

---

## OPTIMALISASI GREENSHIP : PENDINGINAN PASIF MENGUNAKAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Andi Andre Pratama Putra  
Universitas Negeri Manado  
Email : [aandrepratamap@gmail.com](mailto:aandrepratamap@gmail.com)

### ABSTRAK

Green building merupakan suatu konsep bangunan ramah lingkungan yang sudah menjadi perhatian khusus di berbagai negara dan mulai diterapkan di Indonesia. Konsep Green Building merupakan salah satu upaya penghematan energi yang dapat diterapkan pada suatu gedung. Penulisan ini dilakukan untuk mengoptimalkan rating/sertifikasi dengan menggunakan Building Information Modeling (BIM). Adapun literatur review ini berfokus pada penerapan passive cooling desain berdasarkan kriteria standar nasional (GreenShip-GBCI).

**Keywords:** *sustainable development, green rating, GREENSHIP, Building Information Modeling (BIM), passive cooling.*

### 1. Latar Belakang

*Green building* telah menjadi perhatian khusus bagi para profesional yang bekerja di bidang konstruksi sebagai dampak dari terjadinya pemanasan global (*global warming*). Gerakan *green architecture /green building* adalah respon dari para praktisi di bidang arsitektur untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan yang terjadi akibat pembangunan. Gerakan *green building* merupakan upaya bagi para arsitek untuk dapat lebih bijak dalam mengelola lingkungan, sehingga tidak saja bermanfaat bagi generasi saat ini tetapi juga untuk generasi selanjutnya.

Faktor pemicu pemanasan global disebabkan oleh menurunnya daya dukung lingkungan dan eksploitasi sumber daya alam yang berlebih. Pemenuhan akan kebutuhan pembangunan dalam rangka pemenuhan pertumbuhan ekonomi seringkali dilakukan tanpa pertimbangan terhadap lingkungan. Padahal, sektor pembangunan merupakan penyumbang efek pemanasan global terbesar dengan konsumsi energy sekitar 32 %, menghasilkan sampah 40 % dan pencemaran udara 40% ([www.gbca.org.au](http://www.gbca.org.au) diakses 09 Mei 2022).

*Green Building Council Indonesia* (GBCI) merupakan lembaga mandiri (*non government*) dan dan nirlaba (*non-for profit*) yang berkomitmen terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktek-praktek terbaik lingkungan dan salah satu programnya adalah melakukan sertifikasi Bangunan Hijau di Indonesia berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut GREENSHIP. GBCI merupakan *emerging member* dari *World Green Building Council* (WGBC) yang berpusat di Toronto, Kanada dan beranggotakan 94 negara dan hanya ada satu GBC di setiap negara. Saat ini setidaknya ada 32 bangunan yang dalam proses pendaftaran untuk mendapatkan sertifikat *GREENSHIP* dengan 6 di antaranya merupakan bangunan lama (*existing building*) dan 26 merupakan bangunan baru (*new building*). (<http://www.gbcindonesia.org/> diakses 09 Mei 2022)

Istilah *Building information modeling* (BIM) dipopulerkan oleh Jerry Laiserin sebagai tokoh utama atas representasi atau gambaran digital proses pembangunan dalam memfasilitasi pertukaran dan *interoperabilitas* informasi dalam format digital. BIM merupakan sebuah metode desain cerdas berbasis model yang terhubung dengan *database* dari proyek yang sedang dikerjakan yang dapat kita akses, manipulasi dan digunakan. Dengan adanya BIM, kini tim AEC – arsitek (*architecture*), teknik (*engineering*) dan konstraktor (*construction*) dapat bersama-sama mengeluarkan solusi untuk mengatasi tantangan desain yang kompleks, serta untuk mendirikan bangunan dengan lebih cerdas, cepat, dan dengan biaya yang lebih rendah. (Nguyen dkk, 2015).

**Optimalisasi Greenship : Pendinginan Pasif Menggunakan Building Information Modeling (Bim)**

*Passive cooling* salah satu upaya untuk memanfaatkan aspek lingkungan untuk mendapatkan efek pendinginan pada bangunan gedung atau dengan kata lain menurunkan suhu bangunan tanpa menggunakan daya mekanis (Alfata, Ariel 2015). *Passive cooling* adalah salah satu kriteria yang berpengaruh terhadap *green rating* sebuah bangunan. Jika *rating* yang didapatkan tinggi tentu saja secara tidak langsung bangunan ini lebih ramah lingkungan dibandingkan bangunan yang memiliki *green rating* rendah atau bahkan yang tidak lolos sama sekali.

