

Penelitian Monodisiplin
Perjanjian No: III/LPPM/2014-03/31-P

**PELUANG APARTEMEN DAGO BUTIK DAN
APARTEMEN GATEWAY BANDUNG MENJADI
BANGUNAN HIJAU
DARI SUDUT PANDANG RUANG HIJAU DAN OTTV**



Disusun Oleh:
Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP
Ir. E.B. Handoko Sutanto, MT
Kage Priatna

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK**

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Katolik Parahyangan
Agustus 2015**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa. Atas berkahNya laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Penelitian ini berjudul: PELUANG APARTEMEN DAGO BUTIK DAN APARTEMEN GATEWAY BANDUNG MENJADI BANGUNAN HIJAU DARI SUDUT PANDANG RUANG HIJAU DAN OTTV, merupakan bagian langkah dalam *road map* penelitian menuju lingkungan binaan yang berkualitas, khususnya terkait dengan permukiman massal vertikal di perkotaan.

Berbagai pihak telah berkontribusi, memberi dukungan, dan bantuan, baik langsung maupun tidak langsung pada penelitian ini. Untuk itu dihaturkan banyak terimakasih kepada: Rektor Universitas Katolik Parahyangan; Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat beserta staf; Dekan Fakultas Teknik beserta staf; Kepala Program Studi Arsitektur beserta staf; Manajemen Apartemen Dago Butik beserta staf; dan Manajemen Apartemen *Gateway* beserta staf; serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Laporan ini mungkin masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun, akan diterima dengan lapang dada.

Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Bandung, Agustus 2015

Yasmin Suriansyah
EB Handoko Sutanto
Kage Priatna

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Masalah dan rumusan penelitian	3
1.3. Pertanyaan penelitian	3
1.4. Tujuan khusus	3
1.5. Keutamaan (urgensi) penelitian	3
1.6. Target temuan/inovasi	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>State of the art</i> dalam bidang yang diteliti	5
2.2. <i>Roadmap</i> penelitian	6
BAB III. METODE PENELITIAN	7
3.1. Bagan alir penelitian	9
3.2. Tahapan penelitian	9
3.3. Luaran penelitian	10
3.4. Lokasi penelitian dan gambaran awal obyek penelitian	10
3.5. Indikator capaian	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Perhitungan Selubung Bangunan dan WWR	17
4.1.1. Selubung Bangunan dan WWR ADB	17
4.1.2. Selubung Bangunan dan WWR AGW	18
4.2. Perhitungan OTTV	20
4.2.1. OTTV ADB	20
4.2.2. OTTV AGW	20
4.3. Bahasan Hasil Perhitungan OTTV	21
4.4. Perhitungan RTH ADB dan AGW	22
4.5. Bahasan Hasil Perhitungan RTH ADB dan AGW	23
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	24
BAB VI. JADWAL PELAKSANAAN	24
DAFTAR PUSTAKA	24
REKAPITULASI ANGGARAN PENELITIAN	26

LAMPIRAN

Perhitungan Selubung Bangunan dan WWR ADB	27
Perhitungan Selubung Bangunan dan WWR AGW	34
Perhitungan OTTV ADB	41
Perhitungan OTTV AGW	46
Perbandingan OTTV Objek Studi dengan Standar GBCI	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan untuk Tolok Ukur <i>Appropriate Site Development</i>	8
Tabel 2. Persyaratan untuk Tolok Ukur <i>Energy Efficiency and Conservation</i>	8
Tabel 3. Perhitungan Ruang Hijau	15
Tabel 4. Perhitungan Ruang Hijau	15
Tabel 5. Perhitungan OTTV	16
Tabel 6. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara	17
Tabel 7. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan	17
Tabel 8. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat	18
Tabel 9. Selubung Bangunan Luar Sisi Timur	18
Tabel 10. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara	18
Tabel 11. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan	19
Tabel 12. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat & Timur	19
Tabel 13. Selubung Bangunan Dalam Sisi Utara & Selatan	19
Tabel 14. Selubung Bangunan Dalam Sisi Barat & Timur	20
Tabel 15. OTTV ADB	20
Tabel 16. OTTV AGW	21
Tabel 17. Perbandingan OTTV Objek Studi Dengan Standar GBCI	21
Tabel 18. Perbandingan OTTV	21
Tabel 19. Perhitungan Luas Ruang Terbuka Hijau di ADB dan AGW	23
Tabel 20. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 21. Pembiayaan	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Roadmap</i> Penelitian	6
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian	9
Gambar 3. Lokasi Apartemen Dago Butik di jalan Siliwangi Bandung	11
Gambar 4. Lokasi Apartemen <i>Gateway</i> di Jalan Jenderal Ahmad Yani Bandung	11
Gambar 5. Posisi ADB (merah) dan AGW (biru) di kota	11
Gambar 6. Perspektif ADB dari arah Simpang Dago	11
Gambar 7. Perspektif AGW dari arah selatan (Gedung <i>Lucky Square</i>)	11
Gambar 8. <i>Siteplan</i> ADB	12
Gambar 9. <i>Siteplan</i> AGW	12
Gambar 10. Tampak Utara ADB	12
Gambar 11. Tampak Selatan ADB	12
Gambar 12. Tampak Timur ADB	12
Gambar 13. Tampak Barat ADB	12
Gambar 14. Tampak Utara AGW	13
Gambar 15. Tampak Selatan AGW	13
Gambar 16. Tampak Timur AGW	13
Gambar 17. Tampak Barat AGW	13
Gambar 18. Potongan 1 ADB	13
Gambar 19. Potongan 2 ADB	13
Gambar 20. Potongan 1 AGW	14
Gambar 21. Potongan 2 AGW	14
Gambar 22. Hasil Perhitungan Ruang Hijau pada Hampanan Tapak	15
Gambar 23. Perhitungan OTTV sesuai Metoda SNI no 03- 6389-2000	15
Gambar 24. Posisi RTH di ADB	22
Gambar 25. Posisi RTH di AGW pada Lantai Dasa	22
Gambar 26. Posisi RTH di AGW pada Lantai Atap	22

PELUANG APARTEMEN DAGO BUTIK DAN GATEWAY BANDUNG MENJADI BANGUNAN HIJAU DARI SUDUT PANDANG RUANG HIJAU DAN OTTV

Oleh: Yasmin Suriansyah, EB Handoko Sutanto, Kage Priatna

ABSTRAK

Apartemen Dago Butik di Bandung adalah salah satu apartemen generasi pertama (2002an) di Bandung yang diperuntukkan bagi masyarakat umum yang berpenghasilan menengah ke atas, yang hingga kini masih dihuni. Apartemen *Gateway* adalah salah satu apartemen dengan kategori yang serupa dengan apartemen Dago Butik, yang saat ini juga telah selesai dibangun.

Apartemen Dago Butik berada pada lahan yang kondisinya memaksa rancangan blok bangunannya menghadap dominan ke arah Barat dan Timur. Apartemen *Gateway* berada pada lahan yang memungkinkan rancangan blok bangunannya menghadap ke arah Utara dan Selatan. Apartemen Dago Butik dirancang dengan tipologi bangunan tunggal, adapun apartemen *Gateway* dirancang dengan tipologi multi massa.

Kondisi masa perancangan/pembangunan; orientasi bangunan; tipologi bangunan; dan luas lahan, yang berbeda pada kedua apartemen tersebut, merupakan hal yang menarik untuk diteliti, mengingat variabel tersebut merupakan penentu yang penting terkait dengan peluang kedua bangunan tersebut untuk menjadi *green building*, karena tiga variabel yang disebut terakhir itu berpengaruh besar terhadap prasyarat untuk menjadi *green building*.

Diantara prasyarat yang paling penting bagi sebuah bangunan untuk menjadi bangunan hijau adalah koefisien ruang hijau dan nilai *overall thermal transfer value (OTTV)*. Koefisien daerah hijau minimum adalah 50 % untuk bangunan tinggi fungsi perumahan, dan nilai *OTTV* maksimum adalah 38 watt/m². Tanpa memenuhi prasyarat tersebut, sebuah bangunan tidak akan mendapat predikat sebagai bangunan hijau walaupun persyaratan dan kriteria lainnya sangat memenuhi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada peluang untuk apartemen Dago Butik dan Apartemen *Gateway* untuk memperoleh predikat bangunan hijau ditinjau dari sudut pandang prasyarat utama yaitu dari kriteria tersedianya ruang hijau dan kriteria perhitungan *OTTV*.

Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data (1) rancangan *blocking* massa bangunan dan ruang hijau berupa gambar rencana tapak dan rencana ruang hijau pada bangunan untuk menghitung prosentase ruang hijau yang tersedia, dan (2) rancangan bangunan berupa gambar denah, tampak dan potongan bangunan; serta bahan bangunan selubung bangunan untuk menghitung *OTTV*.

Fakta yang terungkap menunjukkan bahwa *OTTV* pada kedua bangunan yang distudi sudah memenuhi syarat GBCI, namun tidak memenuhi persyaratan dalam hal ruang terbuka hijau. Untuk itu diperlukan penambahan ruang terbuka hijau pada halaman dan pada bangunan. Hal itu merupakan temuan yang berguna untuk diterapkan dalam menunjang pembangunan dan pengembangan hunian vertikal yang mempunyai predikat bangunan hijau, dan selanjutnya diharapkan dapat memberi peluang bagi kehidupan di perkotaan dengan kualitas yang lebih baik di masa depan.

Kata Kunci: Bangunan hijau, ruang terbuka hijau, *OTTV*, Apartemen Dago Butik, Apartemen *Gateway*, Bandung

THE OPPORTUNITIES OF DAGO BUTIK APARTMENT AND GATEWAY APARTMENT BANDUNG TO BE GREEN BUILDINGS ON PERSPECTIVE OF GREEN SPACE AND OTTV

By: Yasmin Suriansyah, EB Handoko Sutanto, Kage Priatna

ABSTRACT

Dago Butik apartment is one of the first generation apartments (2002) in Bandung, which intended as mass public housing for upper middle-income, which is still inhabited. Gateway apartment is one of apartments with a similar category to Dago Butik apartment, which now also has been completed.

Dago Butik apartment is located on land that its condition is forced dominant building block facing toward East and West orientation. Gateway apartment is on land that allows the design of the building blocks facing North and South. Dago Butik apartment is designed as a single building typology, while Gateway apartment typology is designed as multi-masses.

Conditions of design/development time; orientation of the building; building typology; and land size, which is different in both apartments, are the interesting things to study, considering these variables are important determinants associated with both buildings opportunities to become green building, because the latter three variables greatly affect the prerequisites to become green building.

Among the most important prerequisite for a building to become a green building is the coefficient of green space and the value of overall thermal transfer value (OTTV). Coefficient of green space area is minimum 50% for high-rise buildings housing functions, and OTTV maximum value is 38 watts/m². Without fulfilling these preconditions, a building will not be a predicate as a green building, although requirements and other criteria are very fulfilling.

This study aims to determine whether there are opportunities for Dago Butik apartment and Gateway apartment to obtain the predicate of green buildings from the point of view of the main prerequisites which are the criteria of green spaces availability and calculation OTTV criteria .

Quantitative methods was used in this study. Field surveys is conducted to obtain data: (1) the design of masses blocking and green space in the form of building and site plan drawings and the plans of green space in the building, to calculate the percentage of green space availability, and (2) the design of buildings in the form of drawings, floor-plans; buildings facade and section; as well as building materials of the building envelope to calculating OTTV.

The fact revealed showed that OTTV on both buildings that are studied already fulfill GBCI standard, but does not meet the requirements in terms of green open space. It required the addition of open green space on the site and on the building. It is the useful findings to apply to support the construction and development of vertical housing which has the predicate of green building, and furthermore expected to provide opportunities for urban life with better quality in the future.

Keywords:

Green buildings, green open spaces, OTTV, Dago Butik apartment, Gateway apartment, Bandung

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Besaran ruang hijau dan OTTV merupakan konsekuensi dari sebuah rancangan tapak dan rancangan bangunan. Besaran ruang hijau dan OTTV adalah prasyarat utama yang penting sebagaipenentu ada tidaknya peluang sebuah bangunan untuk mendapatkan predikat bangunan hijau.

Sebuah bangunan yang memiliki predikat bangunan hijau, tidak sekedar untuk prestise semata, tetapi sangat penting untuk penghematan energi, yang baik dan berguna untuk penghematan biaya energi dalam operasional bangunan itu sendiri, maupun untuk turut menyumbangkan pengurangan emisi pada lingkungan binaan.

Tanpa pemenuhan prasyarat besaran ruang hijau dan OTTV, maka setinggi apapun poin yang dicapai dari persyaratan bangunan hijau lainnya, sebuah bangunan tidak akan berpeluang mendapatkan predikat bangunan hijau.

Oleh karena itu, besaran ruang hijau dan OTTV pada sebuah bangunan sangat penting untuk diteliti, jika bangunan tersebut diinginkan mendapatkan predikat bangunan hijau.

Hunian massal vertikal, yang sering dikenal dengan istilah apartemen, flat, atau rumah susun menurut istilah dalam UU di Indonesia, merupakan bangunan yang selayaknya dirancang dengan konsep yang memenuhi kriteria green building, mengingat konsekuensi dari rancangan yang berakibat pada kondisi hemat atau boros energi yang akan ditanggung oleh penghuni dan pengelolanya selama bangunan tersebut beroperasi.

Sebuah bangunan hijau dapat menghemat biaya operasional untuk energi sebesar 400 juta perbulan.

Ruang hijau pada bangunan dapat menurunkan temperatur udara dalam bangunan, yang dengan sendirinya mengurangi beban upaya pendinginan untuk bangunan. Studi terbaru mengungkapkan bahwa 50-60% untuk pengkondisian udara dan 20-30% untuk pencahayaan buatan.¹²

Dengan demikian, substansi penelitian tentang ruang hijau dan OTTV pada hunian vertikal penting untuk dilakukan.

Di antara banyak parameter yang dapat berpengaruh pada konsumsi energi pada bangunan terutama gedung-gedung tinggi, *window to wall ratio (WWR)*, *solar heat gain coeficient (SHGC)* dan *light transmittance (LT)* memiliki peran penting dalam jumlah panas dan cahaya matahari masuk ke dalam ruangan dan memiliki pengaruh signifikan pada penggunaan listrik di gedung-gedung.³⁴

¹ Lam, J.C. and Li, D.H.W (1996), Study of Solar Radiation Data Significant Energy and Environmental Implications for Hong Kong, *Energy Conversion and Management*, Vol 37, hal 343-351.

² Suriansyah, Yasmin (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

³ Nikpour, Mansour et al (2011), Study of the Effectiveness of Solar Heat Gain and Day light Factors on Minimizing Electricity Use in High-rise Buildings, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Vol 73, hal 73-77.

Menurut Zain-Ahmed et al (1998) di Malaysia ukuran jendela (bukaan fasad) 25% WWR⁵, untuk bangunan tanpa sirip, sedangkan penelitian di Hongkong menunjukkan bahwa WWR optimal untuk bangunan dengan sirip adalah 36%.⁶⁷

WWR terkait dengan besaran luas dinding dan juga berpengaruh secara langsung terhadap sosok wajah (fasad) arsitektur bangunan.⁸

Apartemen merupakan bangunan hunian berlantai banyak, yang selalu mempunyai muatan masalah yang dilematik antara desain bentuk dan ukuran bukaan fasad, dengan kualitas kenyamanan termal dan visual yang dirasakan oleh penghuninya. Oleh karena itu penelitian mengenai WWR pada apartemen menjadi penting untuk dilakukan⁹. Selain itu, secara arsitektural WWR sangat penting untuk dicermati, karena berkaitan erat dengan perimbangan antara estetika bangunan dan penggunaan energi untuk kenyamanan termal dan kenyamanan visual.

Apartemen Dago Butik di Bandung adalah salah satu apartemen generasi pertama (2002an) di Bandung yang diperuntukkan bagi masyarakat umum yang berpenghasilan menengah ke atas, yang hingga kini masih dihuni. Apartemen Gateway adalah salah satu apartemen dengan kategori yang serupa dengan apartemen Dago Butik, yang saat ini sedang dalam tahap pembangunan.

Apartemen Dago Butik berada pada lahan yang kondisinya memaksa rancangan blok bangunannya menghadap dominan ke arah Barat dan Timur. Apartemen Gateway berada pada lahan yang memungkinkan rancangan blok bangunannya menghadap ke arah Utara dan Selatan.

Apartemen Dago Butik dirancang dengan tipologi bangunan tunggal, adapun apartemen Gateway dirancang dengan tipologi multi massa.

Kondisi tahun perancangan/pembangunan; orientasi bangunan; tipologi bangunan; dan luas lahan, yang berbeda pada kedua apartemen tersebut, merupakan hal yang menarik untuk diteliti, mengingat variabel tersebut merupakan penentu yang penting terkait dengan

⁴Suriansyah, Yasmin. (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

⁵ Ahmed, A.Z. (2002). Daylighting as a Passive Solar Design Strategy in Tropical Buildings: a Case Study of Malaysia. *Energy Conversion and Management*, Vol. 43, hal 1725-1736.

⁶Nikpour, Mansour et al (2011), Investigating the Effectiveness of Self-Shading Strategy on Overall Thermal Transfer Value and Window Size in High Rise Buildings, *International Journal of Civil and Environmental Engineering* Vol 3:2 2011, hal 111-116.

⁷Suriansyah, Yasmin (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

⁸Suriansyah, Yasmin (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

⁹Suriansyah, Yasmin (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

peluang kedua bangunan tersebut untuk menjadi green building, karena tiga variabel yang disebut terakhir itu berpengaruh besar terhadap prasyarat untuk menjadi green building.

1.2. Masalah dan rumusan penelitian

Dari fenomena awal yang berhasil dikumpulkan di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian bahwa perlu diteliti hubungan atau korelasi antara konsekuensi rancangan tapak dan rancangan fasad bangunan dengan besaran ruanghijau dan OTTV yang memenuhi prasyarat untuk menjadi bangunan hijau pada kedua apartemen yang berbeda kondisinya satu sama lain.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Dari rumusan masalah penelitian tersebut, diturunkan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimanakah konsekuensi rancangan tapak masing-masing terhadap besaran ketersediaan ruang hijau pada apartemen Dago Butik dan apartemen Gateway?
2. Bagaimanakah konsekuensi rancangan bangunan masing-masing terhadap besaran OTTV kedua bangunan tersebut?
3. Apakah pada kedua apartemen tersebut ada peluang untuk mendapatkan predikat bangunan hijau dari sudut pandang prasyarat besaran ketersediaan ruang hijau dan besaran OTTV masing-masing.

Hal itu penting diketahui untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kaitan antara rancangan tapak dan rancangan arsitektur bangunan hunian vertikal, mengingat rancangan tapak dan rancangan arsitektur bangunan adalah ranah arsitektur yang paling penting dalam perwujudan ruang hunian di perkotaan.

1.4. Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk melengkapi khasanah ilmu pengetahuan yang dapat dijadikan saran untuk optimalisasi rancangan tapak dan rancangan bangunan yang lebih baik, untuk mengantarkan bangunan tersebut mendapatkan predikat bangunan hijau.

1.5. Keutamaan (urgensi) penelitian

Dengan mengetahui rancangan tapak dan rancangan bangunan yang berpotensi mendapatkan predikat green building tertentu, diharapkan menjadi preseden yang baik yang dapat disarankan untuk diikuti; serta untuk memberikan inspirasi rancangan tapak dan rancangan bangunan yang lebih baik, dari sudut pandang ketersediaan ruang hijau dan OTTV.

Dengan mengetahui sejauh mana rancangan tapak dan bangunan, dapat membantu untuk memenuhi kriteria prasyarat untuk mendapatkan predikat green building, maka diharapkan didapatkan saran intervensi arsitektural apa yang dapat kemukakan untuk dilakukan oleh pemangku kepentingan yang terkait.

Saran dari keilmuan arsitektur dibutuhkan untuk melengkapi khasanah pengetahuan tentang pengelolaan perumahan massal vertikal di perkotaan. Saran-saran tersebut sangat penting bagi semua pihak yang berkiprah terkait dengan penggagas, perencana, perancang, pengembang, pembangun, pengelola, dan pengawas hunian vertikal di perkotaan, yang tidak dapat dipungkiri merupakan bagian penting bagi masa depan perkotaan di Indonesia.

1.6. Target temuan/inovasi

Temuan dan inovasi yang diharapkan adalah berupa pengungkapan pengaruh faktor rancangan tapak dan rancangan arsitektur bangunan apartemen Dago Butik dan apartemen Gateway yang memberi peluang untuk mendapatkan predikat green building dari sudut pandang besaran ruang hijau dan OTTVnya.

Hal itu diharapkan merupakan temuan baru yang berguna untuk diterapkan dalam menunjang pembangunan dan pengembangan IPTEKS terkait pengadaan hunian vertikal yang memberi peluang bagi kehidupan dengan kualitas yang lebih baik di perkotaan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *State of the art* dalam bidang yang diteliti

Walaupun tidak sepenuhnya, produk arsitektural yang baik- adalah lingkungan binaan berupa ruang yang dapat membuat kualitas kehidupan menjadi lebih baik. Oleh karena itu, upaya berkelanjutan untuk menemukan konfigurasi fisik spatial elemen arsitektural yang memberi peluang membuat kualitas kehidupan yang lebih baik merupakan suatu keharusan¹⁰. Salah satunya adalah dengan melalui rancangan tapak dan rancangan arsitektural bangunan yang memberi peluang bagi tersedianya besaran ruang hijau dan besaran OTTV yang memenuhi prasyarat sebuah bangunan untuk mendapatkan predikat bangunan hijau.

Untuk itu dalam penelitian ini digunakan landasan teoretik yang mencakup hasil penelitian yang terkait dengan prinsip *prasyarat bangunan hijau yang secara khusus difokuskan pada besaran ruang hijau dan OTTV*, serta beberapa penelitian terdahulu yang membahas isu serupa pada obyek studi yang berbeda; serta penelitian terdahulu yang terkait dengan apartemen Dago Butik dan apartemen Gateway.

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian ini, antara lain: (1) *Analysis of the Refurbishment Process in Lithuania in Terms of Sustainable Development*, oleh Lina Seduikyte dan Andrius Jurelionis; (2) *Ventilation and Infiltration in High-Rise Apartment Buildings* oleh Richard C. Diamond, Helmut E. Feustel and Darryl J. Dickerhoff; (3) *Energy Conservation in Multifamily Housing: Review and Recommendations for Retrofit Programs* oleh John DeCicco and Loretta Smith, Rick Diamond, Steve Morgan, Janice Debarros, Sandra Nolden, and Theo Lubke, Tom Wilson; (4) *Comfort Analysis of a Passive House in Different Locations in Italy* oleh Alessia Giovanardi, Alexandra Troi, Wolfram Sparber, Paolo Baggio; (5) *Analisa Kenyamanan Termal pada Rumah Susun di Sarijadi* oleh Irena V. Gunawan; (6) *Evaluasi Tatanan dan Bentuk Massa Bangunan di Apartemen Galeri Ciumbuleuit*, oleh Budi Harja; (7) *Optimasi Konfigurasi Bangunan dalam Perencanaan Rumah Susun untuk Menunjang Kinerja Modul Photovoltaic dengan studi kasus: Perencanaan Rumah Susun di Kota Bandung* oleh Septana Bagus Pribadi; dan (8) *Pengaruh Kenyamanan Psikologis terhadap Pemilihan Unit Apartemen dengan obyek studi Apartemen Majesty*, oleh Desy Tri Handayani.¹⁰

Sandra Lukito dalam tulisanya *Analisis Konservasi Energi Melalui Selubung Bangunan*, telah melakukan studi mengenai hubungan antara nilai WWR dan OTTV pada lima gedung perkantoran di Jakarta dan menyimpulkan bahwa pemilihan bentuk denah bangunan sangat mempengaruhi konsumsi energi pada suatu bangunan. Namun penelitian tersebut terbatas membahas hubungan antara nilai WWR dan OTTV terhadap penggunaan energi, belum dibahas lebih lanjut mengenai kaitanya dengan potensi suatu bangunan secara eksternal untuk memperoleh predikat sebagai bangunan hijau.

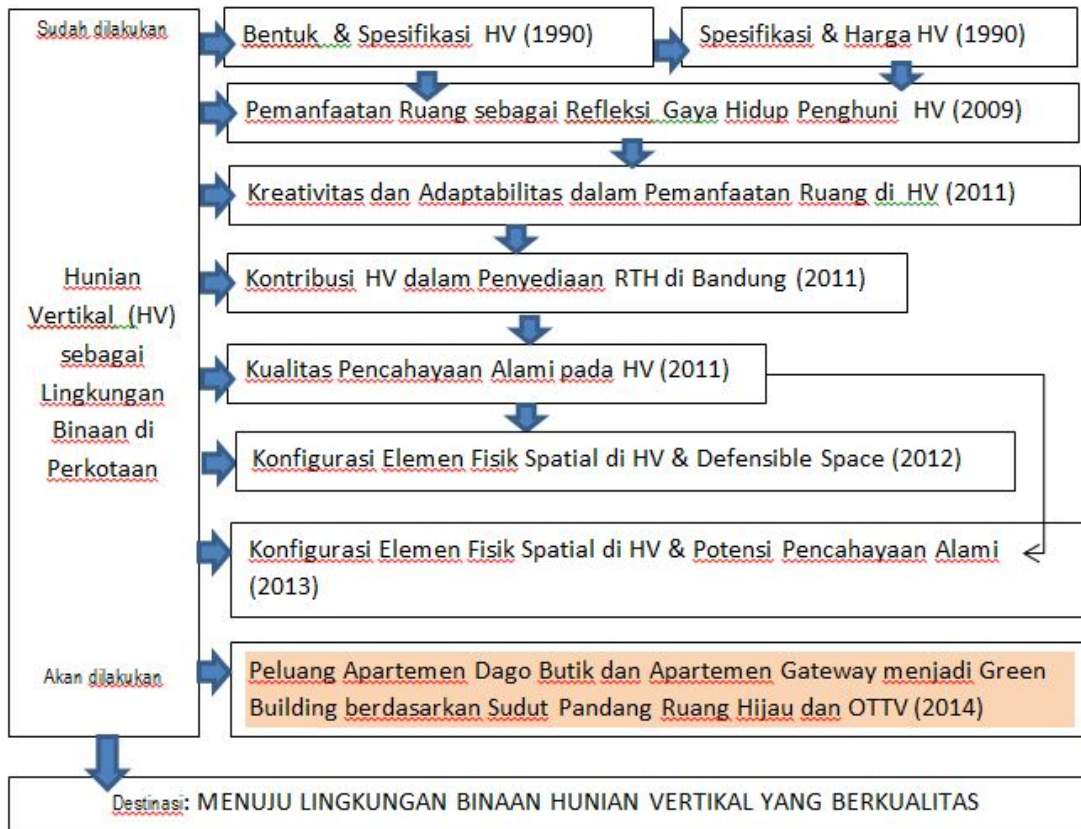
Sejauh penelusuran studi terdahulu yang telah dilakukan, belum ditemukan penelitian seperti yang akan dilakukan ini. Unsur kebaruan dari penelitian ini adalah dalam hal

¹⁰ Suriansyah, Yasmin. (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.

mengkombinasikan topik hunian vertikal dengan *green building* dengan fokus ruang hijau dan OTTV. Adapun penelitian seputar hunian vertikal yang telah dilakukan dapat dilihat dari roadmap penelitian.

2.2. Roadmap penelitian

Roadmap penelitian yang sudah dan akan dilakukan adalah seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Roadmap Penelitian

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan kuantitatif, untuk mencari hubungan berupa konsekuensi rancangan tapak dan rancangan fasad bangunan terhadap besaran ruang hijau dan OTTV yang memenuhi prasyarat untuk menjadi bangunan hijau pada kedua apartemen yang berbeda kondisinya satu sama lain.

Rincian mengenai konsekuensi rancangan tapak masing-masing pada apartemen Dago Butik dan apartemen Gateway terhadap besaran ketersediaan ruang hijau dapat dijelaskan sebagai berikut. Pembacaan dan penafsiran gambar rancangan tapak dilakukan untuk mencantumkan deliniasi area ruang hijau sebagai dasar perhitungan ketersediaan ruang hijau, baik pada hamparan tanah, maupun pada roof garden dan green wall. Besaran ruang hijau dinyatakan dalam m² dan prosentase luasannya terhadap luas tapak. Luas tapak dihitung dalam batas tapak.

Rincian mengenai konsekuensi rancangan arsitektural bangunan masing-masing pada apartemen Dago Butik dan apartemen Gateway terhadap besaran OTTV dapat dijelaskan sebagai berikut. Pembacaan dan penafsiran gambar rancangan arsitektural bangunan untuk mencantumkan deliniasi tipe lapisan selubung fasad bangunan sebagai dasar perhitungan OTTV.

Perhitungan OTTV mengikuti rumus seperti yang termuat dalam SNI no. 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung yaitu sebagai berikut.

$$OTTV = a.[(U_w \times (1 - WWR))] \times TD_{Ek} + (SC \times WWR \times SF) + (U_f \times WWR \times DT)$$

OTTV = Nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar yang memiliki arah atau orientasi tertentu (Watt/m²).

a = Absorbtansi radiasi matahari

U_w = Transmittansi termal dinding tak tembus cahaya (Watt/m².K).

WWR = Perbandingan luas jendela dengan luas seluruh dinding luar pada orientasi yang ditentukan.

TD_{Ek} = Beda temperatur ekuivalen (K).(lihat tabel 8)

SC = Koeffisien peneduh dari sistem fenestrasi.

SF = Faktor radiasi matahari (W/m²).

U_f = Transmittansi termal fenestrasi (W/m².K).

DT = Beda temperatur perencanaan antara bagian luar dan bagian dalam (diambil 5K).

Ada tidaknya peluang kedua apartemen tersebut untuk mendapatkan predikat bangunan hijau ditinjau dari sudut pandang prasyarat besaran ketersediaan ruang hijau dan besaran OTTV masing-masing didasarkan pada kriteria dan tolok ukur bangunan hijau untuk bangunan baru dan bangunan eksisting yang dirilis oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI).¹¹

¹¹ GBCI adalah satu-satunya perwakilan resmi World Green Building Council WGBC di Indonesia, yang merilis kriteria dan tolok ukur Greenship Rating.

Tabel 1. Persyaratan untuk Tolok Ukur *Appropriate Site Development*

ASD P Basic Green Area		17%
Tujuan		
Memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO2 dan zat polutan; mencegah erosi tanah; mengurangi beban sistem drainase; menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.		
Tolok Ukur		
1. Adanya area lansekap berupa vegetasi (<i>softscape</i>) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (<i>hardscape</i>) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. o Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan. o Untuk major renovation, luas areanya adalah minimal 50% dari ruang terbuka yang bebas basement dalam tapak.	P	P
2. Area ini memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa dengan jenis tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.	P	

Tabel 2. Persyaratan untuk Tolok Ukur *Energy Efficiency and Conservation*

EEC P2 OTTV Calculation		26%
Tujuan		
Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
Tolok Ukur		
Perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	P	P

Persyaratan GBCI menuntut adanya vegetasi (*softscape*) bangunan taman (*hardscape*) dengan luas area minimum 10% dari luas total lahan atau 50% dari ruang terbuka dalam tapak.

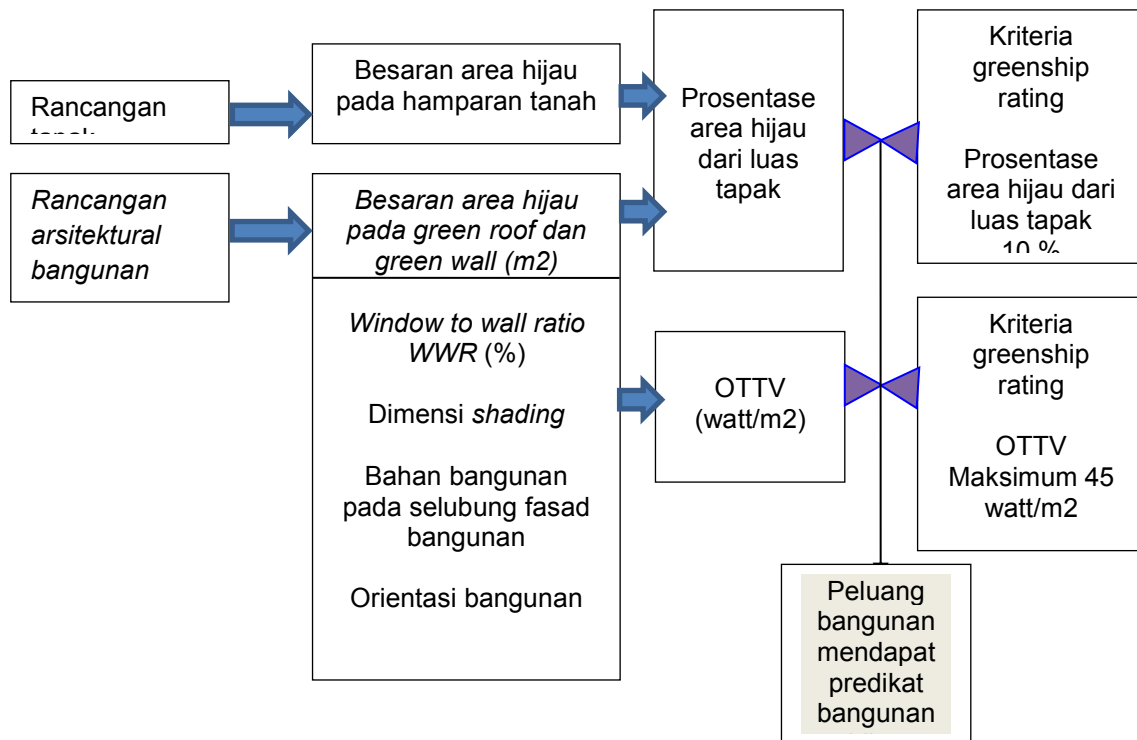
Memiliki komposisi vegetasi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, sedang, besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa dengan jenis tanaman sesuai Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai ruang terbuka hijau (RTH) pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan

Ada tidaknya peluang mendapat predikat bangunan hijau dari sisi pandang ketersediaan ruang hijau disimpulkan dari perbandingan nilai prosentase area hijau yang dihitung dari gambar rancangan untuk bangunan baru (Apartemen *Gateway*), dan hasil verifikasi pada kondisi eksisting untuk bangunan yang telah dioperasikan (Apartemen Dago Butik), yaitu sebesar minimal 50 %.

Ada tidaknya peluang mendapat predikat bangunan hijau dari sisi pandang OTTV disimpulkan dari besaran OTTV yang dihitung dari gambar rancangan untuk bangunan baru (Apartemen *Gateway*), dan hasil verifikasi pada kondisi eksisting untuk bangunan yang telah dioperasikan (Apartemen Dago Butik), yaitu sebesar maksimum 45 watt/m².

3.1. Bagan alir penelitian

Bagan alir penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.2. Tahapan penelitian

Seperti yang terlihat pada bagan alir di atas, penelitian akan diawali dengan survai di lapangan untuk mengumpulkan data tentang rancangan tapak dan rancangan arsitektural bangunan.

Data tentang rancangan tapak dan rancangan arsitektural bangunan dikumpulkan dengan cara mendapatkan gambarnya dari sumber primer yaitu pengembang/pengelola apartemen Dago Butik dan Gateway melalui manager operasional.

Data tentang besaran ruang hijau pada hamparan tanah didapatkan dengan cara mencantumkan delineasi area ruang hijau pada gambar rancangan tapak, dan delineasi area ruang hijau berupa green roof dan green wall pada gambar rancangan bangunan; kemudian menghitung besaran luasannya untuk mendapatkan prosentase luasan tersebut terhadap luas tapak total.

Data tentang persyaratan besaran ruang hijau sebagai prasyarat green building didapatkan pada buku greenship rating yang dikeluarkan oleh GBCI, yang dijadikan sebagai pembanding terhadap besaran ruang hijau actual yang tersedia pada tapak dan bangunan kedua apartemen yang menjadi obyek studi.

Data tentang OTTV didapatkan berdasarkan perhitungan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia nomor 03-6389-2000 dengan memasukkan parameter WWR, orientasi, bahan bangunan, nilai absorptansi radiasi matahari, beda temperatur ekuivalen, faktor radiasi matahari, transmitansi termal fenestrasi dan faktor lainnya dengan rumus seperti yang telah dikemukakan pada Bab 2. Data OTTV actual kedua bangunan apartemen tersebut kemudian dibandingkan dengan prasyarat greenship rating yang dikeluarkan oleh GBCI.

Dalam menghitung OTTV sebelumnya diperlukan langkah sebagai berikut.

1. Menentukan material jenis dinding dan kaca dari seluruh selubung pada tiap-tiap orientasi bangunan.
2. Menentukan lapisan dan ketebalan dari masing-masing jenis dinding
3. Menentukan jenis luasan selubung setiap lantai untuk masing-masing jenis dinding dan kaca pada setiap orientasi gedung (Utara, Selatan, Timur atau Barat).
4. Menentukan perhitungan koefisien peneduh yang ada pada setiap orientasi gedung.
5. Setelah itu dilakukan perhitungan perpindahan panas menyeluruh untuk bahan dinding tersebut. Diperhitungkan U_w , U_g dan U_{rad} sesuai dengan metoda yang ada. Dengan menentukan jenis dinding sehingga dapat diperoleh nilai absorptansi radiasi matahari untuk dinding luar yang tak tembus cahaya (α) dan beda temperatur ekuivalen untuk dinding (TDEK) dari berat/satuan luas dinding (kg/m^2).

Membandingkan antara kondisi actual dengan prasyarat yang tertuang pada buku Greenship Rating dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan apakah kedua bangunan apartemen tersebut berpeluang untuk mendapatkan predikat green building.

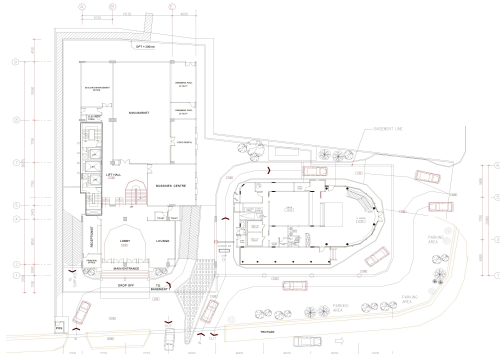
3.3. Luaran penelitian

Seperti yang terlihat pada diagram penelitian, luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah deskripsi hasil simpulan tentang ada tidaknya peluang kedua apartemen yang dijadikan obyek studi untuk mendapatkan predikat green building. Luaran penelitian ini kemudian juga dapat digunakan untuk membangun hipotesa lanjutan mengenai korelasi antara kondisi actual ruang hijau dan OTTV pada hunian vertikal lainnya dengan peluangnya untuk menjadi green building. Hipotesa tersebut dapat diajukan sebagai bagian dari penelitian yang lebih kompleks yang membutuhkan pendanaan lebih besar.

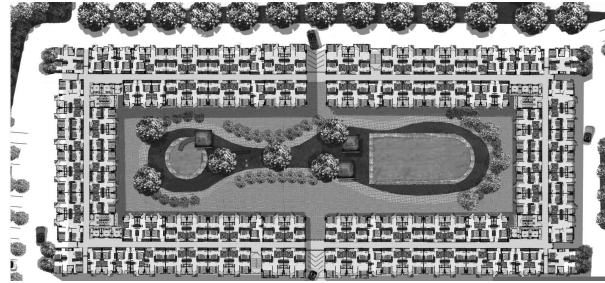
Selain itu, luaran dari penelitian ini juga akan dapat memberi pengayaan pengetahuan tentang implementasi cara penghitungan ruang hijau dan OTTV pada bangunan hunian vertikal berdasarkan prasyarat greenship rating.

3.4. Lokasi dan Gambaran Awal Obyek Penelitian

Lokasi obyek penelitian Apartemen Dago Butik adalah di jalan Siliwangi Bandung, dan Apartemen Gateway adalah di jalan Sudirman/A Yani Bandung.



Gambar 8. Siteplan ADB
 Sumber: Manajemen ADB



Gambar 9. Siteplan AGW
 Sumber: Manajemen AGW



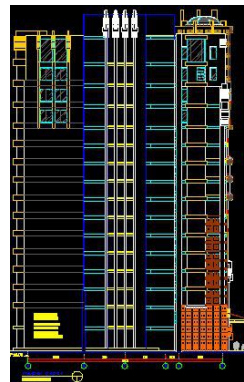
Gambar 10. Tampak Utara ADB
 Sumber: Manajemen ADB



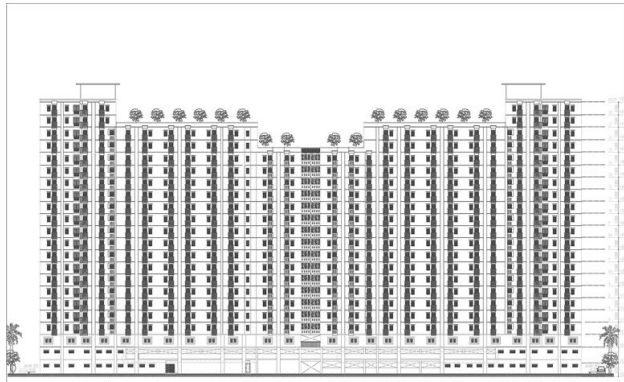
Gambar 11. Tampak Selatan ADB
 Sumber: Manajemen ADB



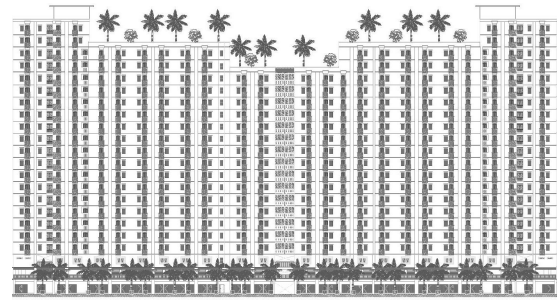
Gambar 12. Tampak Timur ADB
 Sumber: Manajemen ADB



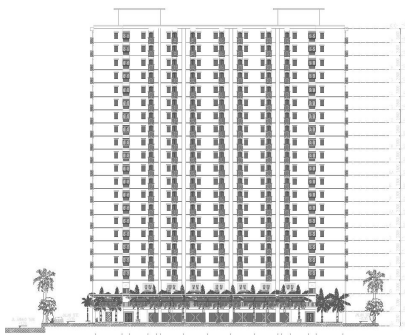
Gambar 13. Tampak Barat ADB
 Sumber: Manajemen ADB



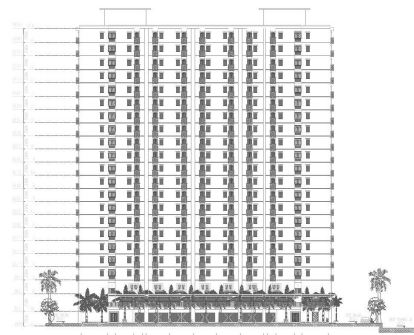
Gambar 14. Tampak Utara AGW
 Sumber: Manajemen AGW



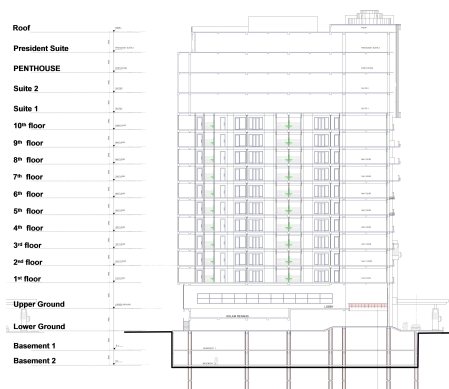
Gambar 15. Tampak Selatan AGW
 Sumber: Manajemen AGW



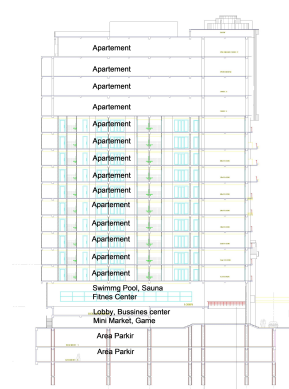
Gambar 16. Tampak Timur AGW
 Sumber: Manajemen AGW



Gambar 17. Tampak Barat AGW
 Sumber: Manajemen AGW



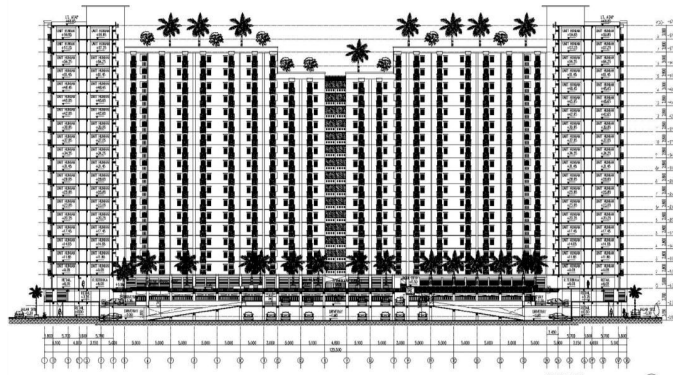
Gambar 18. Potongan 1 ADB
 Sumber: Manajemen ADB



Gambar 19. Potongan 2 ADB
 Sumber: Manajemen ADB



Gambar 20. Potongan 1 AGW
Sumber: Manajemen AGW



Gambar 21. Potongan 2 AGW
Sumber: Manajemen AGW

3.1. Indikator Capaian

Indikator capaian terukur dari penelitian ini adalah:

1. Terhimpunnya data tentang rancangan tapak dan rancangan arsitektural bangunan, berupa gambar *site-plan* untuk menghitung ruang hijau pada hamparan tanah, dan denah lantai dasar, lantai basement, satu sampai dengan lantai atap untuk mendeskripsikan dan menghitung ruang hijau pada bangunan dan untuk menghitung OTTV.
2. Terhimpunnya data tentang rancangan selubung fasad bangunan, berupa gambar tampak bangunan dari semua arah mata angin, lengkap dengan keterangan bahan bangunan (a, Uw, TDek, SC, SF, dan Ur) pada setiap komponen fasad bangunan, untuk menghitung WWR, DT, dan OTTV.
3. Terhimpunnya data tentang prasyarat (kriteria dan tolok ukur) area hijau dan OTTV sesuai dengan yang tertuang pada buku GreenShip Rating dari GBCI dan SNI no 03-6389-2000 tentang Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung.
4. Tersusunnya deskripsi perbandingan antara prasyarat (kriteria dan tolok ukur) area hijau dan OTTV sesuai dengan yang tertuang pada buku GreenShip Rating dari GBCI dan SNI 03-6389-2000 tentang energi selubung bangunan dan bangunan gedung dengan kondisi actual area hijau dan OTTV pada ADB dan AGW.
5. Ternyatakannya kesimpulan ada tidaknya peluang ADB dan AGW untuk mendapatkan predikat green building.

Berikut adalah contoh hasil perhitungan ruang hijau dan OTTV.



Gambar 22. Hasil Perhitungan Ruang Hijau pada Hamparan Tapak

$$OTTV = a \cdot [(U_w \times (1 - WWR)) \times TD_{Ek} + (SC \times WWR \times SF) + (U_f \times WWR \times DT)]$$

OTTV = nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar yang memiliki arah atau orientasi tertentu (Watt/m²).

a = absorptansi radiasi matahari.
 U_w = transmitansi termal dinding tak tembus cahaya (Watt/m².K).

WWR = perbandingan luas jendela dengan luas seluruh dinding luar pada orientasi yang ditentukan.

TD_{Ek} = beda temperatur ekuivalen (K). (lihat tabel 8)

SC = koefisien peneduh dari sistem fenestration.

SF = faktor radiasi matahari (W/m²).

U_f = transmitansi termal fenestration (W/m².K).

DT = beda temperatur perencanaan antara bagian luar dan bagian dalam

Gambar 23. Perhitungan OTTV sesuai Metoda SNI no 03- 6389-2000

Berikut adalah contoh tabel perbandingan persyaratan dengan kondisi aktual ruang hijau dan OTTV, dan pengambilan kesimpulan peluang bangunan untuk mendapat predikat green building.

Tabel 3. Perhitungan Ruang Hijau

No	Posisi Ruang hijau	Luas (m2)	Luas tapak total (m2)	Perbandingan luas ruang hijau dan luas tapak (%)	Kesimpulan peluang mendapatkan predikat green building
1	Hamparan tanah	(a)	(hasil perhitungan seperti pada gambar 22)	>= 50 % atau < 50 %	Berpeluang Atau Tidak berpелuang
2	Green roof	(b)			
3	Green wall	(c)			
	Jumlah Luas (m2)	(a+b+c)			

Keterangan:

Area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana, dengan luas area minimum 10%, diambil dari komponen (a).

Tabel 4. Perhitungan Ruang Hijau

Area dengan vegetasi (<i>softscape</i>)	(a)	39861		
• Turpave	(b)	628,1		
• Greenwall	(c)	263		
Ruang terbuka tanpa vegetasi (perkerasan dan jalan)	(d)	4,711		
Area lt dasar bangunan	(e)	1,197		
Total ruang terbuka	(f)	7,806	a+d	
Total luas lahan (original)	(g)	9,003	e+f	
Presentasi <i>softscape</i> terhadap luas total lahan	(h)	36,8%	a/g*100	Memenuhi >10%
Presentasi <i>softscape</i> terhadap luas total ruang terbuka dalam tapak	(i)	51,06%	(a+b+c)/f*100	Memenuhi >50%

Tabel 5. Perhitungan OTTV

$$\text{OTTV} = a \cdot [(U_w \times (1 - \text{WWR})) \times \text{TD}_{\text{Ek}} + (\text{SC} \times \text{WWR} \times \text{SF}) + (U_f \times \text{WWR} \times \text{DT})]$$

- OTTV = Nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar yang memiliki arah atau orientasi tertentu (Watt/m²).
- a = Absorbtansi radiasi matahari
- U_w = Transmittansi termal dinding tak tembus cahaya (Watt/m².K).
- WWR = Perbandingan luas jendela dengan luas seluruh dinding luar pada orientasi yang ditentukan.
- TD_{Ek} = Beda temperatur ekuivalen (K). (lihat tabel 8)
- SC = Koeffisien peneduh dari sistem fenestrasi.
- SF = Faktor radiasi matahari (W/m²).
- U_f = Transmittansi termal fenestrasi (W/m².K).
- DT = Beda temperatur perencanaan antara bagian luar dan bagian dalam (diambil 5K).

BAB IV. HASIL PENELITIAN

4.1. Perhitungan Selubung Bangunan dan WWR

Perhitungan selubung bangunan dan WWR secara lengkap dapat dilihat pada lampiran laporan ini. Ringkasan hasil perhitungan selubung bangunan dan WWR kedua objek studi diuraikan sebagai berikut.

4.1.1. Selubung Bangunan dan WWR ADB

Selubung Bangunan Luar Sisi Utara. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	634,600 m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	10,035 m ²
	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	32,006 m ²
	rul- Balok - rud	70,26 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	228,905 m ²
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	41,812 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	302,216 m ²
	Rul- Ornamen -rud	51,844 m ²
	Rul- Dinding Tebal -rud	67,355m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	19,860 m ²
	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	16,100 m ²
	rul- Balok -ru- Dinding -rud	17,280 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	478,310 m ²
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	68,400 m ²
	rul- Bak tanaman -ru- Kaca -rud	10,236 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Barat. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	1.998,89 m ²
	Rul- Ornamen -rud	138,431 m ²
	rul- Balok - rud	279,744 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Timur. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Selubung Bangunan Luar Sisi Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	884,769 m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	33,123 m ²
	rul- Ornamen -rud	101,655 m ²
	rul- Balok - rud	80,511 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	490,371 m ²
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	116,265 m ²

Adapun WWR ADB adalah sebesar 0,26. Secara lebih jelas, perhitungan WWR ADB ini dapat dilihat pada lampiran laporan ini.

4.1.2. Selubung Bangunan dan WWR AGW

Selubung Bangunan Luar Sisi Utara. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul- Balok -ru- Dinding -rud	35.050 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	23.400 m ²
	Rul- Dinding -ru- Dinding -rud	96.850 m ²
	Rul- Dinding -rud	3914,100 m ²
	Rul- Karawang -rud	27.36 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	711.4 m ²
	Rul- Glassblock -rud	14.790 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	254.200 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 11. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul- Balok -ru- Dinding -rud	57.900 m ²
	rul- Balok -ru- Roldor -rud	9.150 m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	28.700 m ²
	rul- Balustrade -ru- Roldor -rud	53.900 m ²
	rul- Balustrade -ru- Kolom -ru- Dinding -rud	14.600 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	59.320 m ²
	Rul- Dinding -rud	3806.950 m ²
	Rul- Karawang -rud	27.360 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	847.350 m ²
	Rul- Glassblock -rud	14.790 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	254.200 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Barat dan Timur. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 12. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat & Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul- Balok - rud	10.900 m ²
	rul- Balok -ru- Dinding -rud	16.325 m ²
	rul- Balok -ru- Roldor -rud	4.005 m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	13.745 m ²
	rul- Balustrade -ru- Roldor -rud	25.500 m ²
	rul- Balustrade -ru- Kolom -ru- Dinding -rud	3.6700 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	16.850 m ²
	Rul- Dinding -rud	2205.475 m ²
	Rul- Karawang -rud	27.360 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	284.400 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	82.460 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Utara dan Selatan. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 13. Selubung Bangunan Dalam Sisi Utara & Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul- Balok -ru- Dinding -rud	30.600 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	25.200 m ²
	Rul- Roldor -rud	161.500 m ²
	Rul- Dinding -rud	2347.900 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	470.050 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	184.700 m ²

Selubung Bangunan Luar Sisi Barat dan Timur. Terdiri dari selubung masif, transparan, dan kombinasinya. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Tabel 14. Selubung Bangunan Dalam Sisi Barat & Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	ru- Balok -ru- Dinding -rud	6.400 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	4.000 m ²
	Rul- Roldor -rud	47.500 m ²
	Rul- Dinding -rud	914.050 m ²
Transparan	ru- Kaca -rud	146.350 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	58.900 m ²

Adapun WWR ADB adalah sebesar 0,14. Secara lebih jelas, perhitungan WWR ADB ini dapat dilihat pada lampiran laporan ini.

4.2. Perhitungan OTTV

4.2.1. OTTV ADB

OTTV per orientasi fasad dan keseluruhan bangunan ADB. adalah seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Tabel 15. OTTV ADB

Orientasi Fasad	Nilai OTTV	A	WWR	
SISI UTARA	32,48704671	1017,618	33059,40	0,22
SISI SELATAN	47,26445371	1031,601	48758,06	0,53
SISI BARAT	16,65306232	2417,065	40251,53	0,00
SISI TIMUR	38,52846861	1706,694	65756,31	0,29
	134,93	6172,98	187825,30	0,26
OTTV keseluruhan	30,43			

Pada tiap orientasi fasad memiliki nilai OTTV yang bervariasi. Sisi utara dan timur merupakan sisi yang memiliki OTTV di atas nilai standar, sedangkan sisi barat dan selatan memiliki OTTV di bawah nilai standar.

Sisi barat sebenarnya berpotensi memiliki OTTV yang tinggi, namun pada bangunan ADB ini, sisi barat dibuat masif, dengan bahan dinding beton bertulang dan bata, sehingga nilai OTTVnya lebih rendah dari sisi lainnya yang memiliki bukaan.

4.2.2. OTTV AGW

OTTV per orientasi fasad dan keseluruhan bangunan ADB. adalah seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Tabel 16. OTTV AGW

Orientasi Fasad	Nilai OTTV	A	WWR	
SISI UTARA LUAR	33,954	5.052,15	171.542,19	0,14
SISI SELATAN LUAR	32,586	5174,22	168.609,40	0,17
SISI BARAT LUAR	29,639	2690,69	79.750,06	0,12
SISI TIMUR LUAR	23,802	2690,69	64.045,13	0,12
SISI UTARA DALAM	37,263	3219,95	119.984,55	0,15
SISI SELATAN DALAM	31,359	3219,95	100.975,40	0,15
SISI BARAT DALAM	67,702	1177,2	79.698,72	0,12
SISI TIMUR DALAM	42,705	1177,2	50.272,89	0,12
	299,01	24.402,05	834.878,36	0,14
OTTV keseluruhan	34,21			

Pada tiap orientasi fasad memiliki nilai OTTV yang bervariasi. Sisi barat dalam dan timur dalam merupakan sisi yang memiliki OTTV di atas nilai standar, sedangkan sisi lainnya memiliki OTTV di bawah nilai standar.

Hal tersebut wajar, mengingat sisi barat dalam dan sisi timur dalam lebih banyak mempunyai bukaan, dibanding sisi lainnya.

4.3. Bahasan Hasil Perhitungan OTTV

Dari perhitungan OTTV berdasarkan perhitungan WWR bangunan pada masing-masing orientasi dan secara keseluruhan, maka dapat dilihat perbandingannya dengan standar GBCI, yaitu seperti yang tertuang pada tabel berikut.

Tabel 17. Perbandingan OTTV Objek Studi Dengan Standar GBCI

Objek Studi	Nilai OTTV	Standar GBCI	
		versi 1.1	versi 1.2
ADB	30,43	45	35
AGW	34,21	45	35

Kedua apartemen ini -ADB dan AGW- nilai OTTVnya memenuhi standar GBCI versi 1.1, maupun standar GBCI versi 1.2. OTTV ADB (30,43) lebih rendah dari AGW (34,21).

Adapun WWR kedua apartemen ini adalah seperti yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 18. Perbandingan OTTV

WWR	OTTV
ADB = 0,27	ADB = 30,43
AGW = 0,14	AGW = 34,21

WWR ADB (0,27) lebih besar daripada WWR AGW (0,14). Fakta tersebut menunjukkan bahwa WWR tidak serta merta berpengaruh terhadap OTTV keseluruhan. Pada kasus ADG dan AGW, ternyata korelasinya negatif. Untuk itu pada penelitian selanjutnya diperlu pendalaman tentang solar heat gain coefficient (SHGC) dan light transmittance (LT) pada kedua bangunan.

Terkait dengan desain arsitekturalnya, orientasi, bahan dinding, solid dan void fasad, bahan bukaan, dan bentuk sirip, memang berpengaruh terhadap OTTV secara keseluruhan.

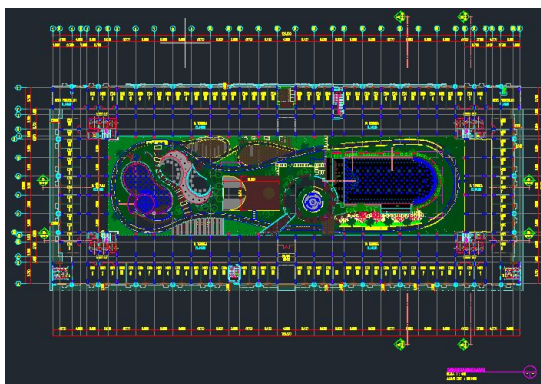
4.4. Perhitungan RTH ADB dan AGW

Posisi ruang terbuka hijau pada kedua bangunan apartemen ini adalah seperti yang terlihat pada gambar berikut.

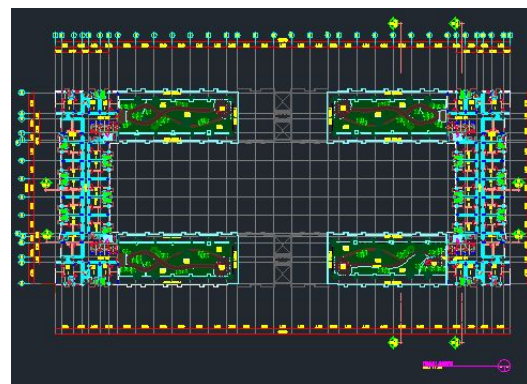
RTH pada ADB terbatas hanya pada halaman depan dan lantai dasar bangunan (dekat lobi), serta pada lantai kolam renang. RTH pada AGW lebih banyak, yaitu berada pada *inner court* lantai dasar, pada lantai atap dan pada halaman depan dan belakang pada site.



Gambar 24. Posisi RTH di ADB



Gambar 25. Posisi RTH di AGW pada Lantai Dasar



Gambar 26. Posisi RTH di AGW pada Lantai Atap

Perhitungan luasan ruang terbuka hijau ada ADB dan AGW adalah seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Tabel 19. Perhitungan Luas Ruang Terbuka Hijau di ADB dan AGW

Site	AGW	ADB
Luas ruang terbuka (hijau+non-hijau)	11.253	1400,05
Luas yang tertutup bangunan (KDB as design)	6.624	1158,86
Luas ruang terbuka hijau di site	2.313	34,01
Luas ruang terbuka non-hijau di site	8.939	1366,03
Vegetasi pedestrian	79	10,86
Jumlah RTH site dan pedestrian	2.392	44,88
Bangunan		
Lower Ground	59	
Lantai Dasar	82	8,36
Lantai 12	159	
Lantai 15	680	
Jumlah RTH bangunan	979	8,36
jumlah seluruh RTH site dan bangunan	3.371	53,25
Prosentase RTH + RTNH terhadap site (%)	63	54,71
Prosentase RTH terhadap site (%)	13	1,75
Prosentase RTH site dan bangunan terhadap luas lahan (%)	19	2,08

4.5. Bahasan Hasil Perhitungan RTH ADB dan AGW

Pada standar Appropriate Site Development (ASD) GBCI terdapat persyaratan yang harus dipenuhi yaitu adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (hardscape) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. Untuk konstruksi baru, luas areanya adalah minimal 10% dari luas total lahan.

Terkait dengan persyaratan tersebut, nilai untuk AGW adalah 13%, artinya memenuhi standar GBCI, sedangkan nilai untuk ADB adalah 1,75%, artinya tidak memenuhi standar GBCI.

Selain itu masih ada pula persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu memiliki vegetasi mengikuti Permendagri No 1 tahun 2007 Pasal 13 (2a) dengan komposisi 50% lahan tertutupi luasan pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dalam ukuran dewasa dengan jenis tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.

Dalam hal persyaratan tersebut, nilai AGW adalah 19 %, artinya tidak memenuhi standar GBCI, demikian pula untuk nilai ADB adalah 2,8 % yang juga tidak memenuhi.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis OTTV, ADG dan AGW keduanya memenuhi untuk standar GBCI versi 1.1, maupun versi 1.2.

Adapun untuk persyaratan RTH, keduanya tidak memenuhi. Walaupun ada satu tolok ukur yang memenuhi, namun karena kedua tolok ukur tersebut adalah bersifat *prerequisite*, maka bila salah satu tidak terpenuhi, maka peluang untuk mendapatkan sertifikat *green building* tidak dimungkinkan.

Untuk mendapatkan sertifikat *green building*, dibutuhkan upaya untuk menambah jumlah vegetasi dan *softscape* pada lahan dan bangunan. Kedua apartemen tersebut, masih mempunyai potensi untuk menambah jumlah *softscape* dan vegetasi, karena sebagai hunian vertikal memiliki atap datar, balkon, dan dinding vertikal yang memungkinkan penambahan elemen hijau alami.

BAB VI. JADWAL PELAKSANAAN

Jadwal pelaksanaan penelitian dalam bentuk *bar chart* adalah sebagai berikut.

Tabel 20. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov
1	Penyusunan Usulan Penelitian	06									
2	Survei lapangan										
3	Studi literatur										
4	Pengolahan data										
5	Penulisan laporan										
6	Pemasukan laporan antara										
7	Pemasukan laporan akhir										21

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A.Z. (2002), Daylighting as a Passive Solar Design Strategy in Tropical Buildings: a Case Study of Malaysia, *Energy Conversion and Management*, Vol. 43, hal 1725-1736.

Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-6197-2000, Konservasi Energi pada System Pencahayaan Tingkat Pencahayaan Rata-Rata yang Direkomendasikan, hal 3.

DeCicco, John et al. (1994). *Energy Conservation in Multifamily Housing: Review and Recommendations for Retrofit Programs*. Berkeley: Lawrence Berkeley Laboratory. [Online]
Tersedia:http://epb.lbl.gov/homepages/Rick_Diamond/Multifamily_aceee_94.pdf. 29 Juni 2009.

Diamond, Richard C. (1996). *Ventilation and Infiltration in High-Rise Apartment Buildings*. Berkeley: Lawrence Berkeley Laboratory. [Online] Tersedia:http://epb.lbl.gov/homepages/Rick_Diamond/index.html. 29 Juni 2009.

Giovanardi, Alessia. Et al. (2009). *Comfort Analysis of a Passive House in Different Locations in Italy*. WORKING EURAC Research.GROUP XX, Frankfurt 2009. Italy: Università Degli Trento.

Givoni, Baruch (1976). *Man, Climate and Architecture*. London: Applied Science Publishers.

- Gunawan, Irena V. (1993). *Analisa Kenyamanan Thermal pada Rumah Susun di Sarijadi*. Skripsi Arsitektur, Universitas Katolik Parahyangan. Tidak dipublikasikan. [Online] Tersedia: <http://library.unpar.ac.id/dscgi/ds.py/ViewProps/File-22558.05> Agustus 2009.
- Handayani, Desy Tri. (2006). *Pengaruh Kenyamanan Psikologis terhadap Pemilihan Unit Apartemen*. Obyek studi: *Apartemen Majesty*.
- Lam, J.C. and Li, D.H.W.(1996), Study of Solar Radiation Data Significant Energy and Environmental Implications for Hong Kong, *Energy Conversion and Management*, Vol 37, hal 343-351.
- Li, D.H.W.and Lam, J.C. and Wong, S.L. (2002), Day lighting and Its Implications to Overall Thermal Transfer Value (OTTV) Determinations, *Energy*, Vol.27, hal 991-1008.
- Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia (2002), Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah, Nomor: 403/Kpts/M/2002 tentang Pedoman Teknik Pembangunan Rumah Sederhana Sehat (RS Sehat), hal 7.
- Nikpour, Mansour.et al (2011), Investigating the Effectiveness of Self-Shading Strategy on Overall Thermal Transfer Value and Window Size in High Rise Buildings, *International Journal of Civil and Environmental Engineering* Vol 3:2 2011, hal 111-116.
- Nikpour,Mansour.et al (2011), Study of the Effectiveness of Solar Heat Gain and Day light Factors on Minimizing Electricity Use in High-rise Buildings, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Vol 73, hal 73-77.
- Nishio, K. and Asano, H. (2006). Development of the Residential Energy Demand Generator Reflecting The Household Diversity. *Report of Central Research Institute of Electric Power Industry*, Report Y05008 (2006-04), 1-32. Dalam Fong, Wee-Kean; Matsumoto, Hiroshi; Lun, Yu-Fat; and Kimura, Ryushi.(2007). Influences of Indirect Lifestyle Aspects and Climate on Household Energy Consumption.*Journal of Asian Architecture and Building Engineering*.Vol.6 no.2. November 2007.[Online] Tersedia:http://gcs.jstage.jst.go.jp/article/jaabe/7/2/7_403/article. 29 Juni 2009.
- Pribadi,Septana Bagus (2001). *Optimasi Konfigurasi Bangunan dalam Perencanaan Rumah Susun untuk Menunjang Kinerja Modul Photovoltaics Studi Kasus: Perencanaan Rumah Susun di Kota Bandung*. Tesis Master Arsitektur, Institut Teknologi Bandung. Tidak dipublikasikan. [Online] Tersedia: <http://digilib.bi.itb.ac.id/go.php?id=jbptitbpp-gdl-s2-2001-septana-1102-fosil.07> Juli 2009.
- Rahman,Abdullah (1993). *Evaluasi Desain Buka an Dinding pada Rumah Susun Sarijadi Bandung berdasarkan Studi Kondisi Termal dalam Ruang*. Tesis (Master). Jurusan Arsitektur. Institut Teknologi Bandung. [Online] Tersedia: <http://digilib.gunadarma.ac.id/go.php?id=jbptitbpp-gdl-s2.29> Juni 2009.
- Sidin,Fashbir HM Noor. (1999). *Keselesaian Bermukim di Flat: Kajian Kes Persepsi Masyarakat terhadap Rumah Susun Sukarama, Medan, Indonesia*. Thesis (Ph.D.), Jabatan Antropologi dan Sosiologi, Fakultas Sastera dan Sains Sosial, Universiti Malaya.Tidak dipublikasikan. [Online] Tersedia: 20terhadap%20Rumah%20Susun%20Sukaramai,%20Medan,%20Indonesia%20%7B245%7D. 15 Jul 2009.
- SNI 03-6197-2000. *Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung*.
- Suriansyah, Yasmin. (2009).Pola Pemanfaatan Ruang (PPR) pada Perumahan Massal Vertikal (PMV) sebagai Refleksi Gaya Hidup (GH) Penghuninya. Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Suriansyah, Yasmin. (2011). Kualitas Pencahayaan Alami pada Enam Rumah Susun di Bandung, Cimahi, Soreang, dan Baleendah. *Prosiding, Seminar Nasional dan Pameran Kebijakan dan Strategi Pengadaan Perumahan Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung 22-23 November 2011.
- Tanaka, A. and Nagasawa, A. (2006). Analysis of the Influences of Family Pattern and Location on Household Energy Consumption.*Energy Economics*.Vol. 32 no 2.pp.60-76. (in Japanese). Dalam Fong, Wee-Kean; Matsumoto, Hiroshi; Lun, Yu-Fat; and Kimura, Ryushi.(2007). Influences of Indirect Lifestyle Aspects and Climate on Household Energy Consumption.*Journal of Asian Architecture and Building Engineering*.Vol.6 no.2. November 2007.[Online] Tersedia: http://gcs.jstage.jst.go.jp/article/jaabe/7/2/7_403/article. 29 Juni 2009.

REKAPITULASI ANGGARAN PENELITIAN

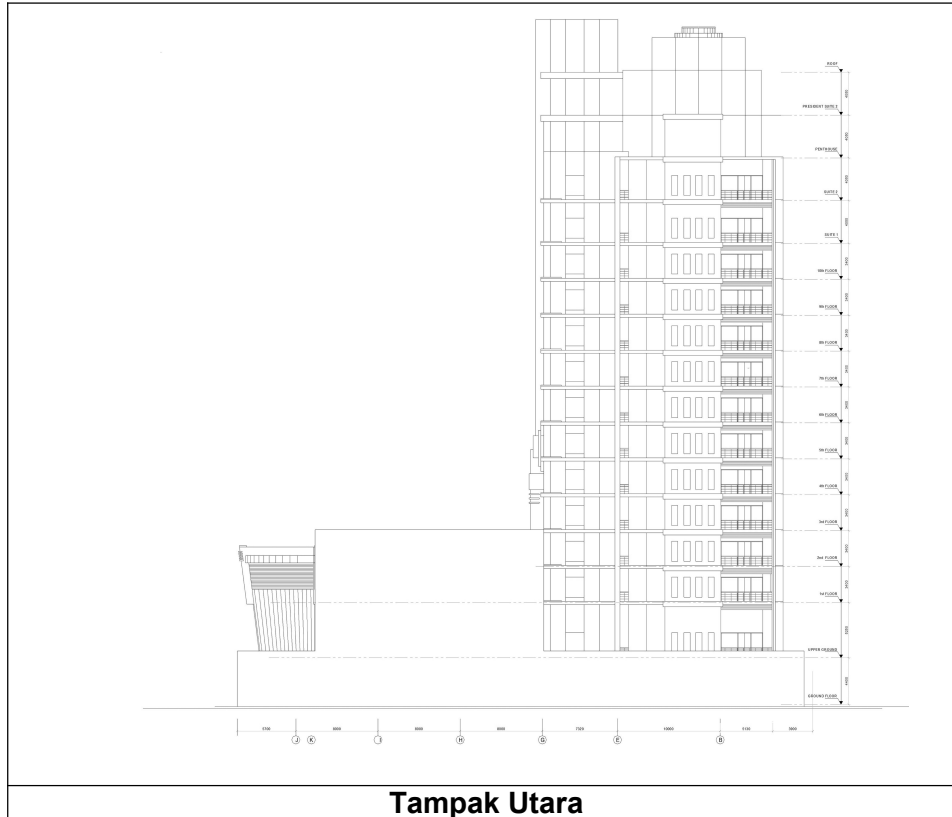
Rincian pembiayaan kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 21. Pembiayaan

No	Kegiatan	Biaya (Rp)
1	Gaji peneliti dan upah surveyor	4.500.000
2	Bahan habis pakai dan peralatan	500.000
3	Perjalanan (survai lapangan ke Rusun)	3.000.000
4	Penggandaan Data	1.500.000
5	Pembuatan Gambar	1.500.000
6	Pengolahan Data	1.500.000
7	Penggandaan Laporan	500.000
8	Konsumsi & koordinasi	2.000.000
	Jumlah	15.000.000

LAMPIRAN
PERHITUNGAN SELUBUNG BANGUNAN DAN WWR ADB
APARTEMEN DAGO BUTIK

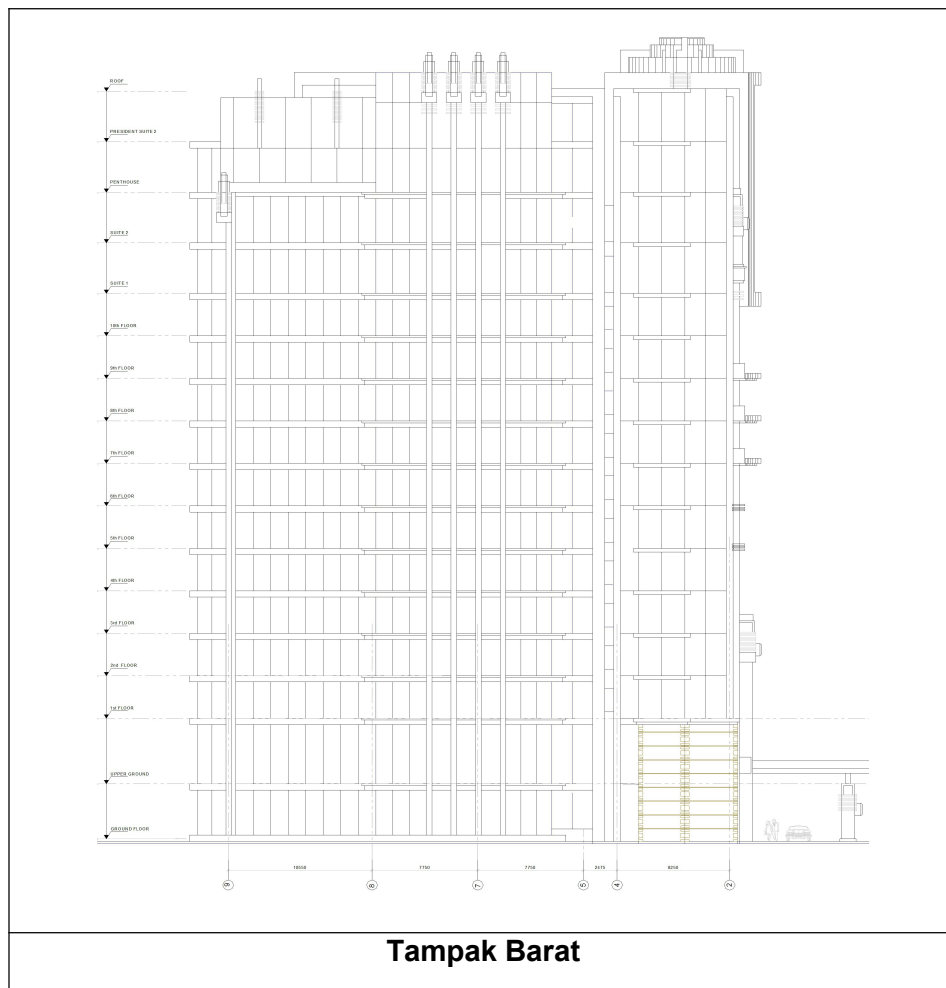
1a. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding-rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2 Suite2	68,750 m ² 10*44,755 m ² 2*59,150 m ² 59,150 m ²	634,600 m ²
	rul-Balustrade-ru-Dinding-rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2	0,315 m ² 10*0,810 m ² 2*0,810 m ²	10,035 m ²
	rul-SPSM-ru-Dinding-rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2	2,462 m ² 10*2,462 m ² 2*2,462 m ²	32,006 m ²
	rul-Balok- rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2 Penthouse	5,010 m ² 10*5,010 m ² 2*5,010 m ² 5,130 m ²	70,26 m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2 Penthouse President	12,015 m ² 10*12,375 m ² 2*12,375 m ² 24,930 m ² 43,460 m ²	228,905 m ²
Kombinasi	rul-Balustrade-ru-Kaca-rud	UG 1st ~ 10 th Floor Suite1 & 2	1,312 m ² 10*3,375 m ² 2*3,375 m ²	41,812 m ²

Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	LG	25, 180 m ²	302,216 m ²
		UG	34, 856 m ²	
		1st Floor	15, 567 m ²	
		2nd Floor	17, 427 m ²	
		3rd Floor	14, 027 m ²	
		4th ~ 9 th Floor	6*17, 867 m ²	
		10th Floor	14, 727 m ²	
		Suite1 Suite2	36, 975 m ² 36, 255 m ²	
Rul- Ornamen -rud	Rul- Ornamen -rud	LG	2, 810 m ²	51,844m ²
		UG	4, 640 m ²	
		1st Floor	3,719 m ²	
		2nd Floor	5, 080 m ²	
		3rd Floor	3, 065 m ²	
		4th Floor	7, 456 m ²	
		5th Floor	7, 494 m ²	
		6th ~ 10 th Floor	5*0, 550 m ²	
		Penthouse	5, 200 m ²	
		President	9, 630 m ²	
Rul- Dinding Tebal -rud	Rul- Dinding Tebal -rud	LG	7, 800 m ²	67,355m ²
		UG	5, 250 m ²	
		1st Floor	4, 875 m ²	
		2nd Floor	1, 725 m ²	
		10th Floor	10, 550 m ²	
		Suite1	12, 715 m ²	
		Suite2	8, 960 m ²	
		Penthouse President	7, 200 m ² 8, 280 m ²	
rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	1st -7 th Floor	7*2, 070 m ²	19,860 m ²
		8th ~ 10 th Floor	3*1, 790 m ²	
rul- SPSM -ru- Dinding -rud	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	1st ~ 10th Floor	10*1, 550 m ²	16,100 m ²
		Suite1 & 2	2*1, 075 m ²	
rul- Balok -ru- Dinding -rud	rul- Balok -ru- Dinding -rud	1st ~ 9th Floor	9*1, 920 m ²	17,280 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	LG	31, 715 m ²	478,310 m ²
		UG	52, 825 m ²	
		1st – 10th Floor	10*18, 460 m ²	
		Suite1	40, 030 m ²	
		Suite2	40, 030 m ²	
		Penthouse	62, 095 m ²	
		President	67, 015 m ²	
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	1st – 10 th Floor	10*6, 220 m ²	68,400 m ²
		Suite1 & 2	2*3, 100 m ²	
rul- Bak tanaman -ru- Kaca -rud	rul- Bak tanaman -ru- Kaca -rud	7th ~ 9 th Floor	3*3, 412 m ²	10,236 m ²

1c. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	LowerGround	157.940	1.998,89 m2
		UpperGround	183.070	
		1st ~ 10 th Floor	10*111.056	
		Suite1 & 2	2*136.830	
		Penthouse	136.830	
		PresidentSuite	136.830	
	Rul- Ornamen -rud	LowerGround	11.747	138,431 m2
		UpperGround	14.530	
		1st ~ 10 th Floor	10*7.576	
Suite1 & 2		2*7.576		
PresidentSuite		13.666		
rul- Balok - rud	LowerGround	17.484	279,744 m2	
	UpperGround	17.484		
	1st ~ 10 th Floor	10*17.484		
	Suite1 & 2	2*17.484		
	Penthouse	17.484		
	PresidentSuite	17.484		

1d. Selubung Bangunan Luar Sisi Timur



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	UpperGround	52.344 m ²	884,769 m2
		1st Floor	22.519 m ²	
		2nd Floor	31.403 m ²	
		3rd Floor	56.359 m ²	
4th Floor	53.248 m ²			
5th Floor	53.043 m ²			
6th – 8 th Floor	3*70.354 m ²			
9th ~ 10 th Floor	2*69.958 m ²			
Suite1	91.405 m ²			
Suite2	90.039 m ²			
Penthouse	51.842 m ²			
PresidentSuite	31.589 m ²			
rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	UpperGround	0.826 m ²	33,123 m2	
		1st Floor		2.152 m ²
		2nd Floor		2.315 m ²
		3rd ~ 10 th Floor		8*2.783 m ²
		Suite1 & 2		2*2.783 m ²
rul- Ornamen -rud	UpperGround	10.821 m ²	101,655 m2	
		1st Floor		9.619 m ²
		2nd Floor		10.619 m ²
		3rd Floor		14.358 m ²
		4th Floor		17.469 m ²
		5th Floor		17.674 m ²
		9th Floor		0.396 m ²
		10th Floor		0.396 m ²
		Suite1		0.396 m ²
		Suite2		2.838 m ²
		Penthouse		5.713 m ²
		PresidentSuite		11.356 m ²
		rul- Balok - rud		UpperGround
1st Floor	2.904 m ²			
2nd Floor	4.305 m ²			
3rd ~ 10 th Floor	8*5.925 m ²			
Suite1 & 2	2*5.925 m ²			
Penthouse	5.574 m ²			
PresidentSuite	5.574 m ²			
Transparan	rul- Kaca -rud		UpperGround	
		1st Floor	15.290 m ²	
		2nd Floor	18.830 m ²	
		3rd ~ 5 th Floor	3*31.462 m ²	
		6th ~ 10 th Floor	5*31.825 m ²	
		Suite 1 & 2	2*35.725 m ²	
		Penthouse	75.400 m ²	
		PresidentSuite	90.010 m ²	
		Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	UpperGround
1st Floor	6.975 m ²			
2nd Floor	7.560 m ²			
3rd ~ 10 th Floor	8*9.900 m ²			
Suite 1 & 2	2*9.900 m ²			

2.RESUME

1a. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	634,600 m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	10,035 m ²
	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	32,006 m ²
	rul- Balok - rud	70,26 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	228,905 m ²
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	41,812 m ²

1b. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	302,216 m ²
	Rul- Ornamen -rud	51,844m ²
	Rul- Dinding Tebal -rud	67,355m ²
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	19,860 m ²
	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	16,100 m ²
	rul- Balok -ru- Dinding -rud	17,280 m ²
Transparan	rul- Kaca -rud	478,310 m ²
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	68,400 m ²
	rul- Bak tanaman -ru- Kaca -rud	10,236 m ²

1c. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat

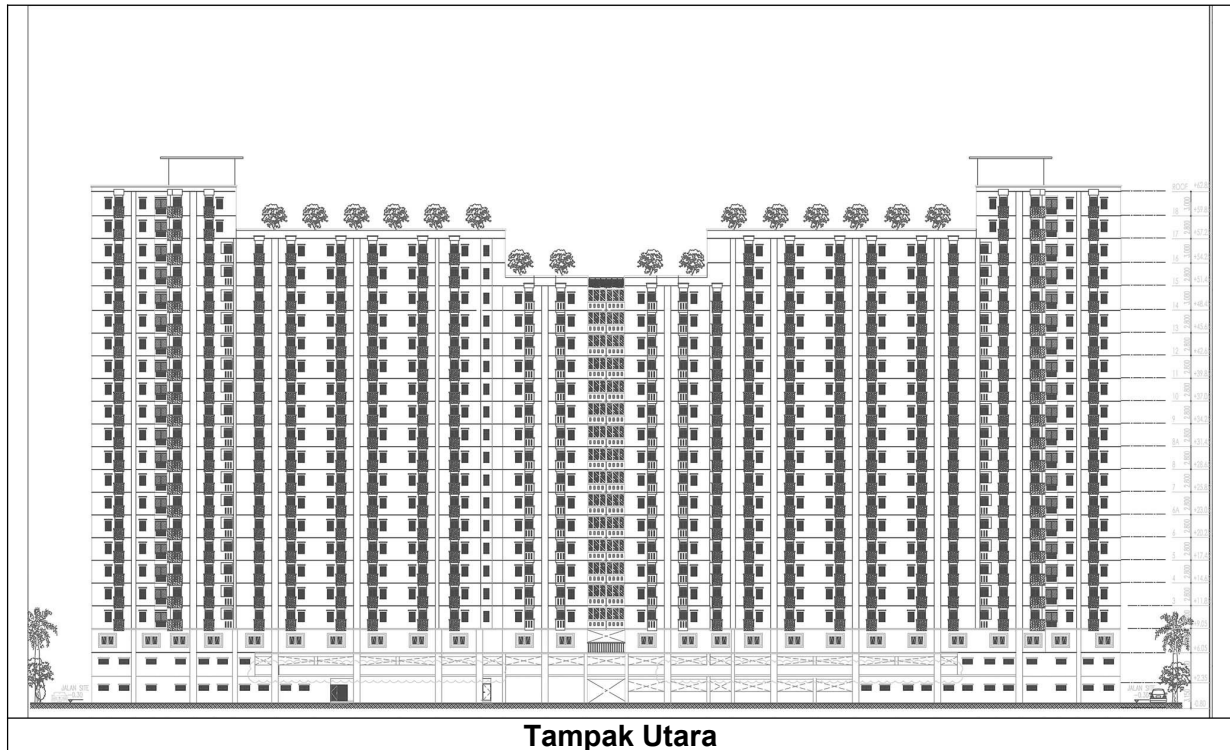
Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	1.998,89 m2
	Rul- Ornamen -rud	138,431 m2
	rul- Balok - rud	279,744 m2

1d. Selubung Bangunan Luar Sisi Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	Rul- Dinding -rud	884,769 m2
	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	33,123 m2
	rul- Ornamen -rud	101,655 m2
	rul- Balok - rud	80,511 m2
Transparan	rul- Kaca -rud	490,371 m2
Kombinasi	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	116,265 m2

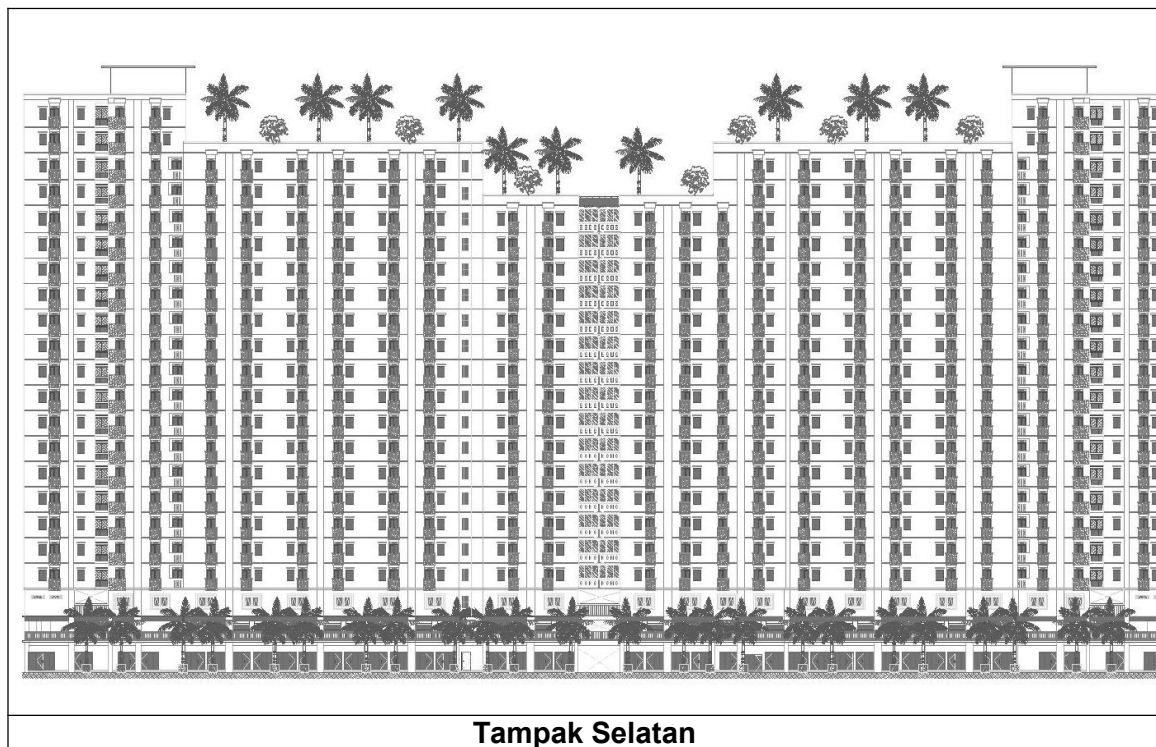
LAMPIRAN
PERHITUNGAN SELUBUNG BANGUNAN WWR AGW
APARTEMEN GATEWAY

1a. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara



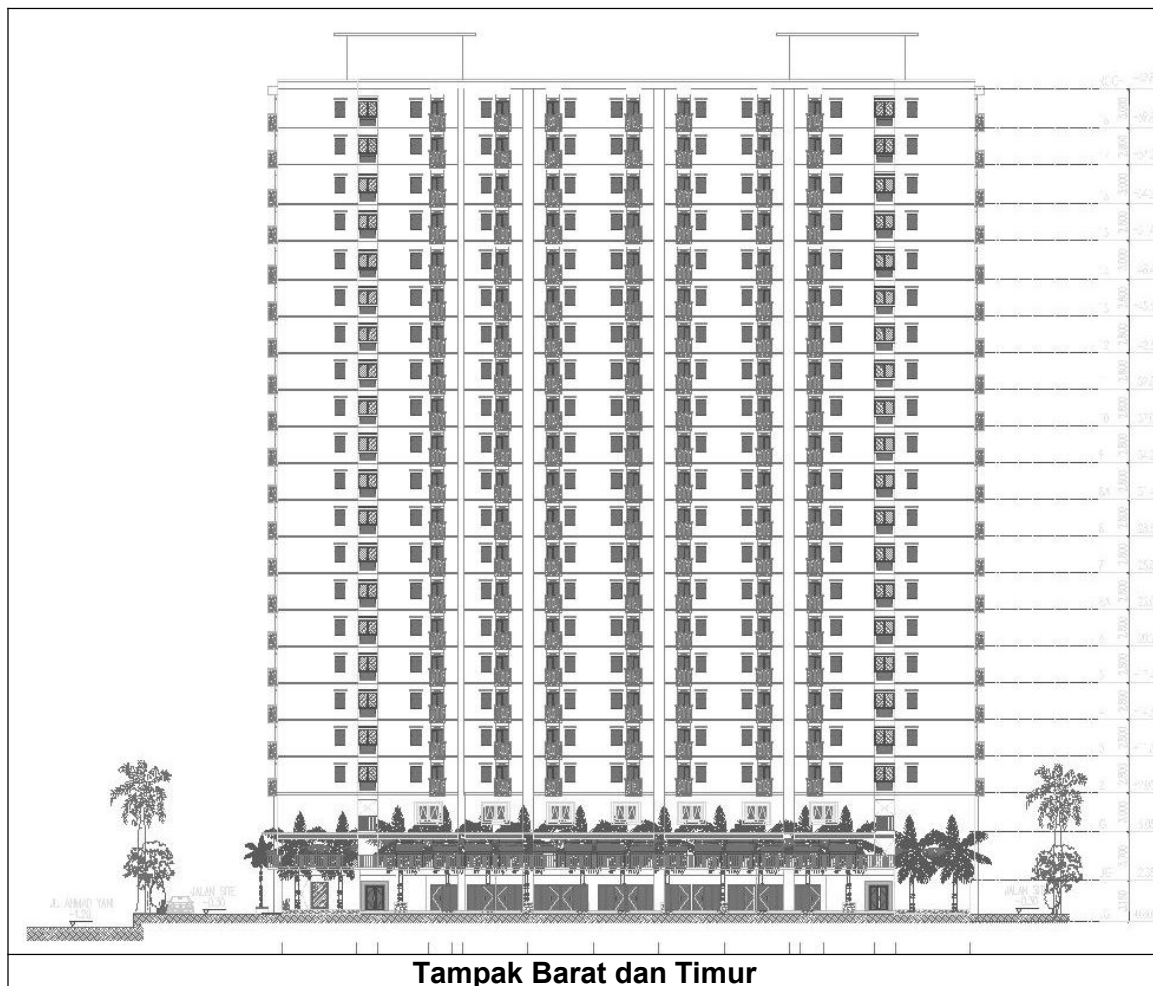
Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan (m ²)	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-rud	UG	8.600m ²	35.050m ²
		UG	26.450m ²	
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	UG	23.400m ²	23.400m ²
	Rul-Dinding-ru-Dinding-rud	UG	96.850m ²	96.850m ²
	Rul- Dinding-rud	LG	245.200m ²	3914,100m ²
		UG	89.200m ²	
Ground		182.050m ²		
2nd ~ 14th Floor		15*196.800m ²		
	15th ~ 16 th Floor	2*168.575m ²		
	17th 18 th Floor	2*54.250m ²		
Rul-Karawang-rud	2nd ~18 th Floor	19*1.440m ²	27.36m ²	
Transparan	rul-Kaca-rud	LG	3.050 m ²	711.4 m ²
		Ground	25.000 m ²	
		2nd ~14 th Floor	15*40.550 m ²	
		14th ~ 15 th Floor	2*27.200 m ²	
		16th Floor	27.200 m ²	
	17th ~ 18 th Floor	2*10.350 m ²		
Rul-Glassblock-rud	2nd ~ 16 th Floor	17*0.870m ²	14.790 m ²	
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	2nd ~ 16 th Floor	17*14.880m ²	254.200 m ²
		17th ~ 18 th Floor	2*3.720m ²	

1b. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan



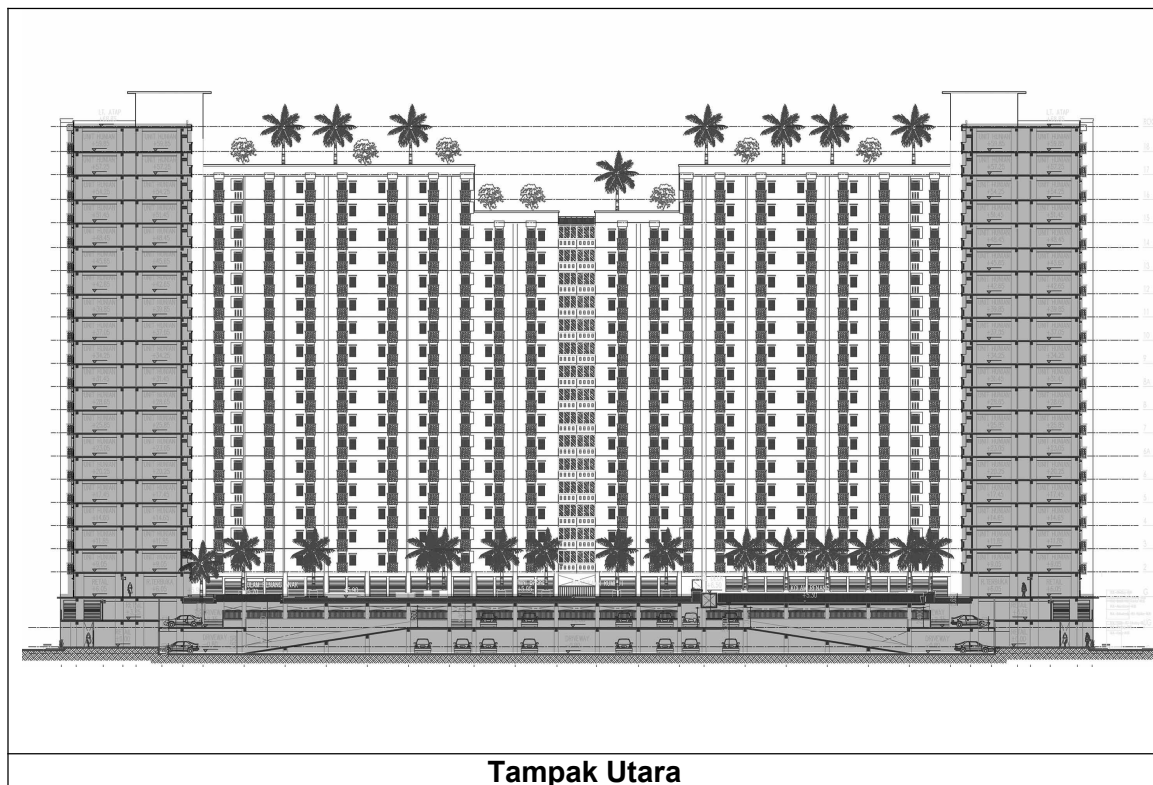
Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan (m ²)	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-rud	LG	36.000 m ²	57.900 m ²
		UG	21.900 m ²	
	rul-Balok-ru-Roldor-rud	UG	9.150 m ²	9.150 m ²
	rul-Balustrade-ru-Dinding-rud	UG	28.700 m ²	28.700 m ²
	rul-Balustrade-ru-Roldor-rud	UG	53.900 m ²	53.900 m ²
	rul-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding-rud	UG	14.600 m ²	14.600 m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	LG	40.140 m ²	59.320 m ²
		UG	19.180 m ²	
Rul- Dinding-rud	LG	102.750 m ²	3806.950 m ²	
	UG	117.950 m ²		
	Ground	188.600 m ²		
	2nd ~ 14 th Floor	15*196.800m ²		
	15 th ~16 th Floor	2*168.575m ²		
17 th ~ 18 th Floor	2*54.250m ²			
Rul-Karawang-rud	2nd ~ 18 th Floor	19*1.440m ²	27.360 m ²	
Transparan	rul-Kaca-rud	LG	125.650 m ²	847.350 m ²
		Ground	38.350 m ²	
		2nd ~14 th Floor	15*40.550 m ²	
		15 th ~ 16 th Floor	2*27.200 m ²	
	17 th ~ 18 th Floor	2*10.350 m ²		
Rul-Glassblock-rud	2nd ~ 16 th Floor	17*0.870m ²	14.790 m ²	
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	2nd ~14 th Floor	15*14.880m ²	254.200 m ²
		15 th ~ 16 th Floor	2*11.780m ²	
		17 th ~ 18 th Floor	2*3.720m ²	

1c. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat & Timur



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan (m ²)	Total Luas
Masif	rul-Balok- rud	LG UG	8.85 m ² 2.05 m ²	10.900 m ²
	rul-Balok-ru-Dinding-rud	LG UG	9.450 m ² 6.875 m ²	16.325 m ²
	rul-Balok-ru-Roldor-rud	UG	4.005 m ²	4.005 m ²
	rul-Balustrade-ru-Dinding-rud	UG	13.745 m ²	13.745 m ²
	rul-Balustrade-ru-Roldor-rud	UG	25.500 m ²	25.500 m ²
	rul-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding-rud	UG	3.6700 m ²	3.6700 m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	LG UG	11.890 m ² 4.960 m ²	16.850 m ²
	Rul- Dinding-rud	LG UG Ground 2nd ~ 18 th Floor	76.350m ² 33.275m ² 104.650m ² 19*104.800m ²	2205.475 m ²
	Rul-Karawang-rud	2nd ~ 18 th Floor	19*1.440m ²	27.360 m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	LG	41.600m ²	284.400 m ²
		Ground 2nd ~ 18 th Floor	7.000m ² 19*14.600m ²	
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	2nd ~ 18 th Floor	19*4.340m ²	82.460 m ²

2a. Selubung Bangunan Dalam Sisi Utara & Selatan



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan (m ²)	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-ru-d	Ground	30.600m ²	30.600m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-ru-d	Ground	25.200m ²	25.200m ²
	Rul-Roldor-ru-d	Ground	161.500m ²	161.500m ²
	Rul- Dinding-ru-d	2nd ~ 14 th Floor	17*142.500m ²	2347.900m ²
		15 th ~ 16 th Floor	2*105.200m ²	
Transparan	rul-Kaca-ru-d	2nd ~ 14 th Floor	17*29.150m ²	470.050m ²
		15 th ~ 16 th Floor	2*16.400m ²	
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-ru-d	2nd ~ 14 th Floor	17*11.160m ²	184.700m ²
		15 th ~ 16 th Floor	2*8.650m ²	

2b. Selubung Bangunan Dalam Sisi Barat & Timur



Tipe Selubung	Lapisan	Posisi (Lantai)	Luas Permukaan (m ²)	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-rud	Ground	6.400m ²	6.400m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	Ground	4.000m ²	4.000m ²
	Rul-Roldor-rud	Ground	47.500m ²	47.500m ²
	Rul- Dinding-rud	2nd ~ 16 th Floor 17 th ~ 18 th Floor	15*40.250m ² 2*114.900m ²	914.050m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	2nd ~ 16 th Floor 17 th ~ 18 th Floor	15*7.250m ² 2*11.750m ²	146.350m ²
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	2nd ~ 18 th Floor	17*3.100m ²	58.900m ²

3.RESUME

1a. Selubung Bangunan Luar Sisi Utara

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-rud	35.050m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	23.400m ²
	Rul-Dinding-ru-Dinding-rud	96.850m ²
	Rul- Dinding-rud	3914,100m ²
	Rul-Karawang-rud	27.36m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	711.4 m ²
	Rul-Glassblock-rud	14.790 m ²
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	254.200 m ²

1b. Selubung Bangunan Luar Sisi Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul-Balok-ru-Dinding-rud	57.900 m ²
	rul-Balok-ru-Roldor-rud	9.150 m ²
	rul-Balustrade-ru-Dinding-rud	28.700 m ²
	rul-Balustrade-ru-Roldor-rud	53.900 m ²
	rul-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding-rud	14.600 m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	59.320 m ²
	Rul- Dinding-rud	3806.950 m ²
	Rul-Karawang-rud	27.360 m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	847.350 m ²
	Rul-Glassblock-rud	14.790 m ²
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	254.200 m ²

1c. Selubung Bangunan Luar Sisi Barat & Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	rul-Balok- rud	10.900 m ²
	rul-Balok-ru-Dinding-rud	16.325 m ²
	rul-Balok-ru-Roldor-rud	4.005 m ²
	rul-Balustrade-ru-Dinding-rud	13.745 m ²
	rul-Balustrade-ru-Roldor-rud	25.500 m ²
	rul-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding-rud	3.6700 m ²
	Rul-Kolom-ru-Dinding-rud	16.850 m ²
	Rul- Dinding-rud	2205.475 m ²
	Rul-Karawang-rud	27.360 m ²
Transparan	rul-Kaca-rud	284.400 m ²
Kombinasi	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	82.460 m ²

2a. Selubung Bangunan Dalam Sisi Utara & Selatan

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	ru- Balok -ru- Dinding -rud	30.600 m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	25.200 m ²
	Rul- Roldor -rud	161.500 m ²
	Rul- Dinding -rud	2347.900 m ²
Transparan	ru- Kaca -rud	470.050 m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	184.700 m ²

2b. Selubung Bangunan Dalam Sisi Barat & Timur

Tipe Selubung	Lapisan	Total Luas
Masif	ru- Balok -ru- Dinding -rud	6.400m ²
	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	4.000m ²
	Rul- Roldor -rud	47.500m ²
	Rul- Dinding -rud	914.050m ²
Transparan	ru- Kaca -rud	146.350m ²
Kombinasi	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	58.900m ²

PERHITUNGAN OTTV ADB

SISI UTARA

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	7,894	Rul- Dinding -rud	1	Coklat M- Putih	0,570	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,060	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	2	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,191	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	3	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	1,017	rul- Balok - rud	4	Krem	0,705	2,695	0,371	0,044	Beton 30cm	0,207				0,120
$\alpha 5(Uw5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,361	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	5	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	22,964	rul- Kaca -rud	6			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	SCk	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all				
1	634,600	1017,618	0,624	0,225	0,775	10,000	130															
2	10,035		0,010																			
3	32,006		0,031																			
4	70,260		0,069																			
5	41,812		0,041																			
6	228,905		0,225							15,000		0,585	0,890	0,657	0,682	0,721	0,850	2,200	1,350	1,400	1,647	0,749

Nilai OTTV SISI UTARA	32,487
------------------------------	---------------

SISI SELATAN

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw_1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	2,249	Rul- Dinding -rud	1	Coklat M- Putih	0,570	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 2(Uw_2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,391	Rul- Dinding2 -rud	2	Coklat Medium	0,840	1,969	0,508	0,044	Bata2+Plester	0,344				0,120
$\alpha 3(Uw_3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,132	Rul- Dinding3 -rud	3	Krem	0,705	0,608	1,644	0,044	Beton Ringan	1,480				0,120
$\alpha 4(Uw_4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,071	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	4	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Ples ter	0,185	0,120
$\alpha 5(Uw_5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,058	rul- SPSM -ru- Dinding -rud	5	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Ples ter	0,185	0,120
$\alpha 6(Uw_6 \times A6/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,078	rul- Balok -ru- Dinding -rud	6	Krem	0,705	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Ples ter	0,185	0,120
$\alpha 7(Uw_7 \times A7/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,353	rul- Balustrade -ru- Kaca -rud	7	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120
$\alpha 8(Uw_8 \times A8/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,061	rul- Bak tanaman -ru- Kaca -rud	8	Krem	0,705	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	43,873	rul- Kaca -rud	9			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all				
1	302,216	1031,601	0,293	0,530	0,470	10,000	97															
2	51,844		0,050																			
3	67,355		0,065																			
4	19,860		0,019																			
5	16,100		0,016						12,000													
6	17,280		0,017																			
7	68,400		0,066																			
8	10,236		0,010						15,000													
9	478,310		0,464									0,585	0,890	0,657	0,682	0,721	0,850	2,200	1,350	1,400	1,647	0,749

Nilai OTTV SISI SELATAN	47,264
--------------------------------	---------------

SISI BARAT

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara Dalam
$\alpha_1(Uw_1 \times A_1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	13,507	Rul- Dinding -rud	1	Coklat M- Putih	0,570	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha_2(Uw_2 \times A_2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,947	Rul- Dinding2 -rud	2	Coklat Medium	0,840	1,969	0,508	0,044	Bata2+Plester	0,344				0,120
$\alpha_3(Uw_3 \times A_3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	2,199	rul- Balok - rud	3	Krem	0,705	2,695	0,371	0,044	Beton 30cm	0,207				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all			
1	1998,890	2417,065	0,827	0,000	1,000	10,000	243														
2	138,431		0,057			12,000															
3	279,744		0,116			15,000															

Nilai OTTV SISI BARAT	16,653
------------------------------	---------------

SISI TIMUR

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw_1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	6,034	Rul- Dinding -rud	1	Coklat M- Putih	0,570	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 2(Uw_2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,702	Rul- Dinding2 -rud	2	Coklat Medium	0,840	1,969	0,508	0,044	Bata2+Plester	0,344				0,120
$\alpha 3(Uw_3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,108	rul- Balustrade -ru- Dinding -rud	3	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 4(Uw_4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,639	rul- Balok - rud	4	Krem	0,705	2,695	0,371	0,044	Beton 30cm	0,207				0,120
$\alpha 5(Uw_5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,550	rul- Balustrade -ru- Kaca - rud	5	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120
$(U_f \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	30,495	rul- Kaca -rud	6			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all				
1	884,769	1706,694	0,518	0,287	0,713	10,000	112															
2	101,655		0,060																			
3	33,123		0,019																			
4	80,511		0,047						12,000													
5	116,265		0,068						15,000													
6	490,371		0,287								0,715	0,890	0,804	0,725	0,600	0,850	2,200	1,350	1,400	1,647	0,749	

Nilai OTTV SISI TIMUR	38,528
------------------------------	---------------

OTTV ADB

Orientasi Fasad	Nilai OTTV	A	WWR	
SISI UTARA	32,48704671	1017,618	33059,40	0,22
SISI SELATAN	47,26445371	1031,601	48758,06	0,53
SISI BARAT	16,65306232	2417,065	40251,53	0,00
SISI TIMUR	38,52846861	1706,694	65756,31	0,29
	134,93	6172,98	187825,30	0,26
OTTV keseluruhan	30,43			

PERHITUNGAN OTTV AGW

SISI UTARA LUAR

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,025	rul-Balok-ru-Dinding-rud	1	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,029	rul-Kolom-ru-Dinding-rud	2	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,209	Rul-Dinding-ru-Dinding-rud	3	Hijau Tua	0,880	1,441	0,694	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	13,956	Rul- Dinding-rud	4	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 5(Uw5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,061	Rul-Karawang-rud	5	Beton Ringan	0,860	1,517	0,659	0,044	Beton Ringan	0,495				0,120
$\alpha 6(Uw6 \times A6/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,589	Rul-Dinding-ru-Kaca-rud	6	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	14,110	rul-Kaca-rud	7			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028				0,120
$(Uf2 \times WWR \times \Delta T) + (SC2 \times WWR \times SF2)$	4,974	Rul-Glassblock-rud	8			3,268	0,306	0,044	Glassblock	0,142				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all				
1	35,050	5052,150	0,007	0,139	0,861	10,000	130															
2	23,400		0,005																			
3	96,850		0,019																			
4	3914,100		0,775																			
5	27,360		0,005						12,000													
6	254,200		0,050																			
7	686,400		0,136						15,000		0,582	0,890	0,653636 364	0,682	0,721	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493	
8	14,790		0,003								0,150								0,000			

Nilai OTTV SISI UTARA LUAR	33,954
-----------------------------------	---------------

SISI SELATAN LUAR

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,039	ru- Balok-ru-Dinding -rud	1	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,008	ru- Balok-ru-Kaca -rud	2	Cat Putih Semikilap	0,300	1,789	0,559	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,036	ru- Balustrade-ru-Dinding -rud	3	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,098	ru- Balustrade-ru-Kaca -rud	4	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120
$\alpha 5(Uw5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,007	ru- Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding -rud	5	Cat Alumunium	0,400	0,735	1,360	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 6(Uw6 \times A6/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,070	Rul- Kolom-ru-Dinding -rud	6	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 7(Uw7 \times A7/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	12,825	Rul- Dinding -rud	7	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185							0,120
$\alpha 8(Uw8 \times A8/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,058	Rul- Karawang -rud	8	Beton Ringan	0,860	1,517	0,659	0,044	Beton Ringan	0,495							0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	13,741	ru- Kaca -rud	9			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028							0,120
$(Uf2 \times WWR \times \Delta T) + (SC2 \times WWR \times SF)$	5,147	Rul- Glassblock -rud	10			3,268	0,306	0,044	Glassblock	0,142							0,120
$\alpha 9(Uw9 \times A9/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,557	Rul- Dinding-ru-Kaca -rud	11	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all
1	57,900	5174,220	0,011	0,167	0,833	10	97											
2	9,150		0,002															
3	28,700		0,006															
4	53,900		0,010															
5	14,600		0,003															
6	59,320		0,011			12												
7	3806,950		0,736															
8	27,360		0,005															
9	847,350		0,164															
10	14,790		0,003					15	0,582	0,890	0,653	0,682	0,721	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938
11	254,200		0,049						0,150								0	

Nilai OTTV SISI SELATAN LUAR	32,586
-------------------------------------	---------------

SISI BARAT LUAR

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α	Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1	Nilai R Udara	Nilai R Material2	Nilai R Udara	Nilai R Material3	Nilai R Udara Dalam				
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,029	ru1-Balok- rud	1	Cat Putih Semikilap	0,300	2,695	0,371	0,044	Beton 30cm	0,207			0,120				
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,023	ru1-Balok-ru-Dinding- rud	2	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120			
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,007	ru1-Balok-ru-Kaca- rud	3	Cat Putih Semikilap	0,300	1,789	0,559	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120			
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,036	ru1-Balustrade-ru-Dinding- rud	4	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120			
$\alpha 5(Uw5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,096	ru1-Balustrade-ru-Kaca- rud	5	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120			
$\alpha 6(Uw6 \times A6/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,004	ru1-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding- rud	6	Cat Alumunium	0,400	0,735	1,360	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 7(Uw7 \times A7/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,041	Rul-Kolom-ru-Dinding- rud	7	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120			
$\alpha 8(Uw8 \times A8/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	15,333	Rul- Dinding- rud	8	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185				0,120			
$\alpha 9(Uw9 \times A9/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,119	Rul-Karawang- rud	9	Beton Ringan	0,860	1,517	0,659	0,044	Beton Ringan	0,495				0,120			
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	13,580	ru1-Kaca- rud	10			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028				0,120			
$\alpha 10(Uw10 \times A10/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,373	Rul-Dinding-ru-Kaca- rud	11	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028	0,120			

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC d dg	H d dg	H all	H k	P	R d dg	R all		
1	10,9	2690,690	0,004	0,106	0,894	10	243													
2	16,325		0,006																	
3	4,005		0,001																	
4	13,745		0,005																	
5	25,5		0,009																	
6	3,670		0,001						12	112										
7	16,85		0,006																	
8	2205,475		0,820																	
9	27,36		0,010																	
10	284,4		0,106																	
11	82,46		0,031						0,422	0,890	0,473636364	0,590	0,750	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493	

Nilai OTTV SISI BARAT LUAR	29,639
-----------------------------------	---------------

SISI TIMUR LUAR

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3		Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,029	ruI-Balok- rud	1	Cat Putih Semikilap	0,300	2,695	0,371	0,044	Beton 30cm	0,207							0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,023	ruI-Balok-ru-Dinding- rud	2	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,007	ruI-Balok-ru-Kaca- rud	3	Cat Putih Semikilap	0,300	1,789	0,559	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,036	ruI-Balustrade-ru-Dinding- rud	4	Cat Alumunium	0,400	1,961	0,510	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 5(Uw5 \times A5/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,096	ruI-Balustrade-ru-Kaca- rud	5	Cat Alumunium	0,400	2,833	0,353	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120
$\alpha 6(Uw6 \times A6/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,004	ruI-Balustrade-ru-Kolom-ru-Dinding- rud	6	Cat Alumunium	0,400	0,735	1,360	0,044	Baja d=5cm	0,001	0,160	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185	0,120
$\alpha 7(Uw7 \times A7/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,041	Rul-Kolom-ru-Dinding- rud	7	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha 8(Uw8 \times A8/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	15,333	Rul- Dinding- rud	8	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185							0,120
$\alpha 9(Uw9 \times A9/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,119	Rul-Karawang- rud	9	Beton Ringan	0,860	1,517	0,659	0,044	Beton Ringan	0,495							0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	7,743	ruI-Kaca- rud	10			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028							0,120
$\alpha 10(Uw10 \times A10/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,373	Rul-Dinding-ru-Kaca- rud	11	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	SCK	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all		
1	10,9	2690,690	0,004	0,106	0,894	10	243													
2	16,325		0,006																	
3	4,005		0,001																	
4	13,745		0,005																	
5	25,5		0,009																	
6	3,670		0,001						12	112										
7	16,85		0,006																	
8	2205,475		0,820																	
9	27,36		0,010																	
10	284,4		0,106																	
11	82,46		0,031						0,422	0,890	0,473636364	0,590	0,750	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493	

Nilai OTTV SISI TIMUR LUAR 23,802

SISI UTARA DALAM

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3	Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,034	ru- Balok -ru- Dinding -rud	1	Cat Putih Semkilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,049	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	2	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	14,469	Rul- KacaToko -rud	3			3,086	0,324	0,044	Kaca 0.3cm		0,160					0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	8,931	Rul- Dinding -rud	4	Kuning M-Hijau T	0,730	1,965	0,509	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160					0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	13,113	ru- Kaca -rud	5			2,841	0,352	0,044	Kaca 0.3cm	0,028	0,160					0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,666	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	6	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028			0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	SCK	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all		
1	30,600	3219,950	0,010	0,146	0,854	10	130													
2	25,200		0,008																	
3	161,500		0,050			12	97	0,644	0,890	0,7233024 29	0,704	0,673	0,765	2,000	1,235	0,850	1,111	0,556		
4	2347,900		0,729																	
5	470,050		0,146			15	97	0,582	0,890	0,6536363 64	0,682	0,721	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493		
6	184,700		0,057																	

Nilai OTTV SISI UTARA DALAM	37,263
------------------------------------	---------------

SISI SELATAN DALAM

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3		Nilai R Udara Dalam
$\alpha1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,034	ru-Balok-ru-Dinding-ru-d	1	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$\alpha2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,049	Rul-Kolom-ru-Dinding-ru-d	2	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185				0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	11,368	Rul-KacaToko-ru-d	3			3,086	0,324	0,044	Kaca 0.3cm		0,160						0,120
$\alpha3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	8,931	Rul-Dinding-ru-d	4	Kuning M-Hijau T	0,730	1,965	0,509	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160						0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	10,311	ru-Kaca-ru-d	5			2,841	0,352	0,044	Kaca 0.3cm	0,028	0,160						0,120
$\alpha4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,666	Rul-Dinding-ru-Kaca-ru-d	6	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028				0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	SCK	SCEf k	SC all	SC d dg	H d dg	H all	H k	P	R d dg	R all				
1	30,600	3219,950	0,010	0,146	0,854	10	130															
2	25,200		0,008																			
3	161,500		0,050									0,644	0,890	0,723	0,704	0,673	0,765	2,000	1,235	0,850	1,111	0,556
4	2347,900		0,729					12														
5	470,050		0,146					15	97	0,582	0,890	0,653636364	0,682	0,721	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493		
6	184,700		0,057																			

Nilai OTTV SISI SELATAN DALAM	31,359
--------------------------------------	---------------

SISI BARAT DALAM

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3	Nilai R Udara Dalam
				Cat Putih Semikilap	0,300				Beton 30cm	0,207		Bata+Plester	0,185			
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,020	ru-Balok-ru-Dinding-ru-d	1	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,022	Rul-Kolom-ru-Dinding-ru-d	2	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	3,238	Rul-KacaToko-ru-d	3			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028						0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	14,222	Rul- Dinding-ru-d	4	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185						0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	49,605	ru-Kaca-ru-d	5			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028						0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,596	Rul-Dinding-ru-Kaca-ru-d	6	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028			0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	SCK	SCEf k	SC all	SC d dg	H d dg	H all	H k	P	R d dg	R all				
1	6,4	1177,200	0,005	0,124	0,876	10	243															
2	4		0,003																			
3	47,5		0,040					0,000	0,000	0,000	0,000	0,765	2,000	1,235	8,500	11,111	5,556					
4	914,05		0,776																			
5	146,35		0,124			1,535	0,890	1,725	0,590	0,750	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493						
6	58,9		0,050																			

Nilai OTTV SISI BARAT DALAM	67,702
------------------------------------	---------------

SISI TIMUR DALAM

Formula	Nilai Formula	Konstruksi Lapisan	Kode Urut	Nilai α		Nilai U	Nilai R Total	Nilai R Udara Luar	Nilai R Material1		Nilai R Udara	Nilai R Material2		Nilai R Udara	Nilai R Material3	Nilai R Udara Dalam
$\alpha 1(Uw1 \times A1/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,020	ru- Balok -ru- Dinding -rud	1	Cat Putih Semikilap	0,300	1,397	0,716	0,044	Beton 30cm	0,207	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$\alpha 2(Uw2 \times A2/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,022	Rul- Kolom -ru- Dinding -rud	2	Hijau Tua	0,880	0,834	1,199	0,044	Beton 100cm	0,690	0,160	Bata+Plester	0,185			0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	3,238	Rul- KacaToko -rud	3			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028						0,120
$\alpha 3(Uw3 \times A3/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	14,222	Rul- Dinding -rud	4	Kuning M-Hijau T	0,730	2,865	0,349	0,044	Bata+Plester	0,185						0,120
$(Uf \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)$	24,609	ru- Kaca -rud	5			5,208	0,192	0,044	Kaca 0.3cm	0,028						0,120
$\alpha 4(Uw4 \times A4/\Sigma A(1-WWR) \times TDEK)$	0,596	Rul- Dinding -ru- Kaca -rud	6	Kuning M-Hijau T	0,730	1,862	0,537	0,044	Bata+Plester	0,185	0,160	Kaca 0.3cm	0,028			0,120

Kode Urut	A	ΣA	A / ΣA	WWR	1 - WWR	TDEK	SF	SC	Sck	SCEf k	SC all	SC ddg	H ddg	H all	H k	P	R ddg	R all		
1	6,4	1177,200	0,005	0,124	0,876	10	243													
2	4		0,003																	
3	47,5		0,040			12	112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,765	2,000	1,235	8,500	11,111	5,556		
4	914,05		0,776																	
5	146,35		0,124			15	112	1,535	0,890	1,725	0,590	0,750	0,800	1,900	1,100	0,750	0,938	0,493		
6	58,9		0,050																	

Nilai OTTV SISI TIMUR DALAM	42,705
------------------------------------	---------------

OTTV AGW

Orientasi Fasad	Nilai OTTV	A	WWR	
SISI UTARA LUAR	33,954	5.052,15	171.542,19	0,14
SISI SELATAN LUAR	32,586	5174,22	168.609,40	0,17
SISI BARAT LUAR	29,639	2690,69	79.750,06	0,12
SISI TIMUR LUAR	23,802	2690,69	64.045,13	0,12
SISI UTARA DALAM	37,263	3219,95	119.984,55	0,15
SISI SELATAN DALAM	31,359	3219,95	100.975,40	0,15
SISI BARAT DALAM	67,702	1177,2	79.698,72	0,12
SISI TIMUR DALAM	42,705	1177,2	50.272,89	0,12
	299,01	24.402,05	834.878,36	0,14
OTTV keseluruhan	34,21			

Perbandingan OTTV Objek Studi dengan Standar GBCI

Objek Studi	nilai OTTV	standar GBCI	
		versi 1.1	versi 1.2
ADB	30,43	45	35
AGW	34,21	45	35