

SKRIPSI 48

**UPAYA PENINGKATAN ALIRAN UDARA
PADA UNIT RUANG KELAS GEDUNG C
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG UNTUK PEMENUHAN *RATING*
GBCI (*EEC P2* DAN *EEC 1*) DENGAN
SIMULASI AUTODESK FLOW DESIGN**



**NAMA : HELEN ANGELICA
NPM : 2016420031**

PEMBIMBING: DR. YASMIN SURIANSYAH, MSP.

**PENGUJI:
Ir. MIMIE PURNAMA, MT.
RYANI GUNAWAN, ST. MT.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

SKRIPSI 48

**UPAYA PENINGKATAN ALIRAN UDARA
PADA UNIT RUANG KELAS GEDUNG C
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG UNTUK PEMENUHAN *RATING*
GBCI (*EEC P2* DAN *EEC 1*) DENGAN
SIMULASI AUTODESK FLOW DESIGN**



**NAMA : HELEN ANGELICA
NPM : 2016420031**

PEMBIMBING: DR. YASMIN SURIANSYAH, MSP.

**PENGUJI:
Ir. MIMIE PURNAMA, MT.
RYANI GUNAWAN, ST. MT.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :Helen Angelica

NPM : 2016420031

Alamat : Jl. Kawalayaan Indah XII no.10, Bandung

Judul Skripsi : Upaya Peningkatan Aliran Udara Pada Unit Ruang Kelas Gedung C Universitas Multimedia Nusantara Tangerang dan *Rating* GBCI dengan Simulasi Autodesk *Flow Design*.

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa/memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan Plagiarisme atau Autoplajarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, April 2020



Helen Angelica

ABSTRAK

UPAYA PENINGKATAN ALIRAN UDARA PADA UNIT RUANG KELAS GEDUNG C UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA TANGERANG DAN RATING GBCI DENGAN SIMULASI AUTODESK *FLOW DESIGN*

Oleh

Helen Angelica

NPM: 2016420031

Sejalan dengan berkembangnya peradaban manusia, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Lewat segala kemajuannya, semua dituntut serba cepat dan praktis, termasuk infrastruktur di Indonesia. Proses membangun bangunan yang serba cepat tersebut, sering kali baik material dan prosesnya tidak ramah lingkungan, yang dapat menimbulkan fenomena *Global Warming*. Fenomena tersebut menyebabkan perubahan iklim yang tak jarang menyebabkan bencana alam hingga kepunahan spesies karena ekosistem yang rusak. Dilansir dari United States Green Building Council, sektor bangunan memberikan kontribusi negatif terhadap lingkungan, salah satunya konsumsi listrik sebesar 70 % digunakan oleh bangunan. Konsumsi listrik yang besar tersebut kurang lebih 60 persennya disebabkan oleh penggunaan AC pada bangunan. Untuk itu perlu dilakukan penghematan dalam energi mengingat fenomena tersebut menyebabkan kelangkaan sumber daya dimasa mendatang.

Penelitian ini dilakukan dengan objek penelitian berupa Gedung C Universitas Multimedia Nusantara yang berkonsep gedung hemat energi. Berdasarkan observasi lapangan ditemukan masalah penelitian pada gedung hemat energi ini yang berupa kurang baiknya kualitas kenyamanan termal unit kelas jika tidak menggunakan AC, oleh karena itu untuk memperbaikinya dilakukan penelitian untuk memberikan upaya peningkatan kualitas ventilasi alami pada unit ruang kelas Gedung C UMN, sehingga dapat meminimalisir konsumsi energi listrik lalu dilakukan analisa terkait sumber masalah, ditemukan bahwa buruknya ventilasi alami pada unit yang menyebabkan kenyamanan termal tidak tercapai karena tidak terjadinya ventilasi silang yang merupakan faktor krusial dalam ventilasi alami, yang akan dilihat melalui simulasi software Autodesk Flow Design, setelah itu dilakukan pemberian alternatif upaya perbaikan ventilasi dan hasilkan 1 alternatif yang telah disimulasikan mampu meningkatkan sirkulasi pada unit kelas.

