

**OPTIMALISASI PERIMBANGAN
OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI
KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN**

Obyek Penelitian :

Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan

TESIS RISET



Oleh:

Harry Soherman - NPM : 8111801015

Pembimbing:

Dr.Ir.YohanesKaryadiKusliansjah, M.T., IAI.

Ko.Pembimbing:

Dr.Ir.Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP.

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

Akreditasi Institusi Berdasarkan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
SK BAN-PT Nomor : 2516/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/M/IV/2021

BANDUNG, 9 FEBRUARI 2023

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMALISASI PERIMBANGAN
OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI
KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN**

**Obyek Penelitian :
Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan**

TESIS RISET

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Dapat Mengikuti Ujian Tesis



Oleh:

Harry Soherman - NPM : 8111801015

Disetujui Untuk Diajukan Ujian Tesis Jumat, 9 Februari 2023

Pembimbing:

Dr. Ir. Yohanes Karyadi Kusliansjah, M.T., IAI.

Ko. Pembimbing:

Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP.

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

BANDUNG, 9 FEBRUARI 2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI PERIMBANGAN
OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI
KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN**

**Obyek Penelitian :
Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan**

TESIS RISET



Oleh:

Harry Soeherman - NPM : 8111801015

SIDANG UJIAN TESIS

Hari dan Tanggal : Jumat, 9 Februari 2023

Pembimbing:

Ko. Pembimbing:

Dr. Ir. Yohanes Karyadi Kusliansjah, M.T., IAI.

Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP.

Penguji I :

Penguji II:

Dr. Ir. Yuswadi Saliya, M.Arch.

Dr. Sahid, ST., M.T.

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

BANDUNG, 9 FEBRUARI 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

(Declaration of Authorship)

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Harry Soeherman
Nomor Pokok Mahasiswa : 8111801015
Program Studi : Magister Arsitektur
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul:

**OPTIMALISASI PERIMBANGAN
OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI
KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN**

**Obyek Penelitian :
Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan**

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan : di Bandung

Tanggal : 9 Februari 2023



Harry Soeherman

**OPTIMALISASI PERIMBANGAN
OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI
KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN**

Obyek Penelitian :

Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan

Harry Soeherman - NPM : 8111801015

Pembimbing : Dr. Ir. Yohanes Karyadi Kusliansjah, M.T., IAI.

Ko Pembimbing : Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP.

ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah mahasiswa yang semakin tinggi dan ketersediaan lahan di perkotaan semakin terbatas menyebabkan bangunan kampus dibuat berlantai banyak, sehingga resiko perguruan tinggi meningkat dalam menanggung biaya operasionalnya. Salah satu upaya penghematan adalah dengan penerapan bangunan gedung hijau (BGH) dengan parameter penghematan energi untuk mengurangi beban daya listrik penggunaan sistem pengkondisian udara dan penerangan buatan. Nilai Standar *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) dan besaran pencahayaan alami yang ditentukan dari luas ruang untuk bekerja merupakan upaya penerapan penghematan energi. Permasalahan bahwa OTTV menuntut bukaan minimal bertolak belakang dengan pencahayaan alami yang memerlukan bukaan maksimal, maka desain fasad berupa profil dinding dan bukaan bangunan gedung kampus berlantai banyak perlu dirancang sedemikian rupa agar terdapat optimalisasi perimbangan terhadap capaian nilai masing-masing.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kriteria desain profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung kampus berlantai banyak berdasarkan optimalisasi perimbangan OTTV dan besaran pencahayaan alami. Obyek penelitian dilakukan pada gedung Tower Utara PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan dengan membandingkan studi preseden tiga gedung pada kampus Universitas Gadjah Mada yang telah tersertifikasi *green building*. Metoda penelitian dilakukan dengan perhitungan kalkulator OTTV dan simulasi cahaya alami DIALux Evo serta metoda deskriptif komparasi atas hasil perhitungan dan simulasi dengan output nilai OTTV dan besaran pencahayaan alami studi preseden ditinjau dari profil dinding dan bukaan. Hasil penelitian menunjukkan kriteria desain profil dinding dan bukaan yang optimal untuk perimbangan OTTV dan pencahayaan alami adalah bila desain bukaan dibuat maksimum untuk pencahayaan alami, maka untuk mencapai OTTV minimum dilakukan modifikasi antara penerapan peneduh *eggcrate* atau bukaan maksimal dengan memakai modifikasi material kaca yang memiliki nilai *shading factor* (SC) yang serendah mungkin.

Kata Kunci: *Perimbangan, OTTV, pencahayaan alami, profil dinding dan bukaan*

**BALANCE OPTIMIZATION
OTTV WITH AMOUNT OF NATURAL LIGHTING THROUGH
COMPARISON OF WALL AND OPENING PROFILE DESIGNS**

Research Object :

North Tower PPAG2 Building Parahyangan Catholic University

Harry Soeherman - NPM : 8111801015

Pembimbing : Dr. Ir. Yohanes Karyadi Kusliansjah, M.T., IAI.

Ko Pembimbing : Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP.

ABSTRACT

The growth in the number of students is getting higher and the availability of land in urban areas is increasingly limited causing campus buildings to be made with many floors, so that the risk of universities increases in bearing their operational costs. One of the savings efforts is the application of green building (BGH) with energy saving parameters to reduce the electric power load of the use of air conditioning systems and artificial lighting. The Overall Thermal Transfer Value (OTTV) standard and the amount of natural lighting determined from the area of space to work are efforts to implement energy savings. The problem that OTTV requires minimal openings contradicts with daylighting that requires maximum openings, so the design of the facade in the form of wall profiles and openings of multi-storey campus buildings needs to be designed in such a way that there is an optimization of the balance of the achievement of each value.

This research aims to obtain design criteria for wall profiles and openings in multi-storey campus buildings based on the optimization of OTTV balance and the amount of natural lighting. The object of the research was carried out on the PPAG2 North Tower building of Parahyangan Catholic University by comparing the precedent study of three buildings on the Gadjah Mada University campus that have been certified as green buildings. The research method was carried out by calculating the OTTV calculator and DIALux Evo natural light simulation as well as descriptive method of comparison of the calculation and simulation results with the output OTTV value and natural lighting magnitude of the precedent study in terms of wall profiles and openings. The results show that the optimal wall profile and opening design criteria for OTTV and daylighting balance is when the opening design is made maximum for daylighting, then to achieve minimum OTTV, modifications are made between the application of eggcrate shading or maximum openings using modified glass materials that have the lowest possible shading factor (SC) value.

Keywords: *Balance, OTTV, daylighting, wall profile and openings*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tulisan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini disusun dalam rangka untuk dapat mengikuti seminar hasil penelitian Tesis Riset, Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk bertujuan untuk mendapatkan kriteria profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung kampus bertingkat sedang berdasarkan target optimalisasi perimbangan nilai OTTV dan besaran pencahayaan alami, melalui telaah penelitian yang berjudul :

OPTIMALISASI PERIMBANGAN OTTV DENGAN BESARAN PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN

Obyek Penelitian :

Tower Utara Gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan

Penelitian tesis ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa perhatian dan bantuan dari semua pihak yang telah mendukung dari proses awal hingga penyelesaian dan tak lupa pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih tak terhingga kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ir. Yohanes Karyadi Kusliansjah, M.T., IAI. selaku Dosen Pembimbing yang telah mendukung dan membimbing dalam penelitian,
2. Ibu Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP., IAI., GP. selaku Dosen Ko Pembimbing yang telah mendukung dan membimbing dalam penelitian ini
3. Bapak Doddi Yudianto, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Periode 2019-2023, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung yang telah menyetujui program tesis.
4. Bapak Dr. Ir. Yuswadi Saliya, M.Arch selaku Dosen Penguji, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung yang telah mendukung dan memberikan masukan dalam penyempurnaan penelitian ini.
5. Bapak Dr. Sahid, ST., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah mendukung dan memberi masukan dalam penyempurnaan penelitian ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Arief Sabaruddin CES, sahabat dan narasumber yang telah mendukung dan memberi masukan dalam penyempurnaan penelitian ini.
7. Staf Tata Usaha Program Magister Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan yang sudah membantu perihal administrasi penelitian tesis ini.

8. Bapak Ir. Budi Sumaatmadja, IAI., AA, selaku direktur PT. Anggara Architeam, konsultan perencana gedung PPAG UniversitasKatoik Parahyangan, atas informasi dan pemberian data hasil perancangan gedung PPAG.
9. Bapak Ir. Iwan Supriadiselaku panitia pembangunan gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan.
10. Bapak Ir, Hotma Praworto Sulistyadi, MT., IP-MD. selaku Direktur *Project Implementation Unit*(PIU) Universitas Gadjah Mada yang telah memberi izin dalam perolehan data studi presenden bangunan gedung hijau UGM.
11. Bapak Ir. Jatmika Adi Suryabrata, M.Sc., Ph.D Dosen pada Jurusan Teknik Arsitektur dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada yang telah memberi saran masukan danbantuan terhadap akses data studi preseden.
12. Ibu Tri Hesti Milaningrum, ST., M.Arch. GP, selaku staf PIU UGM yang telah membantu dalam penyediaan data studi presenden bangunan gedung hijau Universitas Gadjah Mada.
13. SaudariAinil Khairin Nisa, ST. MT., GP atas bantuan dalam pengolahan data.
14. IbuIr. Lydia Dewi Setiawan, M.Ars. dan seluruh rekan seangkatan pada program studi Magister Jurusan Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan.
15. Almarhum Ir. Ahmad Djuhara, IAI, sahabat Arsitektur Unpar yang memberikan inspirasi terhadap gagasan kajian dalam tesis ini.
16. Keluarga besar PT. Arka Primareka Utama yang memberi dukungan.
17. Ibunda alm. Hj. Resminingsih dan Ayahanda alm. H. Soe'eb Sasmita yang menjadi insiprasi dan Motivasi dalam beribadah dan Perjuangan Hidup.
18. Istri tercinta Ir. Savitri serta anak mantu dan cucuku (Dika-Amel-Aruna, Dhea, Naufal, Putri dan Dhafin) yang telah memberikan dukungan doa, dorongan semangat dan perhatian selama studi S2.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan arsitektur di Indonesia pada umumnya, mengisi khasanah ilmu pengetahuan arsitektur serta bermanfaat bagi masyarakat akademik pada khususnya.

Bandung, 9Februari 2023

Penulis,



Harry Soeherman

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Permasalahandan Pertanyaan Penelitian	1
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Pengertian dan Batasan Penelitian	4
1.6 Kerangka Konseptual Penelitian	5
1.6 Kerangka Teoritis.....	6
BAB 2	8
KAJIAN TEORITIK	8
2.1 Upaya Penerapan <i>Green Building</i> padaPerencanaan Gedung dan Lingkungan Kampus	8
2.2 Penghematan Energi pada Bangunan Gedung Kampus Bertingkat Banyak...9	
2.3 <i>Overall Thermal Transfer Value (OTTV)</i> Sebagai Unsur Penghematan Energi pada Bangunan Gedung	11

2.3.1	Kenyamanan Termal pada Ruang Dalam Bangunan	11
2.3.2	Termal / Suhu.....	13
2.3.2	Konsep dan Rumusan OTTV.....	14
2.3.3	Peneduh (<i>Shading</i>).....	17
2.3.4	OTTV Sebagai Pedoman Perancangan Penghematan Energi Bangunan 18	
2.4	Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung.....	19
2.4.1	Pemanfaatan Pencahayaan Alami	20
2.4.2	Cahaya Alami pada Kehidupan Manusia.....	21
2.4.3	Cahaya Alami Pada Rancangan Arsitektur.....	23
2.5	Pengertian Profil Dinding dan Bukaannya pada Gedung	28
BAB 3	.....	30
METODA PENELITIAN	.....	30
3.1	Strategi dan Rancangan Penelitian.....	30
3.3	Metoda Perhitungan Kalkulator OTTV dan Simulasi Dialux sebagai Alat Baca Pencahayaan Alami.....	31
a.	Perhitungan OTTV	31
b.	Perhitungan Nilai Sebaran Pencahayaan Alami	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data	36
3.5	Analisis Data	36
BAB 4	.....	37
STUDI PRESEDENDAN OBYEK PENELITIAN	.....	37
4.1	Deskripsi Obyek Studi Preseden	37
4.1.1	Gedung <i>Smart and Green Learning Centre</i> (SGLC).....	38
4.1.2	Gedung <i>Advance Pramateucal Science Learning Centre</i> (APSLC) Kampus UGM.....	43
4.1.3	Gedung <i>Agrotropical Learning Centre</i> (AGLC) Kampus UGM	47
4.2	Obyek Penelitian Tower Utara Gedung PPAG2 Unpar	51

4.2.1	Informasi Umum.....	51
4.2.2	Profil Dinding dan Bukaannya.....	56
4.2.3	Perhitungan OTTV pada Gedung PPAG2 Kampus Unpar.....	58
4.2.4	Nilai Pencahayaan Alami pada Gedung PPAG2 Kampus Unpar.....	62
BAB 5	.....	65
ANALISIS KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN		
TERHADAP NILAI OTTV DAN PENCAHAYAAN ALAMI		
5.1	Analisis Elemen Dinding Terhadap Nilai OTTV dan Pencahayaan Alami..	66
5.1.1	Jarak Ketinggian Antar Lantai.....	66
5.1.2	Dinding Masif.....	67
5.1.3	Peneduh (<i>Shading/Louvre</i> dan <i>Light shelf</i>).....	69
5.1.4	Bukaan Jendela	71
BAB 6	.....	73
KESIMPULAN		
6.1	Kesimpulan.....	73
6.1.1	Desain Profil Dinding dan Bukaan terhadap OTTV :.....	73
6.1.2	Desain Profil Dinding dan Bukaan Terhadap Pencahayaan Alami	74
6.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....		75
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Diagram Kerangka Konseptual Penelitian.....	5
Gambar 2: Diagram Kerangka Teoritis.....	6
Gambar 3 Zona Nyaman (Sumber : Juwana, Jimmy S. Integrasi Sistem Bangunan Tinggi dan Konstruksi Berkelanjutan	13

Gambar 4 Perolehan panas pada ruang dalam bangunan(Sumber : Dirjen EBTKE, 2012)	14
Gambar 5 Pemasukan panas melalui selubung bangunan	15
Gambar 6Perbandingan Penghematan Energi dari bentuk peneduh.....	18
Gambar 7Contoh efek visual cahaya alami	22
Gambar 8 Contoh kalkulator spreadsheet OTTV (Sumber Kementerian PUPR).....	32
Gambar 9: Tampilan awal DIALux Evo.....	33
Gambar 10: Hasil import file dwg sampel gambar denah PPAG2 pada DIALux	34
Gambar 11 Simulasi 3D DIALux Evo (Sumber : Materi Pelatihan BGH PUPR).....	35
Gambar 12 Tampilan simulasi daylight (Sumber : dokumen materi pelatihan BGH PUPR)	35
Gambar 13 Gedung SLGC-UGM (Sumber sertifikasibangunangedunghijau.com)..	38
Gambar 14 : Denah Double Loaded Corridor.....	39
Gambar 15 Data gedung SGLC (Sumber PIU - UGM).....	40
Gambar 16: Potongan Prinsip Gedung SGLC	42
Gambar 17Gedung APSLC-UGM (Sumber sertifikasibangunangedunghijau.com)..	43
Gambar 18Situasi APSLC (Sumber PIU-UGM)	43
Gambar 19: Denah Tipikal ASPLC	44
Gambar 20 Data Gedung APSLC(Sumber PIU-UGM).....	44
Gambar 21 Potongan prinsip APSLC (Sumber PIU-UGM).....	47
Gambar 22 Gedung AGLC-UGM (Sumber sertifikasibangunangedunghijau.com)..	47
Gambar 23Data Umum Gedung AGLC (Sumber PIU-UGM)	48
Gambar 24 Denah Tipikal AGLC (Sumber PIU-UGM).....	48
Gambar 26Potongan Prinsip Curtain Wall dengan Peneduh Pelat Aluminium (Sumber PIU-UGM)	51
Gambar 27 Lokasi gedung PPAG2 Unpar (Sumber Google Earth)	52
Gambar 28 Tower Utara Gedung PPAG (Sumber PT. Anggara Architeam)	53
Gambar 29 Tampak Depan (Barat) Site (Sumber : PT. Anggara Architeam)	53
Gambar 30 Tampak Kanan (Selatan) Site(Sumber : PT. Anggara Architeam).....	53
Gambar 31 Tampak Kiri (Utara) Site(Sumber : PT. Anggara Architeam).....	53
Gambar 32 Tampak Belakang (Timur) Site(Sumber : PT. Anggara Architeam)	54
Gambar 33 Siteplan PPAG2 (Sumber PT. Anggara Architeam).....	54
Gambar 34 Potongan Gedung PPAG 2 (Sumber : PT. Anggara Architeam)	55

Gambar 35Jendela kaca & shading Utara dan Selatan (Sumber {T. Anggara Architeam)	56
Gambar 36 Bidang Fasad PPAG2 (Sumber PT. Anggara Architeam)	58
Gambar 37 Detail Fasad PPAG2 (Sumber PT. Anggara Architeam).....	59
Gambar 38 Bidang Fasad dikondisikan(Sumber PT. Anggara Architeam).....	59
Gambar 39Contoh denah autocad untuk diexport ke DIALux Evo.....	62
Gambar 40Model simulasi 3 dimensi gedung PPAG2pada DIALux Evo.....	62
Gambar 41 Simulasi sebaran cahaya alami (300 lux).....	63
Gambar 42 Hasil export ke gambar format autocad	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1Tingkat pencahayaan rata-rata, renderansi, dan temperatur warna yang direkomendasikan	26
Tabel 2Tingkat pencahayaan rata-rata, renderansi, dan temperatur warna yang direkomendasikan	27
Tabel 3 Rata-rata suhu udara Kota Bandung (Sumber BMKG).....	54
Tabel 4 Luas Perlantai Gedung PPAG2 (Gambar denah terlampir).....	55
Tabel 5 Daftar Spesifikasi Material Fasad PPAG2 (Sumber : Panitia Pembangunan PPA2 Unpar).....	60
Tabel 6 Spredsheets Hasil Perhitungan OTTV Tower Utara PPAG2.....	61
Tabel 7Komparasi Bukaan.....	71

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pertumbuhan jumlah mahasiswa yang semakin tinggi dan ketersediaan lahan di perkotaan semakin terbatas menyebabkan bangunan kampus dibuat berlantai banyak, hal ini menyebabkan resiko perguruan tinggi meningkat dalam menanggung biaya operasional. Peningkatan biaya operasional bangunan gedung terbesar ada pada penggunaan energi berupabeban energi listrik untuk pengoperasian pengkondisian udara (AC), transportasi dalam gedung, pencahayaan buatan dan penggunaan peralatan mekanis lainnya. Untuk mengantisipasi meningkatnya penggunaan energi, diperlukan langkah efisiensi konsumsi energi dengan cara menerapkan prinsip-prinsip bangunan gedung hijau (*green building*).

Perangkat penilaian bangunan gedung hijau dan lingkungan untuk fasilitas kampus di Indonesia telah tersedia dengan nama UI *Green Metric*. Perangkat penilaian ini sejalan dengan perangkat penilaian bangunan gedung hijau lainnya yang telah diakui oleh pemerintah Indonesia, seperti Kinerja Bangunan Gedung Hijau (BGH) dari kementerian PUPR RI, *GreenShip* dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI) dan *Edge* dari *International Finance Corporation* (IFC) bentukan Bank Dunia. Perangkat penilaian kinerja bangunan gedung hijau pada umumnya terdiri dari parameter tapak/lingkungan, energi, air, material, kualitas udara, sampah dan limbah serta manajemen pengelolaan. Parameter energi merupakan bobot yang paling besar diantara semua parameter dengan tujuan utamanya adalah penghematan energi.

1.2 Permasalahan dan Pertanyaan Penelitian

Upaya penghematan energi pada bangunan gedung berlantai banyak dilakukan dengan menerapkan batasan nilai pada komponen penggunaan konsumsi energi listrik. Pada bangunan gedung, penggunaan energi listrik yang ada adalah pengoperasian AC, transportasi dalam gedung, pencahayaan buatan dan penggunaan peralatan mekanis lainnya. Unsur-unsur penggunaan energi listrik tersebut secara terpisah perlu dikelola dan dirancang secara cermat dalam penyelenggaraan bangunan gedung mulai dari tahap program, perencanaan, pelaksanaan, pemanfaatan hingga pembongkaran (Permen PUPR No. 21, 2021). Penggunaan pengkondisian udara (*air conditioning* /AC) dibutuhkan akibat peningkatan suhu ruang dalam yang meningkat

karena rambatan radiasi matahari melalui selubung bangunan atau disebut dengan *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV).

Upaya pengendalian suhu ruang dalam akibat panas radiasi matahari dilakukan dengan mengatur desain rancangan selubung bangunan gedung agar dapat memenuhi standar OTTV yang telah ditetapkan oleh pemerintah berupa Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar 35 Watt/m². Besar kecilnya nilai OTTV ditentukan oleh desain selubung bangunan, dimana menurut SNI 03-6389-2011 selubung bangunan adalah elemen bangunan yang membungkus bangunan gedung, yaitu dinding dan atap transparan atau yang tidak transparan dimana sebagian besar energi termal berpindah lewat elemen tersebut. Dalam hal ini selubung bangunan berbentuk atap, dinding dan lantai bangunan. Selain itu selubung memiliki karakter yang bersifat transparan atau tidak transparan (masif).

Besaran OTTV dapat dicapai optimal dengan mengkomposisikan unsur material dan bentuk bukaan dalam satu rangkaian selubung bangunan dengan perbandingan bidang masif dan transparan atau *window to wall ratio* (WWR) yang sesuai dengan perhitungan. Perbandingan kaca dan bidang masif pada fasad bangunan mempengaruhi besarnya panas yang masuk kedalam bangunan. Namun dari unsur pencahayaan alami terdapat kebutuhan bukaan yang maksimal agar cahaya matahari dapat semaksimal mungkin menerangi ruang dalam sehingga dapat mengurangi penggunaan cahaya buatan.

Dengan demikian terdapat permasalahan dengan adanya kondisi yang bertolak belakang antara nilai OTTV yang baik ditentukan oleh minimnya bukaan, disisi lain nilai pencahayaan alami ditentukan oleh bukaan yang maksimal untuk dapat memasukan cahaya matahari semaksimal mungkin. Kontradiksi ini memerlukan upaya agar terjadi optimalisasi perimbangan antara OTTV yang telah ditentukan sesuai standar SNI dan besaran pencahayaan alami.

Elemen bangunan gedung yang berkaitan dengan OTTV dan pencahayaan alami adalah selubung bangunan. Selubung yang dimaksud adalah fasad atau tampak bangunan, yang terdiri dari komponen dinding masif dan bukaan atau jendela. Unsur masif dan bukaan pada fasad dapat bervariasi secara bentuk, dimensi dan material. Variasi dinding masif dan bukaan membentuk profil yang spesifik pada setiap bangunan gedung, tergantung dari desain rancangan fasad yang mempertimbangkan unsur fungsi, bentuk dan makna secara arsitektural. Dengan

demikian pengertian profil dinding dan bukaan adalah komposisi bentuk, dimensi dan material yang terdapat padadesain fasad bangunan gedung.

Guna mendapatkan kriteria desain profil dinding dan bukaan yang sesuai dengan optimalisasi perimbangan antara OTTV dan besaran pencahayaan alami, penulis melakukan komparasi antara studi preseden tiga obyek gedung *learning centre* kampus Universitas Gadjah Mada yang telah memiliki predikat *green building* dari lembaga penilai Green Building Council Indonesia (GBCI) dengan obyek penelitian tower Utara gedung PPAG2 Universitas Katolik Parahyangan. Pemilihan obyek studi preseden tiga obyek gedung *learning centre* kampus Universitas Gadjah Mada yang memiliki predikat *green building* dimaksudkan untuk mendapat acuan bahwa OTTV dan besaran pencahayaan alami yang terdapat didalamnya telah memenuhi kriteria parameter penilaian *green building*.

Berdasarkan hal tersebut, pertanyaan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana nilai OTTV dan besaran pencahayaan alami pada masing-masing gedung preseden.
2. Bagaimana OTTV dan besaran pencahayaan alami pada tower Utara gedung PPAG2 kampus Universitas Katolik Parahyangan.
3. Bagaimana komparasi profil dinding dan bukaan seluruh gedung dalam rangka optimalisasi perimbangan OTTV dan Pencahayaan alami.

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Gedung kampus berlantai banyak memerlukan upaya penghematan energi secara nyata untuk mengurangi biaya operasional perguruan tinggi. Modifikasi desain profil dinding dan bukaan merupakan salah satu peluang untuk mengurangi penggunaan energi listrik dari sistem pengkondisian udara dan memasukan cahaya alami semaksimal mungkin untuk mengurangi energi listrik dari penerangan buatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kriteria profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung kampus bertingkat banyak berdasarkan target optimalisasi perimbangan OTTV dan besaran pencahayaan alami. Sedangkan sasaran penelitian adalah untuk menelaah profil dinding dan bukaan terkait nilai OTTV dan pencahayaan alami bangunan gedung kampus berlantai banyak tower Utara PPAG Universitas Katolik Parahyangan dan membuat komparasi dengan obyek studi preseden tiga gedung *learning centre* Universitas Gadjah Mada.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat atau kontribusi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Sebagai salah satu referensi dalam penelitian lanjutan untuk mendapatkan upaya penghematan energi terkait dengan tujuan penerapan bangunan gedung hijau di Indonesia.
2. Sebagai referensi bagi perancang dalam menerapkan desain profil dinding dan bukaan pada bangunan kampus berlantai banyak yang bertujuan untuk mencapai nilai OTTV dan pencahayaan alami yang optimal dan berimbang dalam penerapan bangunan gedung hijau.
3. Bagi penentu kebijakan peraturan bangunan gedung, khususnya bangunan gedung hijau, untuk dapat menjadi referensi dalam menambah khasanah standar bangunan gedung kampus berlantai banyak.

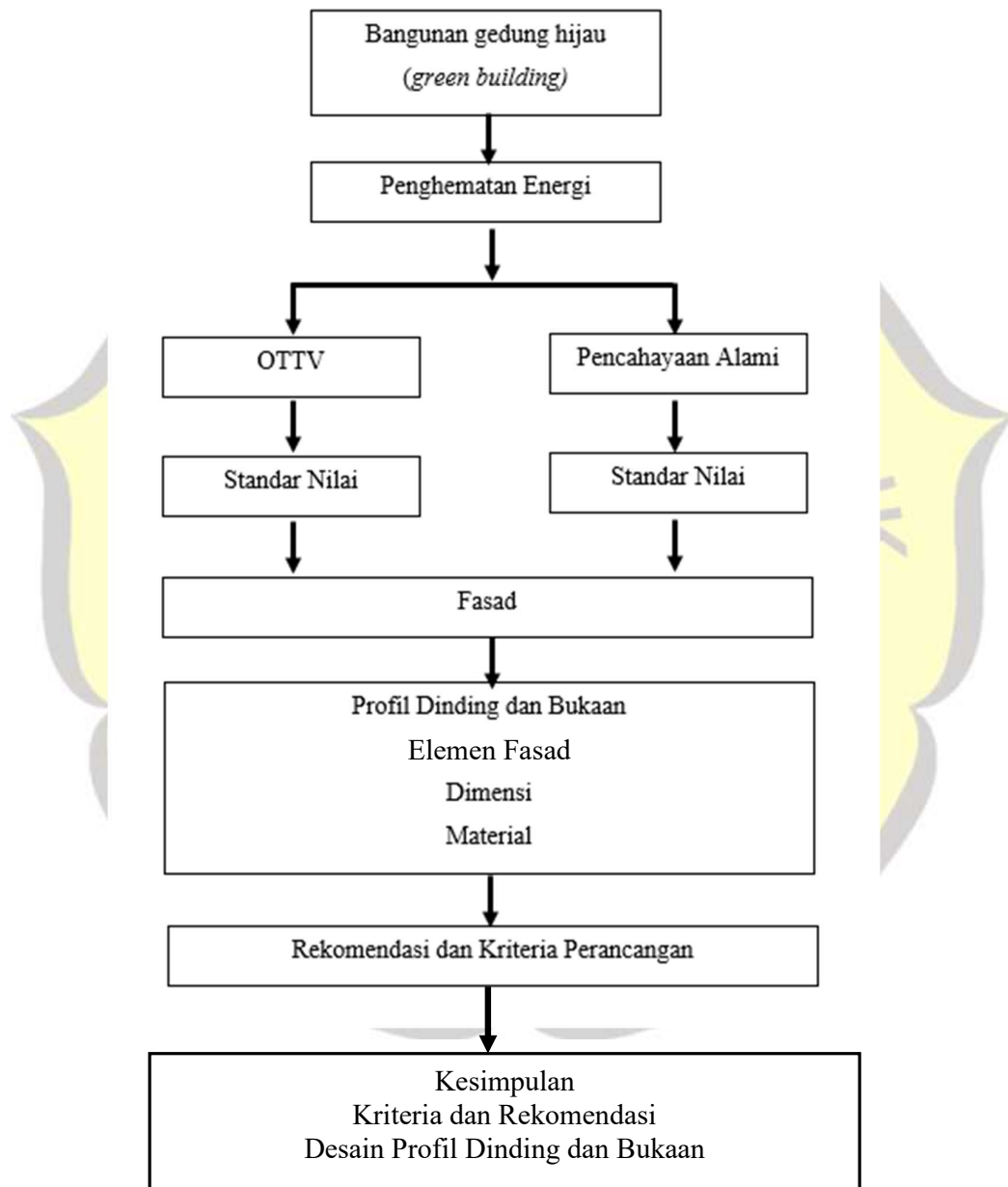
1.5 Pengertian dan Batasan Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kriteria profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung kampus bertingkat berdasarkan target optimalisasi perimbangan nilai OTTV dan besaran pencahayaan alami. Obyek penelitian yang dipilih adalah Tower Utara gedung PPAG2 kampus Universitas Katolik Parahyangan dan akan dikomparsikan dengan obyek studi preseden. Maka untuk kesetaraan dalam data dan kondisi fisiknya dapat diuraikan kriteria obyek penelitian dan studi preseden sebagai berikut :

