BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi primer dunia diperkirakan meningkat cukup tinggi. Diprediksi, kebutuhan energi primer akan meningkat sekitar 45% pada pertengahan tahun 2013. (*World Energy Outlook, 2013, IEA*). Sedangkan di Indonesia, 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 (Outlook Energi Indonesia, 2015).

Menurut Tri Harso Karyono (1999) hampir 60 % energi yang ada di Indonesia disuplai dari bahan minyak dan gas yang usia cadangannya dikawatirkan tidak lebih dari 30 tahun. Sedangkan dari data proyeksi energi, pada tahun 2030 kebutuhan energi Indonesia mencapai 2973 SBM atau meningkat sebanyak 40 % dari kebutuhan energi pada tahun 2010 (BPPT, 2013). Dengan adanya fenomena peningkatan energi ini, maka harus segera dilakukan upaya untuk dapat mereduksi penggunaan energi di Indonesia,bahkan di seluruh dunia.

Sektor komersial, sektor industri, sektor perumahan, dan sektor transportasi adalah empat sektor utama yang paling berperan dalam fenomena peningkatan energi Indonesia karena konsumsi energi dari sektor-sektor ini yang sangat besar dan dominan. Data dari Indonesia 2050 Pathway Calculator (2015) menunjukkan bahwa 4 sektor ini menghabiskan sebesar 96,5 % dari total seluruh energi yang digunakan. Dari 4 sektor tersebut, sektor komersial yang terdiri atas industri *Meeting, Incentive, Convention, Exhibition* (MICE), perdagangan, hotel, restoran, badan pemerintahan, sekolah, dan rumah sakit ini, menurut rancangan induk konservasi energi nasional (RIKEN, 2011) memiliki potensi penghematan energi yang cukup besar yang mencapai 10-30%.

Secara umum, sektor komersial dunia pada tahun 2011 mengkonsumsi sebesar 12 % dari total energi yang ada dan memiliki rata-rata pertumbuhan energi sebesar 1,8 % per tahun (*International Energy Outlook* , 2013). Sedangkan di Indonesia, sektor komersial selama tahun 2004 - 2011 menunjukkan rata-rata pertumbuhan energi mencapai 4 % per tahunnya dan rata-rata sektornya mengalami pertumbuhan sebesar 8% (*Indonesia 2050 Pathway Calculator*, 2015). Sehingga, bangunan-bangunan komersial khususnya bangunan komersial di Indonesia merupakan sektor yang berpotensi untuk dilakukan upaya penghematan energi bangunan di Indonesia.

Berdasarkan data *Indonesia 2050 Pathway Calculator* (2015), Kebutuhan energi pada sektor komersial diperlukan untuk memenuhi operasional kerja bangunan, Seperti untuk pencahayaan, pendinginan udara, dan lain sebagainya. Data dari *Green Building Council Indonesia* (2014), menyatakan bahwa pendingin udara merupakan aspek yang paling berperan dalam konsumsi energi pada gedung-gedung komersial di Indonesia karena konsumsinya yang mencapai 55 % dari total energi yang dibutuhkan untuk operasional bangunan.

Besar energi pengatur udara atau pendinginan pada bangunan ini menurut Anik dan Gusti (2005) dipengaruhi oleh besar perolehan cahaya alami dan perolehan panas radiasi pada bidang kaca di bangunan. Menurut Taylor dalam bukunya *Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy* (2007) penggunaan energi dari pendingin udara pada bangunan disebabkan oleh pengaruh panas yang diperoleh dari konduksi langsung dari sinar matahari melalui permukaan bangunan sebesar 50-80 % terhadap beban pendingin bangunan. Pernyataan ini diperkuat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 03-6390-2000, yang menyatakan bahwa sinar matahari yang masuk dari luar bangunan melalui selubung bangunan mempunyai pengaruh sebesar 40 - 50 % pada beban pendingin saat terjadi beban puncak. Sehingga, selubung pada bangunan memiliki pengaruh yang besar terhadap konsumsi energi pendingin pada bangunan.

Pemerintah Kota Malang melalui Peraturan Daerah nomor 4 tahun 2011 berencana mengembangkan sektor komersial di Kota Malang dengan membangun sebuah gedung *Convention Centre* di daerah Kedungkandang dalam kurun tahun 2010-2030. Selain mengembangkan gedung *Convention Centre*, Pemerintah Kota Malang juga mengembangkan taman-taman kotanya sehingga pada bulan September tahun 2015, Kota Malang terpilih sebagai *Best Practice* kota percontohan hijau se-Asia Tenggara dalam 2nd Asean Mayor Forum tahun 2015.

Dengan fenomena semakin meningkatnya penggunaan energi pada bangunan komersial dan ditunjang pula dengan terpilihnya Malang sebagai *Best Practice* kota percontohan hijau se-Asia Tenggara, tentu akan semakin memacu kota Malang dalam mengarahkan pengembangan gedung *Convention Centre* agar dapat mereduksi penggunaan energi akibat beban pendingin bangunan.