## 2. Permasalahan

Masih sedikit sekali atau kurang dari 1% bangunan di Indonesia yang telah memiliki sertifikat bangunan ramah lingkungan, untuk itu perlu dilakukan sosialisasi lebih luas tentang kriteria ramah lingkungan. Hal ini tentu berarti banyak sekali bangunan di Indonesia yang merusak lingkungan.

Dengan menggunakan BIM, diharapkan dapat mengoptimalkan dan memudahkan para pelaku di bidang konstruksi di Indonesia dalam mencapai kriteria GREENSHIP. Pada tulisan ini yang akan di review adalah pada kriteria penggunaan energi yakni *passive cooling*.

## 3. Landasan Teori

### A. GREENSHIP

#### 1) Aspek penilaian

GBCI telah menerbitkan panduan penilaian (*rating tools*) untuk sertifikasi bangunan ramah lingkungan, baik untuk bangunan baru, bangunan eksisting dan interior. Panduan penilaian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam perancangan desain bangunan ramah lingkungan. Penilaian dilakukan terhadap aspek kelayakan dan kriteria GREENSHIP. GBC Indonesia saat ini sudah mengeluarkan 5 jenis GREENSHIP, yaitu :

- a. GREENSHIP Bangunan Baru / New Building (NB) – Perangkat tolok ukur untuk bangunan baru
- b. GREENSHIP Bangunan Terbangun / Existing Building (EB) – Perangkat tolok ukur untuk bangunan terbangun
- c. GREENSHIP Interior Space – Perangkat tolok ukur untuk ruang dalam
- d. GREENSHIP Rumah Tinggal / Homes – Perangkat tolok ukur untuk rumah tinggal
- e. GREENSHIP Kawasan / Neighborhood (NH) – Perangkat tolok ukur untuk kawasan (<http://www.gbcindonesia.org/> diakses 14 Mei 2022)

Ada 6 (enam) aspek penilaian desain, yaitu:

- a. Tepat guna lahan,
- b. Efisiensi energi dan konservasi,
- c. Konservasi air,
- d. Sumber dan siklus material,
- e. Kesehatan dan kenyamanan ruang dalam
- f. Manajemen lingkungan bangunan. (<http://www.gbcindonesia.org/> diakses 09 Mei 2022)

#### 2) Kelayakan (*egibility*) GREENSHIP.

Sebelum melalui proses sertifikasi, proyek harus memenuhi kelayakan yang ditetapkan oleh GBC Indonesia. Kelayakan tersebut antara lain:

- a. Minimum luas gedung adalah 2500 m<sup>2</sup>
- b. Fungsi gedung sesuai dengan RTRW
- c. Memiliki rencana UKL dan UPL

**Optimalisasi Greenship : Pendinginan Pasif Menggunakan Building Information Modeling (Bim)**

- d. Memenuhi standar ketahanan gempa
- e. Memenuhi standar keselamatan terhadap kebakaran
- f. Memenuhi standar aksesibilitas sandang yang cacat
- g. Informasi data bangunan yang dapat diakses.

Tabel 1. Penjabaran nilai pada setiap kategori

Kategori	Jumlah Nilai DR		Jumlah Nilai untuk FA	
	Kredit	Bonus	Kredit	Bonus
ASD	17		17	
EEC	26	5	26	5
WAC	21		21	
MRC	2		14	
IHC	5		10	
BEM	6		15	
Jumlah	77	5	101	5

Tabel 2. Penjabaran kriteria pada setiap kategori

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah
	Prasyarat	Kredit	Bonus	
ASD	1	7		8
EEC	2	4	1	7
WAC	2	6		8
MRC	1	6		7
IHC	1	7		8
BEM	1	7		8
Jumlah	8	37	1	46

Sumber (<http://www.gbcindonesia.org/> diakses 09 Mei 2022)

### 3) Penilaian GREENSHIP

Penilaian bangunan ramah lingkungan dapat dilakukan dalam 1 tahap yaitu setelah selesai pembangunan (*Final Assessment/FA*) atau 2 tahap yaitu tahap selesai dokumen perancangan (*Design Recognition/DR*) dan tahap *Final Assessment (FA)*.

Tabel 3. Peringkat GREENSHIP versi 1.1 tahap DR.

Peringkat	Nilai	Poin
Platinum	Minimum persentase 73%	56
Gold	Minimum persentase 57%	43
Silver	Minimum persentase 46%	35
Bronze	Minimum persentase 35%	27

Tabel 4. Peringkat GREENSHIP versi 1.1 tahap FA.

