

STUDI MASSA BANGUNAN MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)* (STUDI KASUS: *OCTAGON VIEW, JL MH THAMRIN, JAKARTA PUSAT*)

BUILDING MASS STUDY USING BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)
(CASE STUDY: *OCTAGON VIEW, THAMRIN ROAD, CENTRAL JAKARTA*)

Rana Ghaniyya Tahany Susanto⁽¹⁾, Yulita Hanifah⁽²⁾

email: ranatahany@gmail.com⁽¹⁾, yulitahanifah@univpancasila.ac.id⁽²⁾

⁽¹⁾ Dinamika Mitra Usaha Sejahtera

⁽²⁾ Program Studi Arsitektur Universitas Pancasila

Abstract:

The construction of high rise buildings in Jakarta is becoming more active and busier every day. The increasing need for space in Jakarta as a city center and land for income generation is in fact not in line with the land availability. So land in Jakarta becomes more expensive. To accommodate the large demand on small land, the construction of tall buildings is deemed suitable as a good solution or alternative. However, tall buildings also have a negative impact on the environment and humans. So, it is important for architects or other design experts to understand and explore the factors that can influence the success of a tall building. Building Information Modeling (BIM) is the newest approach that can simplify and speed up the work of experts in analyzing designs in the pre-design process in the form of building mass. BIM's ability to connect models in 2D and 3D is very suitable for the pre-design process of experts, which has been done manually and has wasted a lot of time and money due to erratic changes. Such aspects of lighting, which are important in the design process, can be easily simulated using BIM. However, with BIM, all changes made to the model can be done easily and integrated with other software. This is what makes BIM a versatile way of designing.

Keywords: BIM, model, solar path, high rise, comfort

Abstrak:

Pembangunan bangunan tinggi (high rise) di Jakarta semakin hari semakin aktif dan ramai. Peningkatan kebutuhan ruang di Jakarta sebagai pusat kota dan lahan mencari pendapatan, nyatanya tidak sejalan dengan ketersediaan lahan. Sehingga lahan di Jakarta menjadi mahal. Untuk mewadahi permintaan yang besar dalam lahan kecil, pembangunan bangunan tinggi dirasa sesuai menjadi solusi atau alternatif yang baik. Namun, bangunan tinggi juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan manusianya. Sehingga, penting bagi arsitek atau ahli desain lainnya untuk memahami dan mendalami faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keberhasilan suatu bangunan tinggi. *Building Information Modelling (BIM)* menjadi pendekatan terbaru yang mampu mempermudah dan mempercepat kerja para ahli dalam menganalisa rancangan pada proses pra-desain dalam bentuk massa bangunan. Kemampuan BIM dalam menghubungkan model dalam bentuk 2D dan 3D sangat sesuai dengan proses pra-desain para ahli yang selama ini dilakukan secara manual dan banyak membuang waktu dan biaya karena adanya perubahan yang tidak menentu. Seperti aspek pencahayaan yang penting dalam proses perancangan, bisa disimulasikan dengan mudah menggunakan BIM. Namun dengan BIM, segala perubahan yang dilakukan terhadap model, dapat dilakukan secara mudah dan terintegrasi dengan software lainnya. Hal inilah yang membuat BIM ini merupakan proses mendesain yang serba guna.

Kata-kunci: BIM, model, lintasan matahari, bangunan tinggi, kenyamanan

1. PENDAHULUAN

Urbanisasi diprediksikan akan terus meningkat secara signifikan sampai dengan tahun 2050 di perkotaan, salah satunya kota Jakarta. Menurut prediksi, 75% masyarakat akan berkonsentrasi di perkotaan pada tahun 2050 [1]. Hal ini mengakibatkan kebutuhan ruang yang akan terus meningkat. Dengan keterbatasan lahan di kota Jakarta, pembangunan *high rise* dianggap menjadi

salah satu solusi atau alternatif pembangunan. Sampai saat ini, Jakarta sebagai kota besar memiliki bangunan tinggi yang cukup banyak dan beragam fungsinya, dari perkantoran, hunian, dan retail untuk mewadahi semua kebutuhan masyarakat yang beragam.