Kesimpulan yang didapat setelah dilakukannya analisis pada penelitian ini adalah dengan meningkatkan ventilasi alami pada unit kelas Gedung C Universitas Multimedia Nusantara berdampak baik, Melalui diterapkannya sistem ventilasi alami ini, Gedung C UMN dapat memenuhi Prasyarat 2 (P2), dan juga pada EEC 1. Prasyarat EEC P2 telah dipenuhi, sementara pendapatan poin pada EEC 1 yang diperoleh adalah sebesar 11 poin. Penerapan alternatif ini dapat membantu bangunan Gedung C UMN ini untuk mendapatkan poin dalam Greenship.

Keyword : (Global Warming, Konsumsi Listrik, AC, EEC1.

ABSTRACT

**EFFORTS TO IMPROVE AIR FLOW IN CLASS UNIT BUILDING C
UNIVERSITY OF MULTIMEDIA NUSANTARA TANGERANG AND GBCI
RATINGS USING AUTODESK FLOW DESIGN SIMULATION**

**By:
Helen Angelica
NPM: 2016420031**

In line with the development of human civilization, science and technology are developing very rapidly. Through all its progress, all are demanded to be fast and practical, including infrastructure in Indonesia. The process of building a building that is fast paced, often both the material and the process are not environmentally friendly, which can lead to the phenomenon of Global Warming. This phenomenon causes ecosystem changes that do not cause natural disasters to the extinction of species due to damaged ecosystems. Reporting from the United States Green Building Council, the building sector contributes negatively to the environment, one of which 70% electricity consumption is used by buildings. Lower electricity consumption 60% from the use of air conditioning in buildings. For this reason, it is necessary to save in remembering the phenomena that cause scarcity of resources in the future.

This research was conducted with the research object consisting of Building C, Multimedia Nusantara University conceptualized an energy-efficient building. Based on field observations found a research problem in this energy-efficient building which consists of lacking the quality of thermal comfort class units not using air conditioning, therefore to improve the research carried out to provide improved quality of natural conservation in the Class C Building unit of UMN, can enable to minimize energy consumption electricity that has been analyzed in terms of the source of the problem, was found in relation to its development in units that cause thermal comfort not related to cross development which is a crucial factor in natural ventilation, which will be sought through the Autodesk Flow Design testing software, after which alternative repair assistance is carried out corrected and produced 1 improved alternative that increases circulation in the class unit.

The conclusion obtained after discussing the analysis in this study is by increasing natural ventilation in the C Building unit of Multimedia Nusantara University to improve, through the application of this natural ventilation system, Building C UMN can meet Prerequisites 2 (P2), and also on EEC 1. EEC Prerequisites P2 has been approved, while the earning points on EEC 1 obtained amount to 11 points. Application of alternatives that can help build UMN Building C to get points in Greenship.

Keywords: (Global Warming, Electricity Consumption, AC, EEC1)

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dan rasa terima kasih penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dikerjakan

untuk memenuhi kewajiban tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Selama proses berjalan, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan juga nasihat yang tentunya sangat bermanfaat dalam menyelesaikan penelitian ini. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP. yang berlaku sebagai Pembimbing atas segala bimbingan, *saran, dan nasihat* selama penelitian dan selama penulisan skripsi ini.
- Penulis juga berterima kasih atas masukan-masukan yang sangat berharga dari para dosen penguji Ibu Ir. Mimie Purnama, MT., dan Ibu Ryani Gunawan, ST., MT.
- Pak Sudarman Sutanto selaku pihak *building management* dari Universitas Multimedia Nusantara atas pemberian ijin pengukuran dan telah bersedia diwawancarai selama penelitian berlangsung.