Peringkat	Nilai	Poin
Platinum	Minimum persentase 73%	74
Gold	Minimum persentase 57%	58
Silver	Minimum persentase 46%	47
Bronze	Minimum persentase 35%	35

Sumber (<http://www.gbcindonesia.org/> diakses 09 Mei 2022)

## B. Building Information Modeling (BIM)

BIM didefinisikan sebagai teknologi berbasis model yang terhubung dengan database yang dapat digunakan ataupun di manipulasi untuk memperkirakan, menjadwalkan dan manajemen proyek seperti contoh pada penilaian *green rating*.

Pendekatan desain dengan menggunakan BIM, dapat memberikan keuntungan yakni produktivitas yang lebih tinggi dan kualitas dengan penggunaan waktu dan biaya yang lebih murah (Azhar, 2008). Sehingga, dari model BIM, pengguna dapat mengekstrak data geometris dan data lain yang relevan yang dibutuhkan untuk desain, pengadaan, fabrikasi konstruksi, pemeliharaan gedung dan kegiatan lainnya yang berhubungan dengan “*life cycle*” bangunan.

Salah satu produk BIM yang tersedia secara komersial adalah Autodesk Revit Architecture yang telah terkenal dan banyak digunakan oleh arsitek, insinyur dan kontraktor.

Pengembangan alat BIM yang mengintegrasikan model desain dan simulasi dapat menganalisis informasi multi-disiplin dalam model tunggal yang meningkatkan analisis dan menghilangkan kesalahan penanganan data (Azhar dkk, 2011). Informasi yang cerdas yang diciptakan oleh model BIM dapat melakukan analisis energi keseluruhan bangunan, mensimulasikan kinerja, dan memvisualisasikan penampilan (GreenBIM, 2010). Ini memberikan desainer bangunan dengan umpan balik langsung untuk menguji desain untuk meningkatkan kinerja bangunan selama siklus hidup bangunan.

Keuntungan dengan menggunakan BIM adalah kemampuannya untuk berbagi data antara pemangku kepentingan yang berbeda selama semua tahap pra desain. Revit juga memiliki platform application interface yang memungkinkan untuk mengintegrasikan aplikasi eksternal ke Revit, sehingga Revit memungkinkan untuk mengintegrasikan aplikasi eksternal untuk model BIM. (Nguyen dkk, 2013)

Biasanya, model BIM bangunan termasuk fitur desain, jenis bangunan, bahan bangunan, jenis System (*Heating/cooling*), jenis kamar (*management zone*), Lokasi Proyek (*weather files*), dll yang dapat diekspor ke simulasi bangunan alat. Output khas dari alat simulasi meliputi: Energi / analisis termal, analisis Pencahayaan / Shading, Akustik, Nilai / Analisis biaya. Data diekspor dari aplikasi BIM dapat diformat menggunakan IFC (Industri Foundation Class), aecXML, atau gbXML (*green building extensible markup language*)

## C. Passive Cooling

Wilayah Indonesia yang termasuk dalam wilayah iklim tropis membutuhkan system pendingin adar kondisi dalam ruang tetap nyaman. Kenyamanan termal didefinisikan sebagai suatu kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungan termal (ISO 7730). Kenyamanan termal dalam ruang (*indoor*) berbeda dengan kenyamanan termal di luar ruang (*outdoor*). Kenyamanan ruang termal *indoor* merupakan dampak yang ditimbulkan oleh pemilihan jenis material bangunan, bentuk dan orientasi bangunan itu sendiri, bukaan-bukaan luasan bangunan, dan lain-lain. Sedangkan kenyamanan termal *outdoor* timbul dari pengaruh konfigurasi massa bangunan terhadap temperatur dalam sebuah kawasan, akhirnya didapat kenyamanan termal lingkungan.

Faktor iklim setempatlah yang paling mempengaruhi dalam menentukan tingkat kenyamanan seseorang berada di dalam sebuah bangunan atau lingkungan luar. Elemen-elemen iklim yang mempengaruhi antara lain: variabel radiasi matahari, suhu udara, angin, curah hujan dan kelembaban udara.

Untuk mengurangi penggunaan energy (AC) maka digunakan pendingin pasif (*passive cooling*) untuk mendapatkan kenyamanan termal.