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). Metoda OTTV ini dapat digunakan sebagai media kontrol dalam proses desain pada bangunan komersial khususnya pada selubung bangunan (*Code of Practice for Overall Thermal Transfer Value in Buildings*, 1995).

Nilai OTTV ini memiliki korelasi dengan material-material yang diterapkan pada fasad bangunan yaitu material pelapis dan material struktural bangunan. *Green Building Council Indonesia* (GBCI) melalui aspek efisiensi energi dan refrigeran (*energy efficiency dan refrigerant/EER*) mengatur OTTV ini dengan standar perpindahan panas yang terdapat pada SNI nomor 03-6389-2000.

Hingga sampai bulan Oktober tahun 2016 gedung *Convention and Exhibition Centre* di Kota Malang masih dalam tahap rencana pengembangan. Selain itu gedung-gedung pertemuan di Kota Malang dengan fungsi sebagai industri MICE masih terbatas dengan kapasitas < 2000 orang. Oleh karena itu, penelitian mengenai material fasad pada bangunan *Convention Centre* menggunakan sampel rancangan bangunan yang diambil dari studio desain akhir arsitektur. Dengan mengambil sampel rancangan bangunan ini, diharapkan fungsi perhitungan OTTV untuk pemilihan material struktural dan pelapis fasad bangunan yang efektif mengurangi konsumsi energi akibat beban pendingin dapat dicapai secara maksimal.

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka terdapat beberapa identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Konsumsi energi oleh bangunan komersial di dunia dan Indonesia yang semakin meningkat.
2. Perda 4 tahun 2011 tentang pengembangan gedung *Convention Centre* di Kedungkandang.
3. Kombinasi material struktural dan pelapis fasad bangunan dengan perhitungan OTTV pada sampel rancangan bangunan Malang *Convention and Exhibition Centre* yang efektif mengurangi konsumsi energi akibat beban pendingin bangunan.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ldentifikasi masalah, penelitian ini mencari jenis kombinasi material struktural dan pelapis fasad yang dapat diterapkan pada sampel rancangan bangunan Malang *Convention and Exhibition centre* yang paling efektif dalam membantu menurunkan energi akibat beban pendingin pada bangunan sesuai standar GBCI dengan perhitungan OTTV.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari rumusan masalah, maka diberi batasan masalah, yaitu :

1. Sampel bangunan diambil dari produk tugas akhir studio berupa rancangan bangunan Malang *Convention and Exhibition Centre* di Kedungkandang, Kota Malang, Bangunan menggunakan sampel ini karena di Kota Malang belum terdapat bangunan eksisting dengan fungsi utama sebagai gedung pertemuan dengan kapasitas > 2000 orang. Malang *Convention and Exhibition Centre* ini sebagai sampel bangunan merupakan bangunan yang dirancang dengan fungsi bangunan komersial yang menggunakan pendingin bangunan sebagai persyaratan utama untuk perhitungan OTTV.
2. Perhitungan OTTV difokuskan pada fasad dinding bangunan karena fasad dinding bangunan memiliki luasan yang lebih dominan dari atap bangunan dengan perbandingan 65 % : 35 %.
3. Orientasi pada dinding fasad menggunakan orientasi utara, selatan, barat laut, timur laut, barat daya dan tenggara sesuai dengan bentuk rancangan sampel bangunan.
4. Pemilihan material fasad bangunan diterapkan pada dinding bangunan dengan presentase dinding tembus cahaya sebesar 30 % untuk utara, 45 % untuk selatan, 40 % untuk timur laut, 40 % untuk barat laut, 20 % untuk tenggara, 20 % untuk barat daya sesuai dengan sampel bangunan.
5. Material struktural yang diteliti adalah batu bata merah 10 cm dan 20 cm serta bata ringan dengan ketebalan 10 cm dan 20 cm. Bata merah dan bata ringan merupakan material lokal yang dipilih untuk membandingkan material struktural yang telah lama digunakan dan material terbarukan. Dibedakan ketebalan untuk mengetahui pengaruh ketebalan dan jenis masing-masing material struktural terhadap nilai OTTV dan beban pendingin.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

6. Material pelapis bangunan yang dipilih adalah material lokal berupa keramik, *cladding* kayu, bambu, batu alam, dan *cladding* aluminium. Material pelapis dipilih untuk membandingkan material fabrikasi dan material alami. Ketebalan masing-masing material 1,5 cm yang disesuaikan dengan ukuran fabrikasi *cladding*.
7. Material pelapis cat dipilih cat putih karena nilai absorptansinya rendah, dengan presentase pada fasad sebesar 50 % agar kombinasi material dapat berimbang dengan pelapis lain.
8. Pemilihan material berdasarkan standar *Green Building Council Indonesia* dalam aspek *energy efficiency & conservation* yang mengacu pada SNI nomor 03-6389-2000 dengan nilai perpindahan panas (OTTV) maksimal ≤ 45 W/m2.
9. Perhitungan beban pendingin dengan menggunakan simulasi *software autodesk ecotect* 2011 yang difokuskan pada material fasad akibat panas radiasi matahari tanpa mengubah faktor lain seperti panas akibat listrik, panas akibat beban penghuni, panas akibat bukaan agar pengaruh penurunan beban pendingin terhadap pemilihan material fasad dapat diketahui lebih jelas.