Bandung, April 2020



Helen Angelica

DAFTAR ISI	
BAB I.....	1

PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakakang Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 . Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Penelitian	5
1.6 Kerangka Teori	5
BAB II	7
GREEN BUILDING	7
2.1 Konsep <i>Green Building</i>	7
2.2 GBCI (<i>Green Building Council Indonesia</i>)	8
2.3 Konservasi dan Efisiensi Energi	9
2.4 Kriteria Kenyamanan Menurut SNI	11
2.5 Konservasi dan Efisiensi Energi	13
2.6 Arsitektur Konservasi Energi	15
2.7 Arsitektur Desain Pasif	16
2.8 Ventilasi alami	16
2.9 Strategi Ventilasi pada Gedung Tinggi	33
2.10 Ventilasi pada Bangunan DSF	38
2.11 Keterkaitan Sistem Ventilasi Alami dengan Greenship	46
2.12 Definisi Konseptional	49
2.13 Definisi Operasional/ Fokus Penelitian	50
2.14 Rincian Data yang Diperlukan	50
BAB III	51
METODOLOGI PENELITIAN	51
3.1 Jenis Penelitian	51
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	57
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	57
3.4 Teknik Pengumpulan Data	58
3.5 Alat Pengukur Data	58
3.6 Teknik Analisis Data	59
BAB IV	62
OBJEK PENELITIAN: GEDUNG C UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA DI TANGERANG	62

4.1. Gedung C Universitas Multimedia Nusantara	62
4.2. Data Iklim Messo	69
4.3. Data Iklim Mikro	74
4.4. Data Pengukuran Area Sekitar Lapangan	75
4.5 Data Pengukuran Unit Ruang Kelas Gedung C UMN	76
BAB V	115
ANALISIS UPAYA PERBAIKAN VENTILASI ALAMI PADA UNIT KELAS GEDUNG C UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA	115
5.1. Analisis Unit Kelas (302, 304, 308, 311) pada Lantai 3 Gedung C Universitas Multimedia Nusantara	115
5.2. Analisis Unit Kelas (601, 603, 606, 608) pada Lantai 6 Gedung C Universitas Multimedia Nusantara	119
5.3. Analisis Unit Kelas (1001, 1004, 1006, 1009,1012) pada Lantai 10 Gedung C Universitas Multimedia Nusantara	123
5.4. Solusi dan Penerapan untuk Keseluruhan Unit Kelas pada Lantai 3, 6, dan 10	127
5.5. Analisis Pengaruh Upaya Perbaikan Ventilasi Terhadap Rating GBCI	132
BAB VI	135
KESIMPULAN	135
GLOSARIUM	137
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN	139

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sejalan dengan berkembangnya peradaban manusia, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Lewat segala kemajuannya, semua dituntut serba cepat dan praktis, termasuk infrastruktur di Indonesia. Proses membangun bangunan yang serba cepat tersebut, sering kali baik material dan prosesnya tidak ramah lingkungan, yang dapat menyebabkan *Global Warming*. Fenomena tersebut menyebabkan perubahan iklim dan juga perubahan ekosistem, kebakaran hutan, pengasaman laut, dan naiknya permukaan air laut karena mencairnya Kutub Utara dan Kutub Selatan. Perubahan tersebut tak jarang menyebabkan bencana alam hingga kepunahan spesies karena ekosistem yang rusak. Dilansir dari United States Green Building Council, sektor bangunan memberikan kontribusi negatif terhadap lingkungan, antara lain 12 % penggunaan air dunia, 30 % emisi gas rumah kaca , dan 65 % pengeluaran limbah disebabkan oleh bangunan, juga konsumsi listrik sebesar 70 % digunakan oleh bangunan. Konsumsi listrik yang besar tersebut kurang lebih 60 persennya disebabkan oleh penggunaan AC pada bangunan.

Secara tidak langsung, arsitektur berdampak besar pada penggunaan energi secara global. Untuk itu diperlukan upaya dan inovasi dalam penghematan energi pada bangunan. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau mengurangi penggunaan energi listrik, misalnya menggunakan lampu hemat energi, pengurangan pemakaian AC dengan penerapan desain pasif pada bangunan yang baik dan benar. Dengan Green Building juga dapat mengurangi efek atau bahkan memperbaiki keadaan lingkungan kita yang sedang kritis saat ini. Di beberapa Negara maju, telah di aplikasikan hukum yang mengatur regulasi tentang *Green Building* dan penerapannya yang sudah berjalan dan dapat mengurangi emisi energi yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca.