Ada beberapa teknik *passive cooling* yang biasa digunakan yakni menurut Kamal (2012):

a. *Solar shading*

**Optimalisasi Greenship : Pendinginan Pasif Menggunakan Building Information Modeling (Bim)**

- b. *Insulation*
- c. *Induced Ventilation Technique*
- d. *Radiative Cooling*
- e. *Evaporative Cooling*
- f. *Earth Coupling*
- g. *Desiccant Cooling*

#### 4. Review Penelitian

##### A. GREENSHIP

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Surjana (2013), Konsep perancangan arsitektur ramah lingkungan untuk memenuhi rating greenship GBCI perlu dilakukan oleh setiap perencana gedung dalam rangka menjawab tantangan masalah lingkungan seperti kerusakan lingkungan hidup dan pemanasan global, serta tindak lanjut dari kesepakatan arsitek dunia tentang *Sustainable by Design (Copenhagen Declaration)*.

Dalam setiap perancangan bangunan, perencana harus mendokumentasikan data perancangan seperti perhitungan struktur terhadap ketahanan gempa, perhitungan fisika bangunan (OTTV, pencahayaan, penghawaan, pengkondisian udara, akustik), data klimatologi, data teknis dan sertifikat bahan bangunan, perhitungan jejak karbon, karena akan dinilai dalam proses sertifikasi, Surjana (2013).

Bangunan ramah lingkungan bukan hanya dilakukan pada tahap perancangan dan pembangunan, tetapi berkesinambungan selama beroperasinya bangunan, untuk itu diperlukan komitmen pemilik, pengelola dan pengguna bangunan untuk memelihara dan melaksanakan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, Surjana (2013). Model penelitian yang digunakan oleh surjana adalah dengan mencoba menerapkan kriteria-kriteri pada GREENSHIP pada suatu desain perancangan dan kemudian menemukan kriteria mana yang paling sulit untuk dicapai.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk (2012) Dari pengukuran penilaian kriteria green building yang telah mereka lakukan pada Gedung Teknik Sipil ITS terhadap 6 kriteria green building yang dianggap paling utama menurut para akademisi, dan dilakukan pengukuran pada setiap kriterianya, yaitu *Thermal Comfort, Visual Comfort, Energy Efficiency Measure, Alternatife Water Resource, Water Use Reduction* dan *Natural Lighning* dapat disimpulkan bahwa tingkat rating sertifikasi *Green Building* pada Gedung Teknik Sipil ITS adalah sebesar 43%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wakhidah dan Utomo (2014) pengukuran kriteria green building yang telah dilakukan pada gedung Magister Manajemen Teknologi ITS, diperoleh 6 kriteria yang dianggap utama menurut para pengguna gedung MMT ITS yaitu *Water Fixtures, Thermal Comfort, Micro Climate, Pollution of Construction Activity, Visual Comfort, dan Environmental Tobacco Smoke Control*. Dapat disimpulkan dari perhitungan Tidak seluruh kriteria menunjukkan perbedaan antara kondisi objek dengan standar Greenship-GBCI, kriteria yang sama dengan standar Greenship-GBCI yaitu *visual comfort* sebesar 100%, sedangkan kriteria *water fixture, thermal comfort, micro climate, pollution of construction activity, environmental tobacco smoke control* dibandingkan dengan *Greenship-GBCI* prosentasenya sebesar 7,50% hingga 90%.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Triantono (2015) yang menggunakan metode audit pada GREENSHIP menemukan bahwa *Passive solar design* merupakan mekanisme untuk memaksimalkan potensi sinar matahari pada bangunan untuk menciptakan suhu panas maupun

dingin dalam ruangan tanpa tergantung sistem mekanis. Orientasi bangunan, bentuk bangunan, lokasi, ukuran pintu dan jendela, dan isolasi turut menentukan kesuksesan dalam menerapkan *passive solar design*.

*Green interior* merupakan sebuah pendekatan desain yang perlu dikembangkan pada era *global warming* ini. Gerakan hijau dalam bangunan merupakan salah satu langkah bagi masyarakat untuk ikut serta terhadap kepedulian lingkungannya.

Perancangan *green interior* pada *Resort Hotel* dapat meningkatkan nilai jual dari *Resort Hotel* itu sendiri. Cara mengimplementasikan *green interior* pada *Resort Hotel* adalah dengan menggunakan material-material, furnitur, produk dan finishing yang ramah terhadap lingkungan. Di samping itu, konsep penerapan *green interior* ini dapat didukung pula dengan memilih bahan bangunan serta bahan konstruksi yang ramah lingkungan (*eco friendly*).