1.5 Tujuan Penelitian

Penulisan dari penelitian ini memiliki tujuan, yaitu :

Untuk mengetahui kombinasi material struktural dan pelapis fasad yang dapat diterapkan pada sampel bangunan Malang *Convention and Exhibition centre* yang paling efektif dalam membantu menurunkan energi akibat beban pendingin pada bangunan.

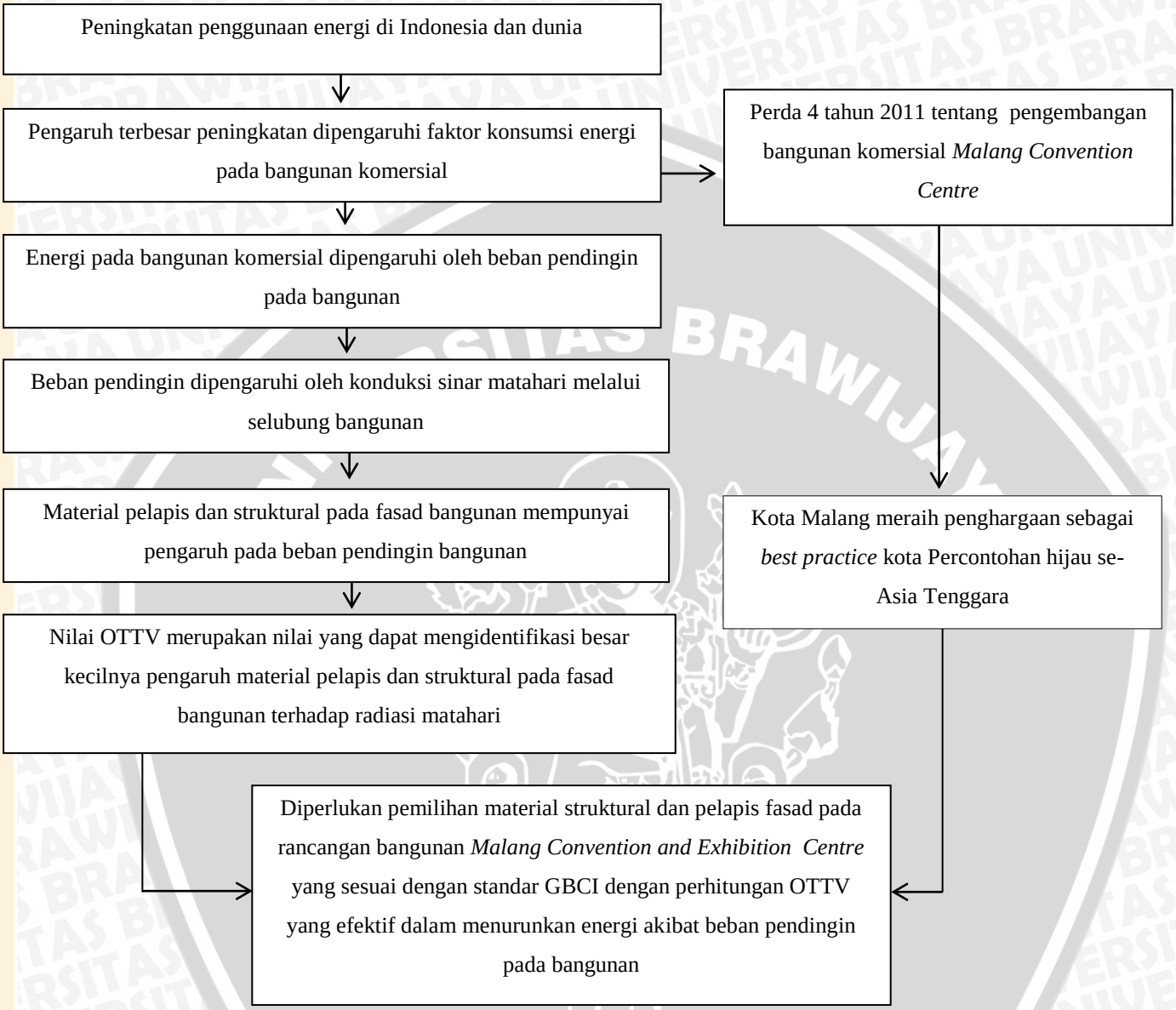
1.6 Kontribusi Penelitian

Hasil pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

Sebagai referensi dan acuan dalam memilih material struktural dan pelapis fasad pada bangunan dalam proses desain yang dapat menurunkan penggunaan energi akibat beban pendingin sebagai langkah penghematan energi.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1.7 Kerangka Pemikiran



repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA