

## Identifikasi kontribusi *building information modelling* pada perancangan desain *green building* kategori *appropriate site development*

**Mirza Luthfan Adyatma<sup>1\*</sup>, Mediantoro Eri Pratama<sup>2</sup>, Hermawan<sup>3</sup>, Budi Hasiholan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, Indonesia

<sup>4</sup>Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

### Article Info

Available online

### Keywords:

Green Building

GBRS

Greenship

Building Information

Modelling

Integration BIM and

Green Building

### Corresponding Author:

Mirza Luthfan Adyatma  
mirzaluthfan37@gmail.com

### Abstract

*The construction sector plays an important role in economic growth through accelerated infrastructure development programs which have an impact on increasing project complexity. The growth of the construction sector has an environmental impact, thereby encouraging the concept of environmentally friendly buildings (green buildings) for sustainable development. The green building certification process involves a Design Recognition (DR) stage during planning. Complexity at the design stage requires technological advances, such as Building Information Modeling (BIM), to increase green building performance. This paper focuses on analyzing the contribution of BIM in the design of environmentally friendly buildings in the modern construction era. This research is a qualitative study that uses objective data related to case studies in the form of working drawings and Appropriate Site Development (ASD) category assessment data. The assessment of BIM's contribution to the ASD criteria is measured based on potential mapping through literature review and interviews with BIM practitioners and the greenship assessment team. Based on the results of BIM integration mapping in the ASD, the application of BIM at the DR green building stage in the ASD category, contributes around 59.87% in average of the 8 ASD assessment criteria.*

Copyright © 2024 Universitas Islam Indonesia  
All rights reserved

### Pendahuluan

Sektor konstruksi memiliki peran besar dalam kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang merupakan indikator kunci untuk mengukur aktivitas ekonomi suatu negara. Peningkatan ekonomi nasional diwujudkan melalui sejumlah program-program percepatan pembangunan infrastruktur nasional. McKinsey and Company (2020), menyebutkan bahwa pengeluaran sektor konstruksi berperan sebesar 13% dari PDB secara global. Seiring dengan evolusi industri konstruksi, pengelolaan dan pemantauan proyek menjadi lebih kompleks karena adanya

peningkatan jumlah informasi yang perlu diukur dan dianalisis.

Pertumbuhan sektor konstruksi yang terus berlanjut tentu akan memiliki dampak signifikan pada lingkungan. Salah satu dampaknya adalah emisi yang cukup banyak dihasilkan ketika mobilisasi material dan alat berat sehingga menjadi polusi yang dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Adanya berbagai permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan mendesak industri konstruksi untuk ikut berkembang. Konsep pembangunan berkelanjutan telah berkembang sebagai upaya untuk mencegah potensi kerusakan lingkungan yang lebih luas.

Salah satu contoh dari konsep pembangunan berkelanjutan adalah konsep bangunan hijau atau *green building*. Menurut Wahab (2021), *green building* adalah pendekatan dalam dunia konstruksi bangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif yang dihasilkan bangunan terhadap lingkungan.

Suatu bangunan yang menggunakan konsep *green building* harus memenuhi proses penilaian atau evaluasi untuk mendapatkan sertifikasi *green building*. Menurut GBCI (2013), penilaian *greenship* terdiri dari dua tahap, yaitu tahap Rekognisi Desain atau *Design Recognition* (DR) dan tahap Penilaian Akhir atau *Final Assesment* (FA). Tahap DR terjadi selama perencanaan bangunan hijau dan memiliki pengaruh yang besar sejak awal proses pelaksanaan proyek konstruksi. Pengaruh dan kompleksitas pada tahap desain dapat dihitung berdasarkan banyaknya kegiatan yang beragam dan saling terkait yang diperlukan untuk mencapai tujuan akhirnya.

Menurut Peragallo dan Unger (2020), meningkatnya tingkat kompleksitas dalam proyek konstruksi telah mengakibatkan lebih dari 70% proyek tidak dapat diselesaikan sesuai jadwal dan melebihi anggaran yang telah ditetapkan. Hal ini menjadi bukti yang menegaskan perlunya industri konstruksi untuk mengadopsi kemajuan teknologi guna meningkatkan efisiensi. Untuk mengatasi kendala yang berkaitan dengan kapasitas sumber daya konstruksi, penggunaan teknologi dari yang paling sederhana hingga yang paling canggih harus diintegrasikan sebagai solusi. Hal ini bertujuan agar proyek konstruksi dapat direalisasikan dalam waktu yang relatif singkat dengan peningkatan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Salah satu penerapan teknologi konstruksi yang mulai digunakan saat ini adalah penggunaan *Building Information Modeling* (BIM).

Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) memungkinkan pembuatan satu atau lebih model virtual yang akurat dari suatu bangunan yang dibangun secara digital. Penerapannya mencakup seluruh tahap, termasuk desain, analisis, dan kontrol yang

jauh lebih efisien daripada proses manual. Krygiel dan Nies (2008) mengusulkan sejumlah inovasi dalam penggunaan BIM, seperti meningkatkan interoperabilitas perangkat lunak dan mengintegrasikan pelacak penghitungan karbon serta data cuaca, untuk mengembangkan kemampuan BIM dalam mendukung bangunan berkelanjutan. Azhar (2011) menjelaskan cara BIM dapat digunakan untuk memilih orientasi bangunan, mengevaluasi berbagai pilihan fasad bangunan, dan melakukan studi cahaya matahari, yang semuanya berkontribusi pada aspek bangunan berkelanjutan.

Pada makalah ini, akan disajikan lebih khusus mengenai penerapan BIM saat ini dalam desain dan konstruksi bangunan hijau atau *green building*, menilai penerapan BIM sebagai mekanisme praktik bangunan hijau, memahami penerapan BIM sebagai alat analisis kinerja bangunan, dan menentukan proses pengembangan desain BIM menjadi alat yang berguna dalam memfasilitasi praktik desain dan konstruksi hijau. Makalah ini diharapkan dapat memberikan analisis dari kontribusi penerapan *Building Information Modelling* (BIM) terhadap industri konstruksi melalui perancangan desain *green building* pada era konstruksi modern.

## Kajian Pustaka

### *Green building*

Menurut *United States Environmental Protection Agency* (2022), praktik bangunan hijau melibatkan pelaksanaan pekerjaan struktur bangunan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan dan efisiensi sumber daya dari awal hingga akhir siklus hidupnya, mencakup perencanaan, Penggunaan bahan dan material alami yang tidak merusak lingkungan menjadi prioritas dalam konsep *green building*. Selain itu, konsep ini mengedepankan penggunaan kembali bangunan yang sudah ada dengan sedikit renovasi, karena bangunan yang direnovasi cenderung lebih hemat dalam penggunaan energi dan sumber daya jika dibandingkan dengan membangun ulang bangunan, yang sering memakan waktu dan

lahan yang lebih besar.konstruksi, operasi, pemeliharaan, renovasi, hingga dekonstruksi bangunan.

**Green Bulding Rating System (GBRS)**

Proses sertifikasi bangunan hijau memerlukan sistem penilaian yang mampu menilai pemenuhan sejumlah kriteria bangunan hijau. Sistem penilaian yang digunakan pada bangunan yang sudah memenuhi persyaratan atau standar bangunan hijau dikenal dengan istilah *Green Building Rating System (GBRS)*. Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai alat penilaian telah dikembangkan di seluruh dunia. *Green Building Rating System (GBRS)* merupakan salah satu sistem penilaian yang telah dikembangkan serta digunakan untuk menilai bangunan hijau berdasarkan kriteria-kriteria bangunan berkelanjutan. *Green Building Rating System (GBRS)* di berbagai belahan dunia terus mengalami pertumbuhan dengan tujuan mendukung peralihan lingkungan menjadi lebih sehat dan cerdas, sejalan dengan Agenda 2030 tentang pembangunan berkelanjutan. Ini mencerminkan tingkat kepedulian yang serupa di seluruh sektor konstruksi di seluruh dunia terhadap kelestarian lingkungan.

**Greenship**

*Green Building Council (GBC)* Indonesia adalah organisasi yang bertujuan menciptakan industri konstruksi yang berkelanjutan dan mendorong penerapan praktik bangunan hijau di Indonesia. Salah satu upaya utama GBCI untuk memajukan industri konstruksi yang berkelanjutan adalah pengembangan sistem penilaian bangunan hijau yang dikenal sebagai *greenship*. Sertifikasi *greenship* mengukur dan menilai sejauh mana sebuah bangunan memenuhi konsep bangunan hijau atau ramah lingkungan, melalui penilaian yang terbagi dalam enam kategori yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian, dan pemeliharaan.

**Appropriate Site Development (ASD)**

Penilaian keberlanjutan suatu bangunan dalam Panduan Teknis sebagai Perangkat Penilaian Bangunan Hijau untuk Gedung Baru versi 1.2 mencakup aspek Tepat Guna Lahan,

yang terdiri dari satu kriteria prasyarat dan tujuh kriteria kredit dalam sistem *Greenship* versi 1.2. Kategori ini menilai sejauh mana pengembangan dilakukan secara tepat guna untuk mendukung kinerja berkelanjutan bangunan tersebut. Pada dasarnya, kategori *Appropriate Site Development* atau Tepat Guna Lahan bertujuan untuk meningkatkan keberadaan lahan hijau di wilayah perkotaan, dengan harapan dapat memperbaiki iklim mikro, mengurangi tingkat konsentrasi CO<sub>2</sub>, menanggulangi masalah drainase, dan menjaga keseimbangan dalam siklus air serta sistem air tanah. Selain itu, pemilihan lokasi (*site selection*) juga menitikberatkan pada upaya menghindari pemanfaatan area hijau dan lahan baru untuk pembangunan bangunan baru. Kriteria serta penilaian yang telah dijelaskan di atas diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kategori ASD

Tolok Ukur	Kriteria	Nilai Kriteria Maksimum
ASD P	Area Dasar Hijau ( <i>Basic Green Area</i> )	*P
ASD 1	Pemilihan Tapak ( <i>Site Selection</i> )	2
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas ( <i>Community Accessibility</i> )	2
ASD 3	Transportasi Umum ( <i>Public Transportation</i> )	2
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda ( <i>Bicycle Facility</i> )	2
ASD 5	Lanskap pada Lahan ( <i>Site Landscaping</i> )	3
ASD 6	Iklim Mikro ( <i>Micro Climate</i> )	3
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan ( <i>Stormwater Management</i> )	3
<b>Total</b>		<b>17</b>

\*P = Kriteria Prasyarat

Sumber: *Greenship* Versi 1.2, 2013

### Building Information Modelling (BIM)

Menurut Eynon (2016), BIM adalah sebuah metode pemodelan yang digunakan untuk perancangan, pelaksanaan, dan penyampaian desain bangunan dengan mengedepankan kerjasama tim secara komprehensif melalui pengorganisasian yang efektif dalam sistem pengendalian proyek. *Building Information Modeling* memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas proyek secara menyeluruh.

### Level of Development (LoD)

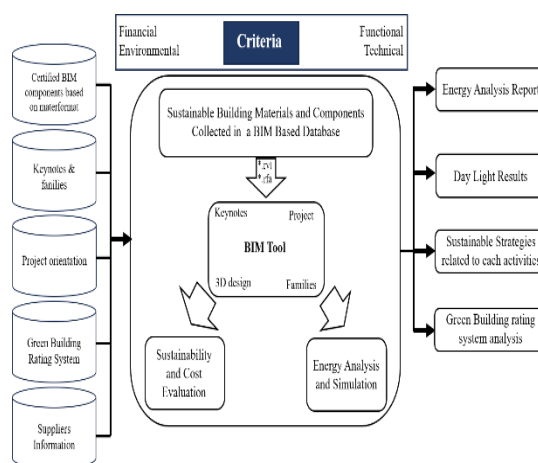
LoD (*Level of Development*) adalah konsep penting dalam proyek-proyek berbasis BIM yang merujuk pada tingkat keandalan dan ketepatan informasi pada setiap komponen pada berbagai tahap proyek. Selain LoD, terdapat juga istilah "*Level of Detail*" yang mengacu pada sejauh mana geometri dan informasi yang dimodelkan pada suatu komponen. LoD memiliki spesifikasi tertentu yang digunakan sebagai panduan, alat komunikasi, dan bagian dari protokol implementasi BIM untuk meningkatkan efisiensi pertukaran informasi di seluruh pemangku kepentingan dalam proyek. Menurut Hong, Y., dkk., (2019), LoD dibagi menjadi beberapa definisi dan spesifikasinya:

- a. LoD 100 (Konseptual)
- b. LoD 200 (*Approximate Geometry*)
- c. LoD 300 (*Precise Geometry*)
- d. LoD 400 (*Fabrication*)
- e. LoD 500 (*As-built*)

Spesifikasi LoD pada BIM menghasilkan pengembangan dimensi. Dimensi pada *Building Information Modeling* (BIM) terbagi menjadi 7 kategori yang memiliki fungsi dan pengaplikasian yang berbeda. Pemodelan 3D digunakan untuk pemodelan parametrik, 4D untuk penjadwalan dalam proses konstruksi, 5D untuk menganalisis estimasi biaya proyek, 6D untuk mempertimbangkan dampak lingkungan, dan 7D untuk aplikasi manajemen fasilitas seperti *life cycle* pada konstruksi. Setiap dimensi memiliki peran khusus dalam mendukung aspek tertentu dari siklus hidup proyek konstruksi.

### Integrasi BIM pada green building

Patil dan Khandare (2017), menyatakan bahwa penerapan BIM dapat mengurangi estimasi waktu hingga 80% dibandingkan dengan metode konvensional. Peningkatan perangkat lunak BIM dapat dilakukan dengan integrasi fitur pelacak penghitungan karbon serta data cuaca. Dengan terus berkembangnya teknologi dan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan, Gambar 1 memperlihatkan alur proses integrasi BIM dengan bangunan hijau.



Gambar 1. BIM Pada Sustainable Building (Patil dan Khandare, 2017)

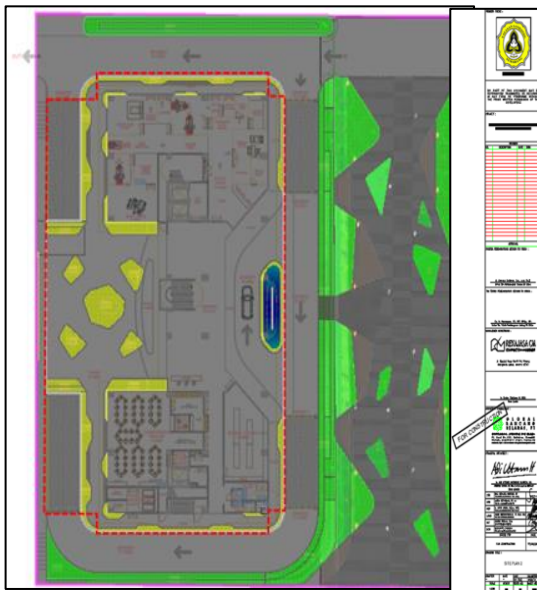
### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang diterapkan dengan ukuran yang ada. Data yang diambil adalah data objektif terkait *case study* yang berupa data *for construction drawing* dalam bentuk *AutoCAD*, data - data kategori penilaian *green building* tahap *design recognition*, dan data umum proyek. *Scoring* kontribusi BIM pada masing-masing tolak ukur kriteria penilaian kategori *Appropriate Site Development* berdasarkan pada pemetaan potensi yang melibatkan kajian literatur dan analisis secara objektif.

**Tahap I**

Tahap I merupakan kegiatan studi literatur dengan tujuan untuk mencapai pemahaman yang diperlukan dalam penelitian ini. Selama tahap ini, informasi yang dikumpulkan meliputi semua aspek yang terkait dengan implementasi konsep *green building*. **Tahap II**

Tahap II melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif pada pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Unika Soegijapranata BSB City. Proses ini mencakup data objektif proyek dengan metode kuantitatif dan wawancara kualitatif dengan praktisi BIM serta tim penilai *green ship*. Tujuannya adalah menghitung kontribusi BIM dalam kategori penilaian *Appropriate Site Development* (ASD). Data terkait *site landscaping* diperlihatkan pada Gambar 2.

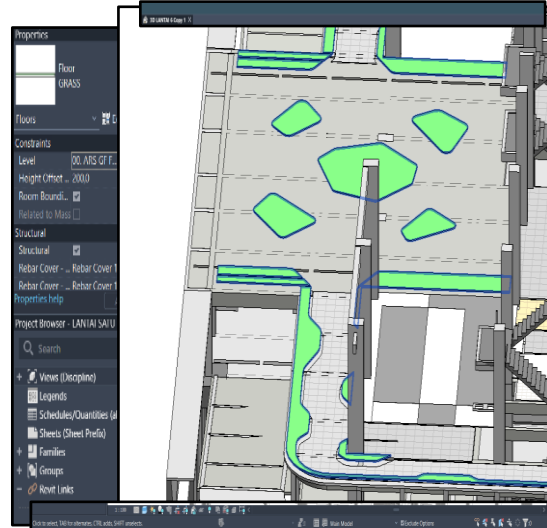


Gambar 2. Data *Softscape*

**Tahap III**

Tahap III berupa pengolahan data yang diperoleh dari tahapan penelitian sebelumnya. Data akan dianalisis dan diolah hingga menghasilkan kesimpulan dari integrasi penggunaan BIM pada perancangan *green building*. Proses pengumpulan data terkait *case study* yang selanjutnya dilakukan

pemetaan potensi pada *Autodesk Revit* diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Integrasi Denah *Softscape* Pada *Autodesk Revit*

**Tahap IV**

Pada tahap ini dilakukan pemaparan keseluruhan dan penyempurnaan hasil hingga didapatkan kesimpulan dan saran.

**Hasil dan Pembahasan**

**Pemetaan Potensi BIM Pada Kategori ASD**

Pada proses perancangan bangunan hijau dengan pemodelan *Autodesk Revit*, diperoleh aspek - aspek yang dapat dimodelkan berdasarkan nilai tiap kriteria pada kategori *Appropriate Site Development*. Berdasarkan aspek - aspek penilaian *green building* yang tersedia, kemudian dapat dilakukan pemetaan peranan *Building Information Modelling* (BIM). Pemetaan peranan BIM tersebut diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peranan BIM Pada Perancangan Desain

Kategori	Tolak Ukur	Kontribusi BIM
ASD P	<b>1</b>	
	Perhitungan persentase area <i>softscape</i>	Ada
	Gambar skematik area dasar hijau	Ada
	Gambar potongan tapak posisi <i>basement</i>	Ada
	Gambar denah garis batas <i>basement</i>	Ada
	<b>2</b>	
	Perhitungan rencana komposisi vegetasi	Ada
ASD 1	<b>1A</b>	
	Peta lokasi / gambar yang menunjukkan prasarana dan sarana	Tidak Ada
	<b>1B</b>	
Dokumen pembangunan pada lahan dengan KLB > 3	Tidak Ada	

Tabel 2. Peranan BIM Pada Perancangan Desain (Lanjutan)

Kategori	Tolak Ukur	Kontribusi BIM
ASD 2	<b>2</b>	
	Penjelasan rencana revitalisasi	Tidak Ada
	Foto lokasi pra pembangunan	Tidak Ada
	Gambar tender rencana revitalisasi pada area	Ada
	Bukti metode revitalisasi dan persetujuan komunitas	Tidak Ada
ASD 2	<b>1</b>	
	Peta lokasi yang menunjukkan lokasi fasilitas umum	Tidak Ada
	<b>2</b>	
Peta lokasi rencana yang menunjukkan rencana sirkulasi akses pejalan kaki	Tidak Ada	
ASD 2	<b>3</b>	
	Gambar tender rencana tapak	Ada
	<b>3</b>	
	Peta lokasi yang menunjukan letak fasilitas / akses bebas dari kendaraan	Tidak Ada
ASD 2	<b>4</b>	
	Gambar tender rencana tapak yang menunjukkan fasilitas / akses bebas dari kendaraan	Ada
	<b>4</b>	
Dokumen RKS dari pemilik gedung	Tidak Ada	
ASD 2	<b>4</b>	
	Gambar tender yang menunjukkan lantai dasar gedung pada akses pejalan kaki	Ada

Tabel 2. Peranan BIM Pada Perancangan Desain (Lanjutan)

Kategori	Tolak Ukur	Kontribusi BIM
ASD 3	<b>1A</b>	
	Peta lokasi yang menunjukkan letak transportasi umum beserta jaraknya	Tidak Ada
	Informasi trayek transportasi umum	Tidak Ada
	<b>1B</b>	
	Surat pernyataan dari pemilik gedung mengenai penyediaan <i>shuttle bus</i>	Tidak Ada
	Daftar trayek untuk <i>shuttle bus</i>	Tidak Ada
ASD 4	<b>2</b>	
	Gambar tender desain jalur pedestrian	Ada
	Gambar tender jalur pedestrian	Ada
	<b>1</b>	
	Gambar tender yang menunjukkan perletakkan tempat parkir sepeda	Ada
	RKS atau gambar tender yang menunjukkan rencana desain / tipe tempat parkir sepeda	Tidak Ada
ASD 4	<b>2</b>	
	Gambar tender yang menunjukkan rencana peletakkan <i>shower</i> untuk pengguna sepeda	Ada
ASD 5	Gambar tender yang menunjukkan rencana desain <i>shower</i> untuk pengguna sepeda	Ada
	<b>1A dan 1B</b>	
ASD 5	Perhitungan rencana yang menunjukkan persentase area lansekap	Ada

Tabel 2. Peranan BIM Pada Perancangan Desain (Lanjutan)

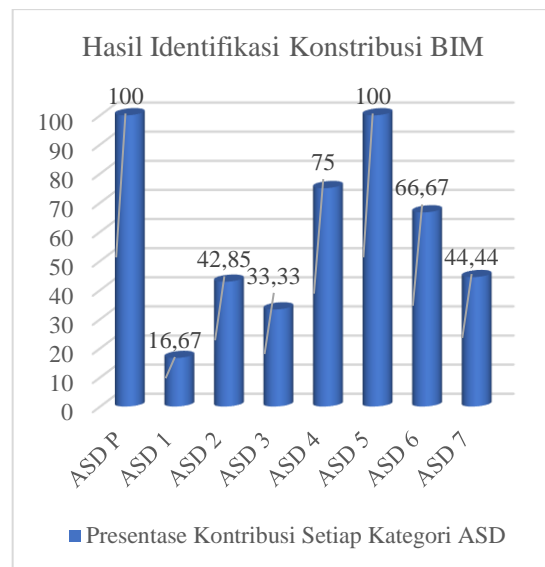
Kategori	Tolak Ukur	Kontribusi BIM
ASD 6	<b>1A dan 1B</b>	
	Gambar <i>Design Development</i> rencana lansekap yang memuat informasi mengenai formasi vegetasi	Ada
	<b>2</b>	
	Perhitungan rencana yang menunjukkan persentase penggunaan tanaman lokal	Ada
ASD 6	Daftar vegetasi lokal yang telah direncanakan	Ada
	<b>1A</b>	
	Perhitungan rencana albedo atap keseluruhan	Ada
	Gambar tender rencana atap yang menunjukkan material atap	Ada
	RKS yang menunjukkan material atap	Tidak Ada
	<b>1B</b>	
ASD 6	Perhitungan luas rencana <i>green roof</i>	Ada
	<b>1B</b>	
	Gambar tender rencana atap yang menunjukkan <i>green roof</i>	Ada
	<b>2</b>	
ASD 6	Perhitungan rencana albedo area perkerasan non-atap keseluruhan	Ada
	Perhitungan rencana albedo area perkerasan non-atap	Ada
	RKS yang menunjukkan material perkerasan area non-atap yang digunakan	Tidak Ada
ASD 6	<b>3A</b>	
	Penjelasan pengaruh aplikasi desain	Tidak Ada

Tabel 2. Peranan BIM Pada Perancangan Desain (Lanjutan)

Kategori	Tolak Ukur	Kontribusi BIM
ASD 7	Gambar tender rencana jalur pedestrian	Ada
	<b>3B</b>	
	Penjelasan pengaruh aplikasi desain	Tidak Ada
	Gambar tender jalur pedestrian	Ada
	<b>1</b>	
	Perhitungan rencana volume air hujan	Tidak Ada
	Gambar tender fasilitas penanganan air hujan	Ada
	Skema rencana penanganan ari hujan	Tidak Ada
	<b>2</b>	
	Perhitungan rencana volume air hujan	Tidak Ada
Gambar tender fasilitas penanganan beban banjir lingkungan	Ada	
Skema rencana penanganan beban banjir lingkungan	Tidak Ada	
<b>3</b>		
ASD 7	Gambar tender teknologi pengurangan debit limpasan air hujan	Ada
	Gambar tender letak penempatan eknologi pengurangan debit limpasan air hujan	Ada
	Laporan rencana penanganan skema debit air hujan	Tidak Ada

### Hasil Identifikasi Kontribusi BIM

Berdasarkan hasil pemetaan integrasi BIM pada penilaian Kategori *Appropriate Site Development* (ASD) tahap *Design Recognition* (DR), terdapat hasil kontribusi yang beragam pada setiap kriteria. Pada Tabel 2, proses pemetaan dilakukan dengan aplikasi *Autodesk Revit* yang mencakup kriteria BIM 3D. Hasil identifikasi diwujudkan menjadi nilai persentase kontribusi pada tiap-tiap kriteria pada ASD yang diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Identifikasi Kontribusi BIM

Pada Gambar 3 diperoleh presentasi hasil identifikasi pemetaan kontribusi BIM pada setiap Kriteria Penilaian *Appropriate Site Development* (ASD). Persentase peranan *Building Information Modelling* (BIM) 3D pada tahap *Design Recognition* (DR) adalah sebagai berikut:

- a. ASD P = 100 %
- b. ASD 1 = 16,67 %
- c. ASD 2 = 42,85 %
- d. ASD 3 = 33,33 %
- e. ASD 4 = 75 %
- f. ASD 5 = 100 %
- g. ASD 6 = 66,67 %
- h. ASD 7 = 44,44 %

Berdasarkan 8 kriteria penilaian ASD tersebut, diperoleh total persentase sebesar

478,96 %. Kemudian didapatkan hasil rerata kontribusi dengan membagi total persentase dengan 8 kriteria sehingga mendapatkan hasil presentasi kontribusi BIM pada kriteria penilaian kategori ASD sebesar 59,87 %.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan studi kasus proyek pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Unika Soegijapranata BSB City, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Peranan *Building Information Modelling* (BIM) 3D pada tahap *Design Recognition* (DR) *green building* dalam kategori *Appropriate Site Development* (ASD) memiliki presentasi terbesar pada Kriteria ASD P dan ASD 5 yaitu sebesar 100 %. Hal ini memperlihatkan bahwa BIM berperan optimal pada kedua kriteria tersebut.
- b. Berdasarkan keseluruhan nilai identifikasi kontribusi *Building Information Modelling* (BIM) 3D pada tahap *Design Recognition* (DR) *green building* kategori *Appropriate Site Development* (ASD) didapatkan hasil presentasi kontribusi

sebesar 59,87 % dari ke-8 Kriteria Penilaian ASD.

- c. Pada hasil kontribusi BIM diperlihatkan bahwa BIM dapat digunakan secara optimal jika terdapat data – data yang dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi *Autodesk Revit*. Sedangkan jika tidak diperoleh data – data yang dapat memenuhi beberapa kriteria tersebut, maka BIM tidak dapat digunakan secara optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa peranan BIM pada kriteria penilaian kategori ASD pada sertifikasi *green building* memiliki peran yang baik sehingga perlu dilakukan pengembangan aplikasi tingkat lanjutan agar diperoleh kontribusi yang semakin optimal. Perlu dilakukan pengambilan data primer melalui wawancara kepada praktisi BIM dan praktisi penilaian sertifikasi *green building* pada *Green Building Council* Indonesia untuk memperkuat identifikasi pemetaan peranan BIM pada *green building*.

### Daftar Pustaka

- Eynon, J. (2016): *Construction managers BIM handbook first edition*, New Jersey: John Wiley and Sons Ltd, ISBN 9781118896396, 125.
- Green Building Council Indonesia. (2018): *Panduan teknis perangkat penilaian bangunan hijau untuk bangunan baru versi 1.2*, GBCI, ISBN: 978-602- 19732-1-9, 4-7.
- Hong, Y., Hammad, A.,W.,A., dan Akbarnezhad, A. (2019): Forecasting the net coststo organisations of building information modelling (BIM) implementation at different levels of development (LoD), *International Journal of Information Technology in Construction*, ISSN: 1874-4753, 1 (24), 594.
- Indraprastha, A., dan Agirachman, F.,A. (2022): *Pengantar BIM dalam arsitektur*, Bandung: ITB Press, ISBN 978-623-297-220-9, 3-18.
- Kyrgiel, E., dan Bradley, N (2008): *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*, Indiana : Wiley
- Cole, L. B. (2019): Green building literacy: a framework for advancing green building education. *International Journal of STEM Education*, e-ISSN: 2196- 7822, 6 (18), 1-13. Publishing, Inc, ISBN 978-0-470-23960-5, 29-66.
- McKinsey and Company: How Disruption is Reshaping the World’s Largest Ecosystem. Diperoleh dari situs internet: <https://bit.ly/3rebma9>. Diunduh pada tanggal 2 November 2023, pukul 14.45 WIB.
- Peragello dan Unger (2020): *Global handbook*, Knowledge Center Linesight 2020. Diperoleh dari sumber internet: [https://projectcontrolexpo.com/kl/images/Linesight\\_Southeast\\_Asia\\_Handbook\\_2020\\_Sept.\\_update\\_digital.pdf](https://projectcontrolexpo.com/kl/images/Linesight_Southeast_Asia_Handbook_2020_Sept._update_digital.pdf). Diunduh pada tanggal 13 Juli 2023, pukul 22.59 WIB.
- PMBOK, (2017): *A guide to the project management body of knowledge sixth edition*, Newton Square: Project Management Institute, ISBN 978-62825-184-5, 22-24.

Pusdiklat SDA dan Konstruksi (2018):  
Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, dan 7D serta  
simulasinya dan level of development (LoD),  
Pelatihan Perencanaan Konstruksi Dengan  
Sistem Teknologi Building Information  
Modeling (BIM), 23.

Wahab, A. B., dan Jegede, A. T. (2021): Green  
building rating system (GBRS) as a tool to  
improve sustainability performance of green  
buildings in the built environment of nigeria.  
*Journal of Environmental Science and  
Sustainable Development*, ISSN: 2655-6847,  
4 (2), 298-326.

Zhang, N., Jin, H. (2022): Application of BIM  
technology in energy-saving design of green  
building, *International Journal of New  
Developments in Engineering and Society*,  
ISSN 2522-3488, 6 (4), 67.