Disisi lain, pembangunan bangunan tinggi berkontribusi pada perubahan iklim. Bangunan berkontribusi dalam konsumsi emisi karbon sebesar

37% dari total emisi karbon secara global [2]. Isu perubahan iklim pada beberapa tahun terakhir menjadi isu yang penting pada pembangunan di perkotaan seperti kota Jakarta. Pada tahun 2013, regulasi Bangunan Gedung Hijau ditetapkan melalui Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 38 Tahun 2012 yang mengatur regulasi pembangunan bangunan hijau pada bangunan baru dan eksisting, terutama pada bangunan tinggi yang memiliki luasan yang cukup besar. Melalui Pergub ini, bangunan gedung dengan luasan lebih dari 50 ribu m² wajib memenuhi kriteria bangunan hijau untuk mendapatkan SLF (Sertifikat Layak Fungsi) sebagai dokumen IMB (Izin Membangun Bangunan). Terdapat lima kriteria yang harus dipenuhi antara lain efisiensi energi, efisiensi air, kualitas udara dalam ruang, pengelolaan lahan dan limbah, dan pelaksanaan kegiatan konstruksi [3].

Dalam pemenuhan kriteria bangunan hijau, tahap pra desain merupakan tahapan yang sangat penting untuk mencapai tujuan dari kriteria bangunan hijau. Pada tahap ini, desain yang mendukung desain bangunan hijau yang mencakup efisiensi energi, air, dan lainnya dapat dioptimalkan dengan pendekatan bioklimatik. Bangunan perlu di desain sesuai dengan konteks iklim yang ada sehingga kinerja bangunan akan lebih optimal yang berdampak pada efisiensi bangunan. Desain masa bangunan terhadap orientasi serta efisiensi cahaya matahari di dalam site menjadi faktor penting dalam mencapai efisiensi bangunan hijau.

Building Information Modelling (BIM) salah satu alat yang dapat membantu proses pemodelan bangunan sejak tahap pra desain. Beberapa literatur terkait menyatakan bahwa BIM dapat menciptakan sejumlah manfaat pada desain bangunan, salah satunya adalah manfaat *sustainability* [4], [5]. Salah satu perangkat lunak yang memiliki fitur analisis terkait masa bangunan adalah Autodesk Revit. Studi masa bangunan dan orientasinya dapat dilakukan melalui analisis *solar path*. Dengan studi *solar path* yang menggabungkan metode penggunaan model 3D dan 2D ini, akan muncul prediksi pembayangan bangunan berdasarkan data iklim pada lokasi. Dengan ini, proses analisis desain akan menjadi lebih matang dengan adanya informasi yang lebih akurat sesuai dengan lokasi bangunan yang akan dianalisis. Melalui analisis ini, sudut datang matahari dan jalur pergerakan matahari dapat mempengaruhi pembayangan model atau bangunan serta menghasilkan nilai radiasi panas matahari. Sehingga, desain bangunan yang hijau dan efisien dapat dicapai dengan proses pemodelan pra desain menggunakan BIM

Tulisan ini akan mengkaji bagaimana proses desain model bangunan tinggi di salah satu daerah di kota Jakarta melalui BIM menggunakan

perangkat lunak Autodesk Revit. Proses desain masa bangunan akan dijelaskan secara terstruktur menggunakan fitur *solar path* pada perangkat lunak tersebut.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. *Building Information Modelling (BIM)*

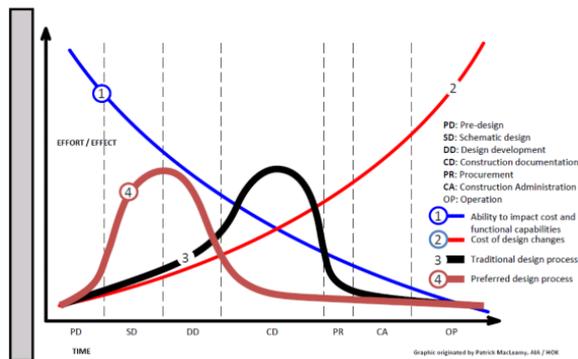
Building Information Modelling (BIM) merupakan pendekatan terbaru terhadap proses desain, konstruksi, dan manajemen fasilitas. Istilah BIM itu sendiri, lebih merujuk kepada sebuah aktivitas dibandingkan sebuah objek [6]. BIM merupakan sebuah aktivitas yang membantu desainer, kontraktor, dan ahli lainnya untuk mengelaborasi desainnya secara digital dalam bentuk objek virtual 2D dan 3D. Maka dari itu, bisa disebut BIM mampu memfasilitasi sebuah desain yang terintegrasi dan proses konstruksi yang menghasilkan bangunan dengan kualitas yang lebih baik yang rendah biaya dan mengurangi durasi proyek. Karena, dengan membangun proyek secara virtual, kontraktor mampu menganalisa desain, menyusun, dan mengeksplorasi proyek melalui lingkungan digital. Selain itu, bila dilakukan dengan tepat, BIM mampu menghasilkan kualitas desain yang lebih baik melalui:

- Siklus analisis yang efektif
- Proses pra-fabrikasi yang efektif karena ketersediaan informasi yang lebih baik dan kondisi lapangan yang lebih terprediksi
- Efisiensi di lapangan karena adanya visualisasi yang ditingkatkan akan jadwal konstruksi yang terencana [6].

BIM dikenal memiliki konsep dimensi yang beragam, dari dimensi 0 sampai dimensi ke-enam. Dalam proses massing bangunan, dimensi ketiga merupakan bagian yang terpenting. Model BIM 3D terdiri dari objek tiga dimensi yang membangun model informasi. Dalam prosesnya, model informasi merupakan sebuah desain berbasis objek, yang terdiri dari elemen-elemen atau benda-benda yang memiliki kelekatan karakteristik fisik dan fungsional sebaik hubungan mereka terhadap benda dan ruang sekitarnya. Benda-benda ini merepresentasikan bangunan atau ruang bangunan dalam *virtual reality*. Objek 3D ini mengandung informasi berupa panjang, lebar dan tinggi. Selain itu, material dan *finish* juga termasuk ke dalam jenis informasi.

Ketika ingin merencanakan dan membangun menggunakan BIM, proses akan menjadi lebih mudah untuk mendapatkan informasi yang akurat akan variabel-variabel yang terkait dengan model. Ketika desain berubah, atau ketika keputusan akan material apa yang tepat yang harus dipakai, keberadaan BIM mempermudah ahli untuk melihat

bagaimana kemudian biaya akan terpengaruh. Maka dari itu perubahan akan lebih sering terjadi di fase desain, dibandingkan pada fase konstruksi [6].

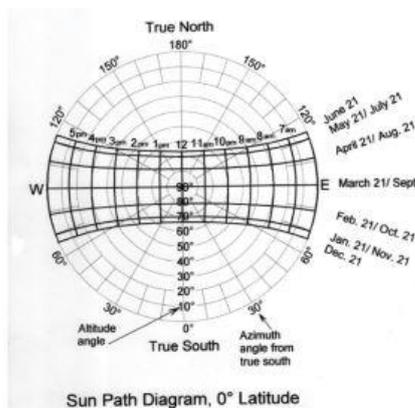


Gambar 1. Kurva MacLeamy, alur kerja BIM vs proses tradisional
Sumber : [6]

2.2. Solar Path dan Pembayangan

Mengetahui *solar path* dalam proses mendesain bangunan menjadi poin penting yang perlu diapresiasi. Karena pada dasarnya, dengan memahami jalur lintasan matahari, kita akan mendapatkan informasi dimana matahari terbit dan dimana matahari tenggelam. Dari pemahaman tersebut, kita akan mendapatkan informasi seberapa besar pencahayaan dari bangunan yang kita rancang. [9]

Pemahaman akan jalur lintasan matahari bermula dari terjadinya putaran bumi pada porosnya yang mengakibatkan terjadinya pergantian siang dan malam. Sedangkan, putaran bumi yang mengelilingi matahari selama kurang lebih satu tahun mengakibatkan terjadinya pergantian musim. Cara memahami jalur lintasan matahari adalah dengan membayangkan putaran matahari pada satu titik objek pada kubah tiga dimensi. Kubah dan jalur lintasan kemudian dapat diproyeksikan dalam bentuk diagram lintasan dua dimensi. Diagram ini dirancang mengikuti skala lingkaran ketinggian.



Gambar 2. Diagram Matahari
Sumber : [9]

Garis tanggal dan bulan mewakili jalur matahari melalui langit pada suatu hari tertentu dalam setahun. Mereka mulai dari sisi Timur grafik dan berlari ke sisi Barat. Ada dua belas baris yang ditampilkan untuk hari pertama setiap bulan. Enam bulan pertama ditampilkan sebagai garis padat (Jan-Jun), sedangkan enam bulan terakhir ditampilkan sebagai titik (Juli-Des) untuk memungkinkan perbedaan yang jelas meskipun jalur matahari adalah siklus. Garis jam mewakili posisi matahari pada jam tertentu, sepanjang tahun. [9]

Diagram jalur matahari mampu membantu arsitek untuk merancang dimensi jendela dan naungan yang akan memberikan akses pencahayaan siang yang optimal tanpa panas yang berlebihan. Diagram tersebut dapat digunakan untuk:

- Menentukan sudut bayangan horizontal dan vertikal untuk waktu tertentu
- Menentukan durasi radiasi matahari dalam fasad dengan arah mata angin sembarang
- Mengevaluasi pencahayaan pada bangunan yang telah selesai dirancang
- Merancang dimensi peneduh
- Pengembangan aplikasi secara digital

Sedangkan untuk memulai merancang dimensi peneduh, kita perlu mengetahui waktu-waktu matahari bersinar dengan tingkat radiasi dan iluminansi tinggi sehingga perlu dihindari dengan membuat peneduh. Dengan merujuk pada Tabel 1, maka waktu penyinaran matahari dari pukul 10.00-16.00 adalah waktu yang perlu diberikan teduhan. [9]

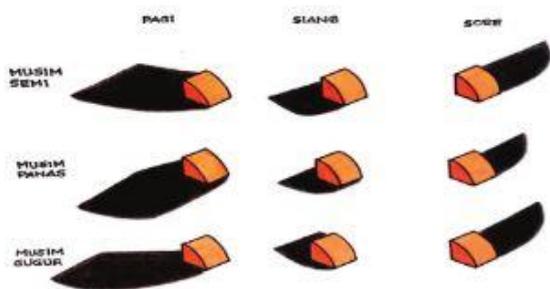
Tabel 1. Waktu dan Iluminansi Radiasi Matahari
Sumber : [9]

Sun altitude	Hours	E_s (lx)
48-54	10.00	23,463
60-66	11.00	30,653
66-72	12.00	38,908
72-66	14.00	38,677
60-54	15.00	32,145
42-36	16.00	23,138

Berdasarkan pada empat elemen lansekap yang ada, pola bayangan memberikan manfaat dalam menentukan fungsi, orientasi, dan tata massa bangunan. Pola bayangan yang terjadi akibat jalur lintasan matahari ini dengan posisi-posisinya akan mempengaruhi waktu dan ukuran pembayangan yang akan terjadi.

Bayangan akan bergerak secara terus menerus seiring dengan pergerakan matahari dari Barat ke Timur pada siang hari. Bayangan pada pagi sampai siang hari mengarah ke arah Barat dan memanjang. Pada siang hari, bayangan akan lebih dekat dengan objek yang terhalang sinar matahari serta cenderung

pendek. Kemudian pada siang sampai sore hari bayangan memanjang ke arah Timur. [9]



Gambar 3. Pola Bayangan
Sumber : [9]

2.3. Faktor Pencahayaan sebagai Salah Satu Aspek Kenyamanan dalam Bangunan Tinggi (High Rise)

Aspek kenyamanan bangunan tinggi secara umum adalah pencahayaan dan tata udara. Dalam hal pencahayaan, faktor yang mempengaruhi penerapan pencahayaan matahari mencakup orientasi bangunan, fasad bangunan, pemilihan bahan dan dimensi jendela. Orientasi bangunan menjadi salah satu faktor terpenting dan paling berpengaruh terhadap kenyamanan manusia. Karena dengan orientasi massa bangunan yang baik akan memungkinkan sinar matahari untuk masuk secara optimal sehingga menghasilkan pencahayaan yang merata dalam ruangan. Pencahayaan alami yang optimal dalam bangunan tinggi dapat menciptakan kenyamanan visual, mengurangi penggunaan energi, dan meningkatkan produktivitas kerja [7]. Pencahayaan alami menjadi penting agar tidak diperlukan cahaya buatan. Diperlukan juga pertimbangan sedemikian rupa sehingga radiasi panas dapat dikurangi agar suhu tidak meningkat yang berakibat diperlukannya pengkondisian/tata udara buatan atau ventilasi mekanik [8]. Untuk mencapai titik kenyamanan yang optimal, sebelum mendesain bangunan arsitek perlu menganalisa dan mengevaluasi beberapa hal, seperti:

- Menilai atau menganalisa lokasi (site) terhadap posisi matahari
- Mendapatkan informasi *solar path*
- Mengetahui seberapa besar radiasi sinar matahari
- Merencanakan material bangunan yang akan dipakai dengan memperhatikan nilai properti termalnya
- Merencanakan pencahayaan yang akan dipakai [9].

3. METODOLOGI

3.1. Penggunaan BIM sebagai Alat Analisis

Octagon View dirancang menggunakan BIM sebagai alat analisis. Software yang mampu menghasilkan model digital dengan aplikasi matahari menjadi sangat bermanfaat, karena mampu memberikan informasi pembayangan dalam desain bangunan dan lain-lain. Software Autodesk Revit merupakan versi terbaru dari *Building Information Modelling* (BIM) yang memiliki kemampuan analisa seperti *solar studies* dan *conceptual energy analysis*. [9]

3.2. Studi Kasus

Octagon View merupakan rancangan bangunan mixed-use yang mewadahi fungsi retail, perkantoran, dan hunian. Tapak bangunan yang beralamat di Jalan MH Thamrin No. 10, RT2/RW 1, Kebon Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10340 ini terletak di pusat perkotaan Jakarta yang sifatnya strategis dan *prime* karena keberadaannya telah terintegrasi dengan transportasi umum yang layak guna, berhimpitan dengan jalan MH Thamrin, dan dekat dengan bangunan ikonis lain seperti Monas, Bundaran HI, Stasiun Gondangdia, dan lain sebagainya.

Bangunan ini dirancang utamanya untuk kalangan menengah ke atas. Sehingga perhitungan luasan dan volum massa bangunan harus disesuaikan dengan kebutuhan untuk mewadahi kaum biasa sampai *elite*. Masalah utama yang menjadi pertimbangan penting dalam desain ada pada lokasinya yang berhimpitan dengan Jalan MH Thamrin sebagai salah satu jalan protokol di Jakarta yang paling sibuk dan ramai, sehingga faktor kebisingan menjadi pengaruh utama pada pertimbangan desain. Selain desain bangunan yang memadai, faktor kebisingan dapat diminimalisir dengan peletakkan vegetasi, dan tata letak massa bangunan yang beralasan logis.

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Massing Bangunan

Proses massing bangunan dimulai dari perhitungan luasan lahan yang dikaitkan dengan peraturan pemerintah terkait tapak yang dipilih.

Luas tanah kavling	= 11620 m ²
KLB	= 12
Luas bangunan	= 12 x 11620 = 139440 m ²
Retail : Office : Apartment	Basement maks. 50% dari luas bangunan total
20% : 40% : 40%	
TOTAL VOLUME TERBANGUN DI ATAS TANAH : 557760 m³	
TOTAL VOLUME TERBANGUN KESELURUHAN : 801780 m³	

Gambar 4. Perhitungan Luasan dan Volume Massa Bangunan
Sumber : Pribadi

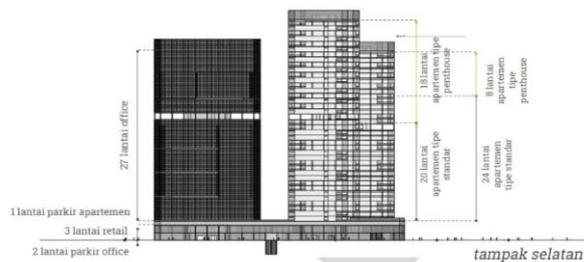
RETAIL LB = $139440 \times 0.2 = 27888 \text{ m}^2$ Ffi = 5 meter Volume = $27888 \times 5 = 139440 \text{ m}^3$	OFFICE LB = $139440 \times 0.4 = 55776 \text{ m}^2$ Ffi = 4 meter Volume = $55776 \times 4 = 223104 \text{ m}^3$
APARTMENT LB = $139440 \times 0.4 = 55776 \text{ m}^2$ Ffi = 3.5 meter Volume = $55776 \times 3.5 = 195216 \text{ m}^3$	BASEMENT/TEMPAT PARKIR LB = $139440 \times 0.5 = 69720 \text{ m}^2$ Ffi = 3.5 meter Volume = $69720 \times 3.5 = 244020 \text{ m}^3$

Gambar 5. Perhitungan Luasan dan Volume Massa Bangunan Per Fungsi
 Sumber : Pribadi

Melalui perhitungan di atas; retail dengan luasan 27.888 m^2 dan area parkir bangunan dan basement dengan luasan 69.720 m^2 yang berada pada podium bangunan, serta perkantoran dan apartemen masing-masing dengan luasan area 55.776 m^2 yang berbentuk tower, menghasilkan jumlah lantai podium sejumlah 3 lantai parkir bangunan dan 3 lantai retail, tower perkantoran sejumlah 28 lantai, dan tower apartemen yang berkisar antara 33 sampai 41 lantai seperti diagram di bawah ini.



Gambar 6. Perhitungan Jumlah Lantai Bangunan Per Fungsi
 Sumber : Pribadi

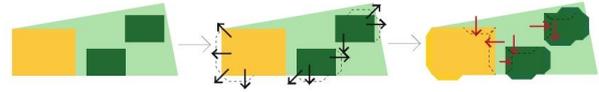


Gambar 7. Detail Jumlah Lantai Bangunan
 Sumber : Pribadi

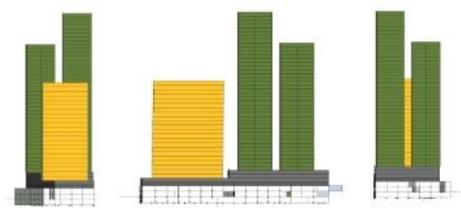
Ketinggian tower perkantoran hampir sama dengan salah satu tower apartemen. Namun, jumlah lantainya lebih banyak lantai tower apartemen. Hal ini dapat terjadi karena ketinggian *floor to floor* perkantoran lebih tinggi dibandingkan apartemen sesuai kebutuhan fungsinya, walaupun sistem struktur yang digunakan sama.

Proses gubahan lanjutan, menginisiasi terbentuknya nama Octagon View. Perkembangan rancangan massa bangunan dilakukan dengan melihat variabel tapak dan kebutuhan fungsi tiap

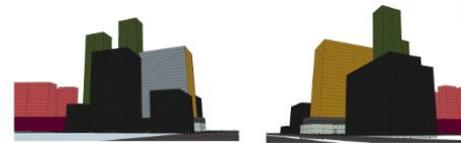
massa tapak. Seperti adanya potensi pemandangan maka massa di-*extrude*, dan ketika ada kebutuhan naungan atau privasi maka massa akan di-*shrink*. Sehingga melalui konsep tektonik bentuk *extrude* dan *shrink* ini dihasilkan bentuk massa bangunan akhir sebagai berikut.



Gambar 8. Diagram Proses Gubahan Massa Bangunan
 Sumber : Pribadi

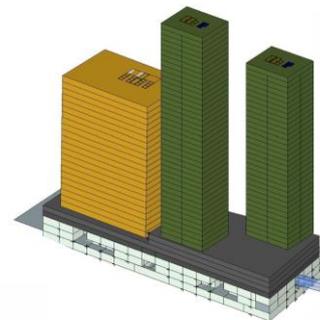


ISOMETRIC VIEWS



HUMAN VIEWS

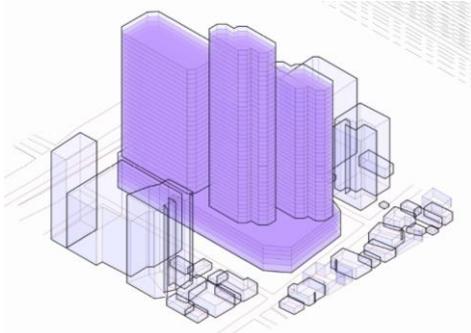
Gambar 9. Gambar Tampak dan Perspektif Massa Bangunan
 Sumber : Pribadi



Gambar 10. Gambar Isometri Massa Bangunan Tahap Awal
 Sumber : Pribadi

Dilihat dari gambar isometri di atas, terlihat bahwa bangunan Octagon View memiliki ketinggian lantai yang lebih signifikan dibandingkan bangunan eksisting sekitarnya. Hal ini memunculkan keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah semakin tinggi lantainya, akan semakin privat sifat ruangnya, karena adanya ketidakhadiran penghalang fisik. Selain itu, lantai tower bagian atas akan mendapatkan pemandangan yang menarik. Sedangkan kerugian atau masalah yang dapat muncul adalah efek rumah kaca yang akan mempengaruhi suhu di lingkungan sekitar. Maka dari itu, material yang dipilih harus sesuai dengan fungsi dan manfaatnya. Masalah lain yang

dapat timbul adalah adanya skala bangunan yang sangat berbeda jauh dengan bangunan sekitarnya. Sehingga, sebagai pemakai arsitektur yang dalam hal ini adalah manusia, akan mengalami pengalaman arsitektur yang tidak sesuai jika transisi antara beberapa skala bangunan ini tidak dirancang dengan baik.



Gambar 11. Gambar Isometri Massa Bangunan Tahap Akhir
Sumber : Pribadi

4.2. Solar Path

Diagram jalur lintasan matahari disimulasikan berjalan setahun dari April 2024 sampai Maret 2025 dengan tiga waktu yang mewakili waktu 24 jam dalam sehari yaitu pada pukul 9 pagi, 12 siang, dan 3 sore. Berikut pembayangan yang terjadi selama range waktu tersebut.

Tabel 2. Data Solar Path April '24 – Agustus '24
Sumber : Pribadi

	09.56	12.56	15.56
APRIL 2024			
MEI 2024			
JUNI 2024			
JULI 2024			
AGUSTUS 2024			

Tabel 3. Data Solar Path September '24 – Januari '25
Sumber : Pribadi

	09.56	12.56	15.56
SEPTEMBER 2024			
OKTOBER 2024			
NOVEMBER 2024			
DESEMBER 2024			
JANUARI 2025			

Tabel 4. Data Solar Path Februari '25 – Maret '25
Sumber : Pribadi

	09.56	12.56	15.56
FEBRUARI 2025			
MARET 2025			

4.3. Kesimpulan Solar Path

Melihat dari paparan data solar path di atas selama setahun, terlihat bahwa matahari menyinari sisi bangunan Timur dan Barat secara menyeluruh, dari pukul 9 sampai 10 pagi tepat menyinari sisi Timur bangunan, dan 3 sampai 4 sore tepat menyinari sisi Barat bangunan. Hal ini sudah tepat dengan gubahan massa bangunan yang dirancang di awal, dimana sisi terpanjang dari tiap massa bangunan (sisi Utara dan Selatan) tidak terpapar sinar matahari langsung. Sehingga energi panas dari radiasi sinar matahari tidak banyak yang terserap ke dalam bangunan. Kecuali untuk bagian podium akan minim menerima energi panas sinar matahari karena terhalang bangunan lain dan juga beragam

vegetasi atau lansekap yang juga berfungsi sebagai penyaring kebisingan.

Untuk membantu mengurangi energi panas, fasad tower office menggunakan sistem konstruksi curtain glass dengan tipe kaca *e-glass*. Sedangkan untuk kedua tower apartemen, pengadaan balkon akan ditambahkan dalam rancangan sehingga bukaan sisi Barat dan Timur tidak menerima radiasi energi panas secara langsung.

5. KESIMPULAN

Dari hasil kajian yang diselaraskan dengan hasil pembahasan, pengaplikasian BIM dalam proses pra-desain nyatanya sangat bermanfaat bagi para ahli, yang dalam kasus ini adalah desainer atau arsitek. Dengan memproduksi model 3D secara digital, ditambah dengan adanya akumulasi data yang sesuai dengan kondisi di lapangan, keberadaan massa bangunan akan terasa lebih nyata. Ditambah dengan konsep BIM yang bekerja dalam dimensi 2D dan 3D, sehingga proses pra-desain bisa terencana lebih matang. Karena setiap analisis yang dilakukan melalui BIM terhadap model 3D, bisa di-intervensi dengan perubahan yang tidak memakan energi dalam bentuk waktu maupun biaya sebanyak jika kita melakukan perubahan pada saat fase konstruksi. Kemampuan BIM untuk menganalisa hubungan orientasi massa bangunan terhadap iklim dan cuaca setempat juga patut diapresiasi karena mempermudah dan mempersingkat proses desain para ahli.

Kendala penggunaan BIM pada kasus yang diteliti ada pada penentuan level lantai dengan ketinggian *floor to floor* yang berbeda. Secara teknis, software BIM yang pada hal ini Autodesk Revit mampu mengatasinya dengan cara menggandakan array level. Namun, penamaan level harus sejelas mungkin sehingga saat membuat perubahan denah lantai maupun fasad, penempatan perubahan yang dibutuhkan tersebut tidak akan tertukar. Apalagi untuk lantai tower yang posisinya bersebelahan seperti perkantoran dan apartemen di studi kasus di atas. Adanya perbedaan ketinggiannya dari titik 0 atau jalan utama menyebabkan anotasi level menjadi saling bertumpuk. Kendala berikutnya ada pada kemudahan dalam memakai software. Untuk sebuah software yang bekerja sama dalam ranah kelompok Autodesk, commandnya lebih sulit untuk dipahami karena tidak sejalan dengan bagaimana AutoCad bekerja. Akan lebih baik jika penentuan titik, model

line, dan fitur lainnya memiliki sistem yang sama dengan AutoCad.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WRI Indonesia, "SEIZING INDONESIA'S URBAN OPPORTUNITY. COMPACT, CONNECTED, CLEAN AND RESILIENT CITIES AS DRIVERS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT," World Resources Institute, 2021. [Daring]. Tersedia pada: https://urbantransitions.global/wp-content/uploads/2021/03/SUO_Indonesia_20Apr-UPDATE.pdf
- [2] Y. C. for E. + A. United Nations Environment Programme, "Building Materials and the Climate: Constructing a New Future," Sep 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43293>
- [3] Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, "Peraturan Gubernur (PERGUB) Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau." Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 2013. [Daring]. Tersedia pada: https://peraturan.bpk.go.id/Download/277567/PERGUB_NO_38_TAHUN_2012.pdf
- [4] O. Doukari, M. Kassem, dan D. Greenwood, "Building Information Modelling," dalam *Disrupting Buildings: Digitalisation and the Transformation of Deep Renovation*, T. Lynn, P. Rosati, M. Kassem, S. Krinidis, dan J. Kennedy, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2023, hlm. 39–51. doi: 10.1007/978-3-031-32309-6_3.
- [5] E. Krygiel, B. Nies, dan S. McDowell, *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008.
- [6] I. B. Kjartansdóttir, S. Mordue, P. Nowak, D. Philp, and J. T. Snæbjörnsson, *Building Information Modelling (BIM)--Construction Managers' Library*. 2017. [Online]. Available:

<http://www.ciob.org/sites/default/files/M21 BUILDING INFORMATION MODELLING - BIM.pdf>

- [7] I. Y. A. N. W. Alam Bambang Perkasa, “Penerapan Pencahayaan Matahari yang Mempengaruhi Kenyamanan Bangunan Tinggi,” *J. Eng. Technol. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 43–48, 2023, [Online]. Available: <https://journal.binainternusa.org/index.php/jetcom>

- [8] I. N. Susanta, “Sistem Penghawaan Pada Bangunan Tinggi (High Rise Building) Studi Kasus : Kuningan Tower,” *J. Ilm. Tek. Mesin Cakra M*, vol. 4, no. 2, pp. 113–122, 2010.

- [9] L. H. Sari and E. N. Rauzi, “Diagram Lintasan Matahari Dalam Arsitektur,” *Diagr. Lintasan Matahari Dalam Arsit.*, 2020, doi: 10.52574/syiahkualauniversitypress.235.