Di Indonesia, penerapan *Green Building* belum lama berlangsung, sehingga belum banyak bangunan di Indonesia yang telah memiliki sertifikat *Green Building*. Sehingga, ada potensi untuk dilakukan upaya perbaikan bangunan-bangunan yang masih belum tersertifikasi oleh *Green Building Council*, untuk dapat mengoptimalkan fiturnya dalam penghematan energy. Untuk menjadikan bangunan tersebut *Green Building* terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan menurut *Green Building Council Indonesia*, salah satunya adalah Efisiensi dan Konservasi Energi (*EEC*). Aspek tersebut bertujuan untuk memantau konsumsi energi listrik secara efisien dengan pemantauan secara berkala juga dapat mengurangi konsumsi energi listrik pada bangunan.

Objek penelitian ini adalah bangunan Gedung C (*New Media Tower*) Universitas Multimedia Nusantara, di Tangerang, Banten. Bangunan ini menerapkan konsep *green building* yang lebih condong kedalam aspek konservasi dan efisiensi energi dan telah meraih beberapa penghargaan dalam skala nasional maupun internasional. Berdasarkan riset *UI Green Metric World University Rankings 2017*, Universitas Multimedia Nusantara (*UMN*) meraih peringkat ke-12 kampus hijau terbaik di Indonesia dan peringkat ke-240 di dunia. Gedung ketiga ini juga berhasil meraih juara pertama *Energy Efficient Building* kategori *Tropical Building* pada *ASEAN Energy Award 2014* (<https://www.umn.ac.id/green-building-gedung-hemat-energi-solusi-krisis-energi-indonesia/>).

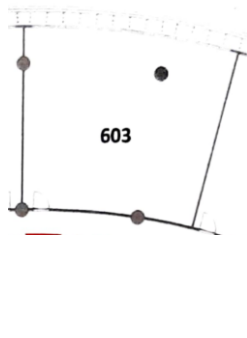


Gambar 1.2 Gedung Universitas Multimedia Nusantara
(Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=OQSUDq3FVj8>)

Pemilihan objek ini didasari oleh penerapan konsep hemat energi, melalui desain pasif yang diterapkan di Bangunan Universitas Multimedia Nusantara dimana, orientasi bangunan melintang ke barat timur untuk mengurangi radiasi

matahari, seluruh fasad menggunakan *double skin facade metal perforated* yang dapat menjadi potensi penghematan energi dengan cara mengontrol panas dan sinar matahari yang masuk ke ruangan dan juga meminimalkan penggunaan AC.

Saat dilakukan observasi langsung di lapangan ditemukan fenomena yang tidak sejalan dengan penghematan tersebut, karena digunakan AC selama seluruh

TEMPAT	JAM	Titik Pengukuran	rH (%)	tA (°C)	Kecepatan Angin (m/s)	Keterangan
	07.15 - 08.45	A	61.7	26.5	0.0	TA, rH Nyaman, Kec. Angin tidak nyaman
		B	61.1	26.8	0.0	
		C	60.5	26.9	0.0	
		D(air gap)	60.8	27.0	2.5	
		E (luar)	58.6	29.5	5.1	
Standar Kenyamanan (GBCI - EB)			60% - 63 %	24- 27	0.15-0.25	

jam operasional bangunan, tidak disesuaikan dengan keadaan iklim mikro, juga pengaturan tidak adanya upaya pengaturan yang adaptif terhadap iklim tersebut, sehingga terjadinya pemborosan penggunaan listrik yang justru malah tidak hemat energi. Kiat-kiat untuk meminimalkan penggunaan AC dapat dimaksimalkan dengan penerapan sistem ventilasi alami untuk mencapai pemenuhan sirkulasi udara yang baik di dalam ruang, yang merupakan salah satu aspek dalam kenyamanan *thermal* secara fisik, yang ditemukan bermasalah pada saat dilakukan pengukuran sederhana pada salah satu ruang kelas lantai 6 di bangunan Gedung C Universitas Multimedia Nusantara yang tertera dibawah ini.