Gambar 1. Layout Perencanaan.  
(Sumber: Sugiarti, 2014)

Dari hasil studi yang dilakukan oleh Sugiarti dkk (2014), disimpulkan bahwa untuk mencapai suasana nyaman yang maksimal bisa dengan mengimplementasikan variabel *green interior* desain yang dominan, menerapkan efisiensi energi dengan cara memaksimalkan dengan penggunaan sumber energi alam dan menggunakan alternatif material yang ekologis. Masyarakat.

	Point Max	Target
Appropriate Site Development	12	8
Energy Efficiency & Conservation	14	10
Water Conservation	8	8
Material Resources & Cycle	28	22
Indoor Health & Comfort	29	27
Building Environmental Management	12	8
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>83</b>

Bronze: 36 ≤ 49 points    Silver: 47 ≤ 58 points    Gold: 59 ≤ 74 points    Platinum: 75+ points

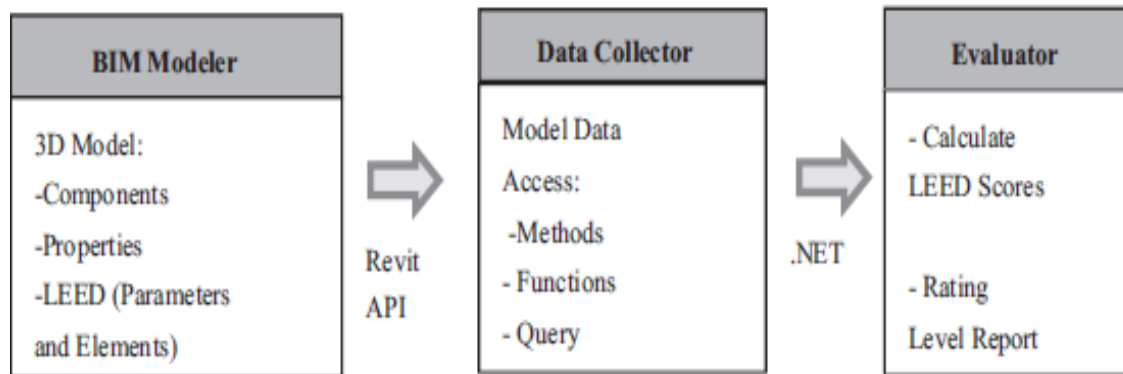
Gambar 2. GreenShip Score  
(Sumber: Sugiarti, 2014)



## B. Building Information Modeling

BIM memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai alat otomatis dalam penilaian *performance* suatu bangunan dan khususnya bangunan hijau, (Nguyen ddk 2015).

Penggunaan BIM sebagai metode penilaian *green building* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan perhitungan cara tradisional. Adapun kriteria dari Green Tools yang digunakan dapat disesuaikan dengan model BIM yang digunakan karena BIM dapat disesuaikan dengan kriteria yang ada pada *Rating tools*.



Gambar 3. komponen utama untuk LE system otomatis  
(Sumber: Nguyen Dkk 2015)

Menggunakan teknologi BIM untuk memantau kinerja bangunan juga dapat digunakan dalam merancang skenario yang cocok untuk memaksimalkan penghematan energi dalam rangka untuk mencocokkan desain dan kinerja bangunan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Motawa (2013) mengidentifikasi informasi di seluruh tahap operasi untuk mendukung kegiatan manajemen energi di gedung-gedung. Informasi ini digunakan untuk mengembangkan ontologi manajemen energi untuk meningkatkan proses penghematan energi dan kualitas kenyamanan termal pada bangunan. ontologi akan dihubungkan ke BIM dimodelkan lingkungan untuk memastikan bahwa informasi yang relevan untuk penggunaan energi dan penilaian dicatat seluruh siklus hidup bangunan.

Hal ini akan memungkinkan manajer energi untuk mengakses lebih terorganisir informasi dan memungkinkan untuk sebuah organisasi spasial informasi yang dimodelkan.

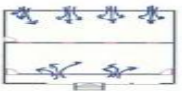

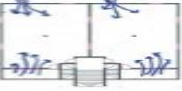



Penelitian selanjutnya yakni oleh Jalei dan Jrade (2015) yang mencoba untuk mengintegrasikan BIM dengan LEED pada sebuah konsep desain. Hasilnya, bahwa memang terdapat kemudahan dalam menggunakan BIM dan LEED karena keduanya dapat diintegrasikan.

## C. Passive Cooling

Penelitian yang dilakukan oleh Khairunnisa dkk (2013) yang mencoba untuk mengkaji elemen dalam *passive cooling* di Kampung Pare menemukan bahwa :

- Pada objek studi yang diteliti, penerapan penghawaan bangunan secara alami kurang maksimal, sehingga belum tercapai kenyamanan secara termal.
- Kenyamanan termal didapat dengan beberapa macam cara. Antara lain penataan ruang yang disesuaikan dengan arah angin, sehingga angin yang mengenai bangunan dapat tersalurkan dengan baik menuju ruang-ruang bangunan.
- Pengoptimalan ventilasi bangunan sesuai dengan standar 20% dari luas bangunan diperlukan supaya kenyamanan termal dapat tercapai.

Tabel 6. Eksisting dan redesain

Lantai	Eksisiting	Redesain
1		
2		
3		

(Sumber Khairunnisa, 2013)

Pada penelitian lain oleh Sukawi dkk (2013) mengetahui kinerja peng-hawaan alami dengan ventilasi atap bangunan perumahan yang berderet dalam mensiasati ventilasi alami untuk kenyamanan thermal dalam bangunan. Rumah dengan ventilasi atap mempunyai suhu yang lebih rendah dan terda-pat pergerakan udara yang lebih tinggi dalam ruangan disbanding dengan rumah yang tidak dilengkapi dengan ventilasi atap. Hal ini mem-buktikan bahwa elemen desain ventilasi atap mempunyai kontribusi dalam menciptakan dan mempengaruhi kondisi suhu dan pergerakan udara dalam ruangan. Perlu penelitian lebih lanjut yang memperbandingkan variable luasan ventilasi atap.

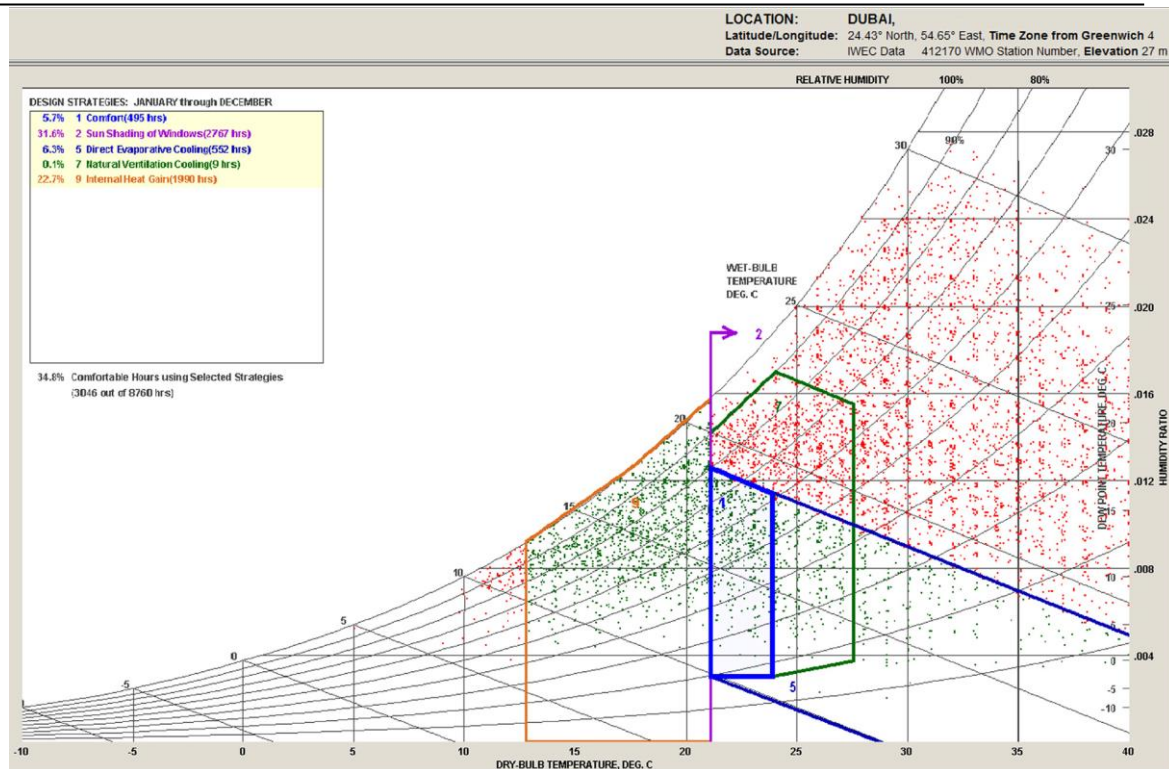
Tabel 5. Review beberapa penelitian yang sudah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya

No	Tahun	Penulis	Judul	Bahasan Penelitian
<b>Greenship</b>				
1	2013	Surjana	Perancangan Arsitektur Ramah Lingkungan: Pencapaian rating greenship gbci	Membahas setiap aspek dari GREENSHIP dan kemudian melakukan evaluasi untuk mendapatkan perancangan terbaik bagi rumah ramah lingkungan
2	2012	Putri Aristia	Penilaian Kriteria Green Building pada Gedung Teknik Sipil ITS	Mengevaluasi capaian rating GREENSHIP pada gedung Teknik Sipil ITS dengan fokus pada indicator yang dianggap paling berpengaruh dengan menggunakan mean dan standar deviasi
3	2014	Wakhidah dan Utomo	Pengukuran Kesesuaian Kriteria Green Building Pada Gedung Magister Manajemen Teknologi ITS	Mengukur rating GREENSHIP yang dicapai pada Gedung Magister Manajemen Teknologi ITS dengan fokus pada indicator yang dianggap paling berpengaruh dengan menggunakan mean dan standar deviasi
4	2015	Traintono	Greenship Audit sebagai Upaya Mewujudkan Konsep Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau Hotel Hr Yogyakarta	Melakukan kaji audit terhadap 6 kriteria GREENSHIP dan melihat hubungannya terhadap upaya mewujudkan konsep penyelenggaraan bangunan hijau
5	2014	Sugiarti	Aplikasi Greenship Interior Space versi 1.0 pada Perancangan Interior Panderman Hill Resort Hotel	Menerapkan bahan ramah lingkungan pada proses perancangan desain interior dan



				melihat sebrapa besar pengaruhnya terhadap rating GREENSHIP
<b>Building Information Modeling</b>				
1	2015	Nguyen dkk	Automated Green Building Rating System for Building Designs	Menggunakan BIM sebagai model dalam melakukan proses desain sehingga rating LEED dapat diktehui secara otomatis
2	2012	Motawa	Sustainable BIM-based Evaluation of Buildings	Mengidentifikasi informasi di seluruh tahap operasi untuk mendukung kegiatan manajemen energi di gedung-gedung dan kemudian menggunakan BIM sebagai bahan evaluasi
3	2015	Jalei dan Jrade	Integrating Building Information Modeling (BIM) and Leed System at The Conceptual Design Stage of Sustainable Buildings	Mengintegrasikan BIM dengan LEED pada sebuah konsep desain dengan menggunakan simulasi.
<b>Passive Cooling</b>				
1	2013	Kharunnisa	Studi Pendinginan Pasif dalam Bangunan Pendidikan Bahasa di Kawasan “Kampung Inggris” Pare	mengkaji elemen-elemen <i>passive cooling</i> yang terdapat di Kampung Pare dan melakukan evaluasi terhadap beberapa bangunan yang ada di kawasan tersebut.
2	2013	Sukawi dkk	Potensi Ventilasi Atap terhadap Pendinginan Pasif Ruang pada Pengembangan Rumah Sederhana	Mengkaji pengaruh penghawaan alami dengan ventilasi atap bangunan perumahan yang berderet dalam mensiasati ventilasi alami untuk kenyamanan thermal dalam bangunan
3	2013	Thaleb	Using Passive Cooling Strategies to Improve Thermal Performance and Reduce Energy Consumption of Residential Buildings in U.A.E. Buildings	Melakukan simulasi desain <i>passive cooling</i> pada bangunan dengan menyesuaikan pada iklim local yang ada di U.E.A.

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Taleb (2013) yang mencoba menerapkan *passive cooling* sesuai dengan iklim local menemukan bahwa dalam *passive cooling design*, penting untuk memperhatikan agar semua komponen yang dapat digunakan untuk menahan panas dari luar dan juga menjaga agar ruangan tetap nyaman. Penelitian yang dilakukan oleh Taleb ini mencoba untuk mencari potensi *passive cooling* yang dapat digunakan di Dubai, UEA. Penelitian ini menggunakan software IES sebagai alat simulasi. Dan hasilnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan *passive cooling design*, maka energy total yang dikonsumsi dapat berkurang hingga 23,6%. Dimana *cooling loads* merupakan metode yang paling signifikan dalam mengurangi panas yakni sebesar 9 %.



Gambar 5. PassivedesignstrategiesforDubai’s climate(climateconsultantsoftware).  
(Sumber Taleb, 2013)

## 5. Potensi Penelitian

Berdasarkan review penelitian yang telah dilakukan, dapat kita sadari bahwa *green rating* saat ini memiliki peran yang sangat penting di dalam pembangunan yang berwawasan lingkungan. GREENSHIP sebagai *rating tools* yang berasal dari Indonesia memiliki kelebihan karena disesuaikan dengan iklim yang ada di Indonesia. Di antara 6 kategori yang dimiliki oleh GREENSHIP, Efisiensi Energi dan Konservasi (EEC) memiliki poin paling tinggi di antara kategori yang lain. Pertanyaan yang muncul kemudian dari berbagai review di atas adalah bagaimana cara terbaik untuk meningkatkan nilai rating GREENSHIP yang ada di Indonesia? dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya telah dikemukakan bahwa BIM dapat membantu dan mempermudah dalam meningkatkan nilai rating sebuah bangunan yang menggunakan standar LEED. Namun belum ada satupun penelitian di Indonesia yang menggunakan BIM ini untuk mengoptimalkan nilai rating GREENSHIP. Salah satu kriteria yang paling berpengaruh pada rating GREENSHIP adalah EEC, dan *passive cooling* merupakan bagian dari EEC. Dengan adanya potensi ini, maka menarik untuk dikaji bagaimana untuk mengoptimalkan rating GREENSHIP dengan menggunakan BIM sebagai alatnya dan berfokus pada *passive cooling design* sebagai aspek yang akan dikaji.

## Referensi

- Azhar, S., Carlton, W. A., Olsen, D., & Ahmad I. (2011). Building information modeling for sustainable design and LEED® rating analysis. *Automation in Construction*, 20(2), pp. 217-224.
- Azhar, S., Nadeem, A., Mok, J. Y. N., and Leung, B. H. Y. (2008). “Building information modeling (BIM): A new paradigm for visual interactive modeling and simulation for construction projects.” Proc., First Int. Conf. Construction in Developing Countries, United States Agency for International Development (USAID), Higher Education

- 
- Commission Pakistan (HEC) and National Academy of Sciences (NAS), Karachi, Pakistan, 435-446.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. and Liston, K. (2008). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*, Wiley, New York.
- Jalaei & Jrade. (2015). Integrating building information modeling (BIM) and LEED system at the conceptual design stage of sustainable buildings. *Sustainable Cities and Society* 18 (2015) 95-107
- Khairunnisa dkk. (2013). Studi Pendinginan Pasif dalam Bangunan Pendidikan Bahasa di Kawasan Kampung Inggris” Pare.
- Motawa & Carte. (2014). Sustainable BIM-based Evaluation of Buildings. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 419 – 428
- Nguyen dkk. (2015). Automated Green Building Rating System for Building Designs. *Journal of Architectural Engineering*, © ASCE, ISSN 1076-0431
- Putri. A. P. dkk. (2012). Penilaian Kriteria Green Building pada Gedung Teknik Sipil ITS. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1*, (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271
- Sugiarti dkk. (2014). Aplikasi Greenship Interior Space versi 1.0 pada Perancangan Interior Panderma Hill Resort Hotel. *JURNAL INTRA Vol. 2, No. 2*, (2014) 474-478
- Sukawi dkk. (2013). Potensi Ventilasi Atap terhadap Pendinginan Pasif Ruang pada Pengembangan Rumah Sederhana Studi Kasus di Perumnas Sendang Mulyo Semarang. *TEMU ILMIAH IPLBI 2013*
- Surjana. (2013). Perancangan Arsitektur Ramah Lingkungan: Pencapaian Rating Greenship GBCI. *Jurnal Arsitektur Universitas Bandar Lampung*, Juni 2013
- Taleb. M.H. (2014). Using passive cooling strategies to improve thermal performance and reduce energy consumption of residential buildings in U.A.E. buildings. *Frontiers of Architectural Research* (2014) 3, 154-165
- Triantono. (2015). Greenship Audit Sebagai Upaya Mewujudkan Konsep Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau Hotel Hr Yogyakarta.
- Wahidah & Utomo. (2014). Pengukuran Kesesuaian Kriteria Green Building Pada Gedung Magister Manajemen Teknologi ITS. *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 3, No. 2*, (2014) ISSN: 2337-3539

#### Web

- Alfata, Ariel. 2015. Passive Cooling. <http://www.kamase.org/> di akses 09 Mei 2022
- <http://www.gbca.org.au/> di akses 09 Mei 2022
- <http://www.gbcaindonesia.org/> di akses 09 Mei 2022