- a. Tipologi bangunan gedung kampus Universitas
- b. Massa bangunan tipologi tunggal dengan bentuk dasar persegi panjang
- c. Merupakan bangunan gedung bertingkat sedang dengan jumlah lantai 5 (lima) sampai 8 (delapan) lantai (PP No. 16 Tahun 2021 peraturan pelaksanaan undang-undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung, Pasal 9, ayat 6, bagian penjelasan halaman 8). Gedung PPAG2 secara keseluruhan berjumlah 14 (empat belas) lantai terdiri dari 5 (lima) lantai podium dan 9 (sembilan) lantai tower Utara dan 6 (enam) lantai tower Selatan. Pada penelitian ini, obyek yang diteliti pada tower Utara gedung PPAG2 kampus Unpar disesuaikan dengan karakteristik gedung pada obyek studi preseden, dimana yang didapatkan adalah berlantai 6 (enam), 8 (delapan) dan 11 (sebelas) lantai, untuk itu dipilih tower Utaragedung PPAG2 yang berjumlah 9 (sembilan) lantai.

- d. Fungsi ruang dalam adalah ruang kelas, studio atau kegiatan pembelajaran lainnya
- e. Tipologi profil dinding dan bukaan adalah bentukan berulang pada fasad yang berpola tipikal.

1.6 Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 1: Diagram Kerangka Konseptual Penelitian

1.6 Kerangka Teoritis

Penjabaran aspek teoritis pada penelitian ini terdiri dari beberapa aspek yaitu tentang Bangunan Gedung Hijau (BGH) / *Green Building* sebagai isu awal yang dikaitkan dengan penerapannya pada bangunan gedung kampus di Indonesia. Dilanjutkan dengan parameter penghematan energi yang difokuskan pada uraian teori tentang OTTV dan pencahayaan alami. Terakhir adalah mengenai profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung kampus bertingkat banyak.



Gambar 2: Diagram Kerangka Teoritis

Untuk mencapai tujuan penelitian ini penyajian pada tesis dibagi menjadi 5 bab dengan pejabaran sebagai berikut:

A. **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan gambaran keseluruhan lingkup penelitian dimulai dari latar belakang, permasalahan, pertanyaan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, dan kerangka penelitian.

B. **BAB II : KAJIAN TEORITIK**

Bab II adalah penjabaran teori yang menjadi landasan untuk menganalisa objek studi. Teori yang digunakan menunjang isu penelitian, diantaranya adalah teori gedung kampus, penghematan energi ditinjau dari bangunan

gedung hijau (BGH) / *Green Building* yang difokuskan pada unsur OTTV dan Pencahayaan Alami, selanjutnya pembahasan tentang profil dinding dan bukaan pada bangunan gedung berlantai banyak.

C. BAB III : METODA PENELITIAN

Bab ini menjabarkan tentang dasar pemilihan metoda penelitian, strategi penelitian, metoda perhitungan kalkulator OTTV dan simulasi, teknis pengumpulan data serta proses analisa.

D. BAB IV : KASUS STUDI DAN PRESEDEN

Bab ini berisi pembahasan tentang kasus studi gedung tower Utara PPAG2 kampus Universitas Katolik Parahyangan dan tiga obyek studi preseden gedung tersertifikasi *green building* pada kampus Universitas Gadjah Mada yang dipaparkan berdasarkan unsur-unsur profil dinding dan bukaan terkait dengan hasil perhitungan OTTV dan besaran pencahayaan alami.

E. BAB V : ANALISA KOMPARASI DESAIN PROFIL DINDING DAN BUKAAN

Merupakan uraian analisis dari hasil perhitungan dan simulasi pada gedung PPAG2 kampus Unpar terhadap nilai OTTV dan Pencahayaan alami yang selanjutnya diuraikan secara deskriptif terhadap kondisi eksisting profil dinding dan bukannya selanjutnya dibandingkan terhadap hasil studi preseden.

G. BAB VI : KESIMPULAN

Merupakan kesimpulan hasil penelitian terdiri dari rekomendasi dan kriteria rancangan profil dinding dan bukaan untuk mendapatkan optimalisasi perimbangan OTTV dengan nilai pencahayaan alami.