Dapat dilihat dari gambar diatas bahwa kelembaban berada pada suhu nyaman, demikian juga suhu udara kering (tA), akan tetapi hanya kecepatan angin yang tidak memenuhi syarat dari GBCI.

Akan tetapi, ventilasi alami yang ada di ruangan tersebut tidak dapat bekerja dengan baik, karena letaknya satu sama lain yang berdekatan, selain itu hanya terletak pada satu sisi. Maka dari itu, dilakukan penelitian dalam hal upaya peningkatan kinerja ventilasi alami pada unit ruang kelas Gedung C UMN, sehingga dapat meminimalisir konsumsi energi listrik.

1.2 . Perumusan Masalah

- a) Upaya perbaikan ventilasi apa yang berpengaruh terhadap penghematan energi listrik yang dapat dilakukan pada unit kelas Gedung C Universitas Multimedia Nusantara?
- b) Apa pengaruh penghematan energi tersebut terhadap rating GBCI yang dapat dicapai ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Upaya perbaikan ventilasi apa yang berpengaruh terhadap penghematan energi listrik yang dapat dilakukan pada unit kelas Gedung C Universitas Multimedia Nusantara.
2. Mengetahui apa saja pengaruh penghematan energi tersebut terhadap rating GBCI yang dapat dicapai.

1.4 . Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi:

- a. Bagi Peneliti
Penelitian ini dapat memberikan tambahan ilmu dan pengetahuan juga wawasan dalam bidang arsitektur dengan

penerapan desain pasif pada bangunan untuk mengurangi konsumsi energi.

b. Bagi Arsitektur Di Indonesia

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan tambahan pengetahuan dan bukti nyata dalam objek penelitian dengan teknik desain pasif yang digunakan dengan tujuan bangunan ini dapat dijadikan contoh dan diikuti oleh bangunan lainnya.

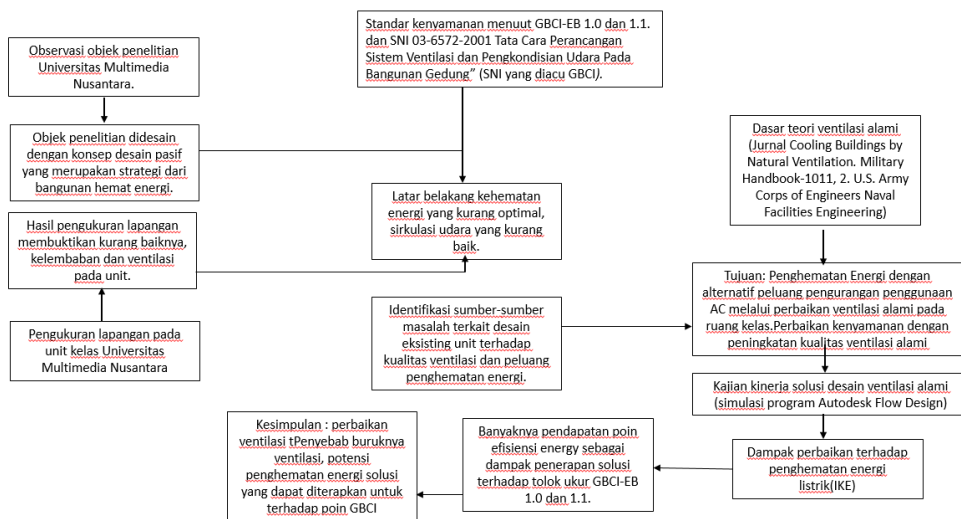
c. Bagi Pihak Universitas Multimedia Nusantara

Penelitian ini dapat memberikan masukan dan arahan yang lebih dalam kepada pihak UMN untuk meningkatkan mutu bangunan sehingga dapat segera bersertifikasi Green Building.

d. Bagi Pihak Lain

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dan masukan bagi peneliti lain yang memiliki topik yang serupa serta dapat dijadikan bahan penelitian lebih lanjut.

1.5 Kerangka Penelitian



1.6 Kerangka Teori

