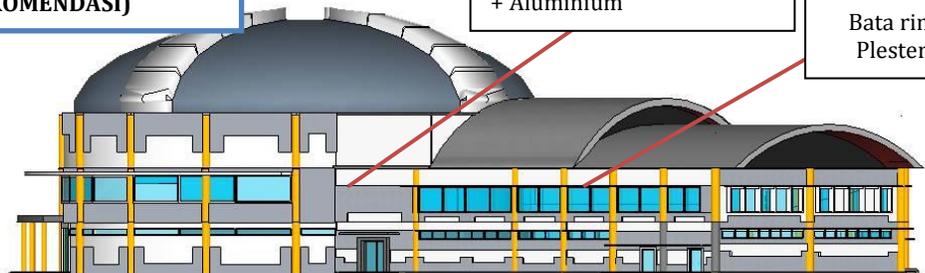
Batu bata ekpose 10 cm



**AFTER
(REKOMENDASI)**

Bata ringan 20 cm + Plester + Aluminium

Bata ringan 20 cm + Plester + Cat Putih



Gambar 3.6 Perbandingan Tampak Bangunan Material A dan B
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan OTTV dan beban pendingin dari rancangan bangunan *Malang Convention and Exhibition Centre*, dapat disimpulkan bahwa kombinasi material struktural bata ringan 20 cm plester dengan material pelapis alumunium berketebalan 1,5 cm, cat putih dan kaca 5 mm adalah kombinasi material yang paling efektif dalam mengurangi konsumsi energi akibat beban pendingin bangunan. Kombinasi material ini memiliki nilai OTTV sebesar 35,78 watt/m² dan dapat menghemat pemakaian energi listrik sebesar 16,4 % atau sebesar 2976 KW per tahun.

Alternatif kombinasi material kedua yang dapat digunakan sebagai material fasad adalah kombinasi material struktural bata ringan 20 cm plester dengan material pelapis keramik berketebalan 1,5 cm, cat putih dan kaca 5 mm, dengan besar nilai OTTV 36,60 Watt/m². Selain itu, alternatif kombinasi material ketiga yang dapat digunakan sebagai material fasad adalah kombinasi material struktural bata ringan 20 cm plester dengan material pelapis kayu berketebalan ketebalan 1,5 cm, cat putih dan kaca 5 mm, dengan besar nilai OTTV 36,68 Watt/m².

Hasil tersebut didapatkan dengan persyaratan bahwa:

1. Obyek bangunan berada di daerah iklim tropis,
2. Tinggi bangunan maksimum 18 m,
3. Bentuk massa bangunan didominasi bentuk melebar daripada meninggi
4. Luas bidang solid dan transparan berbanding 33 % : 67 %,
5. Bangunan menggunakan sistem penghawaan udara buatan sentral.

Daftar Pustaka

- Green Building Council Indonesia. (2014). Rating Tools and Energy Efficiency in Commercial Green Buildings Concepts.
- International Energy Agency (IEA). (2013). *World Energy Outlook 2013*.
- Karyono, Tri Harso. (1999). *Arsitektur Kemapanan Pendidikan Kenyamanan dan Penghematan Energi*. Jakarta : PT Catur Libra Optima
- Outlook Energi Indonesia (2015)
- Peraturan Pemerintah No. 4 Tahun 2011. Kota Malang.
- SNI 03-6389-2000. (2000). *Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung*. Jakarta : Departmen Pekerjaan Umum.
- User Guide for Commercial Sector. (2015) Indonesia 2050 Pathway Calculator