

Perancangan Apartemen Mahasiswa dengan Pendekatan *Biophilic Design* di Dramaga, Bogor

Design of Student Apartment with Biophilic Design Approach in Dramaga, Bogor

M. Aristyo Rahadiyan¹, Yudi Nugraha Bahar²
^{1,2}) Program Studi Arsitektur, Universitas Gunadarma
Jl. Margoda Raya 100 Depok, Jawa Barat
²)ydnugra@hotmail.co.uk

[Diterima 3/07/2023, Disetujui 7/07/2023, Diterbitkan 18/07/2023]

Abstrak

Keberadaan Institut Pertanian Bogor (IPB), menjadi salah satu faktor Kecamatan Dramaga pesat berkembang di Bogor. Perkembangan Dramaga terlihat dari tumbuhnya bangunan-bangunan komersil dan hunian vertikal. Tumbuhnya hunian vertikal tersebut didasari tujuan pemasaran kepada mahasiswa IPB. Sepanjang tahun terakhir ini peningkatan mahasiswa IPB membuat pasar hunian sewa bersaing pada fasilitas hunian Apartemen Mahasiswa. Bertumbuhnya populasi mahasiswa IPB, tidak diikuti dengan tumbuhnya hunian-hunian sewa. Berdasarkan hasil penelitian, masih banyak mahasiswa IPB yang penuh pertimbangan berhuni hingga akhir studi. Pendekatan *Biophilic Design* bertujuan membantu menghubungkan antar pengguna aktivitas (penghuni, pengelola, dan pengunjung) agar aktif dalam berinteraksi sosial. Tidak hanya hubungan antar manusia tetapi juga sebagai pemberi akses untuk hubungan antara manusia dengan alam. *Biophilic Design* juga dapat menurunkan stress mahasiswa yang disebabkan oleh aktivitas selama mereka melakukan studi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung, kajian pustaka dan analisis rancangan dalam bentuk konsep-konsep konkrit. Penelitian ini memberikan solusi atas pemenuhan kebutuhan akan hunian dengan tipe bentuk dan pola ruang yang memberikan rasa keterkaitan dengan alam.

Kata kunci: apartemen mahasiswa; desain *biophilic*

Abstract

*The existence of the Bogor Agricultural Institute (IPB), has become one of the factors of the fast development in Dramaga District of Bogor. Dramaga's development can be seen from the growth of vertical commercial and residential buildings. The growth of vertical housing is based on the purpose of marketing to IPB students. Along of recent years, IPB students have increased which makes the rental housing market compete to provide residential facilities as Student Apartments. The growth number of IPB students was not followed by the growth of rental housing. Based on the research results, there are students who carefully decide where they want to live along their study. The *Biophilic Design* approach, being able to participate helps connect activity users (residents, managers, and visitors) to be active in social interaction. Not only the relationship between humans but also as an access to the relationship between humans and nature. *Biophilic Design* can also reduce student stress caused by activities while studying. The method in this research is direct observation, literature review and design analysis with the results of concrete concepts. This research provides a solution for meeting the needs of housing with a typology of forms and spatial patterns that provide a sense of connection with nature.*

Keywords: student apartment; *biophilic design*

Pendahuluan

Dramaga merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Bogor yang sedang berkembang. Perkembangan Kecamatan Dramaga terlihat dari bangunan-bangunan komersil dan timbul bangunan tempat tinggal vertikal seperti Apartemen-Apartemen di Kecamatan Dramaga sebagai lahan investasi dan sebagai pemenuhan kebutuhan tempat tinggal bagi mahasiswa Institut Pertanian Bogor (IPB).

Kebutuhan akan tempat tinggal bagi mahasiswa di sekitar IPB sedang melonjak, terkhusus dengan pembangunan Apartemen Mahasiswa. Apartemen Mahasiswa merupakan sebuah jasa yang menawarkan kamar atau tempat untuk ditinggali dengan biaya pembayaran melalui sewa. Apartemen Mahasiswa diciptakan berdasarkan kebutuhan hunian sewa yang memiliki sasaran mahasiswa karena lokasi yang dekat dengan sebuah institusi. Pembangunan Apartemen-apartemen Mahasiswa ini berdasarkan atas kebutuhan mahasiswa IPB yang membutuhkan tempat tinggal sewa lebih dekat dengan Institut dengan fasilitas-fasilitas yang memadai.

Sejauh ini masalah hunian bagi mahasiswa hanya diselesaikan dengan adanya rumah kost. Timbulnya bangunan-bangunan tersebut menjadikan lahan sekitar semakin tidak tertata dan dapat merusak lingkungan sekitar IPB dengan tingkat penghijauan yang masih tinggi.

Tempat tinggal yang dibutuhkan mahasiswa mencakup tempat tinggal sewa yang meninjau kenyamanan, keamanan dan kebersihan serta lebih dekat dengan kampus. Seperti tempat tinggal kost yang telah ada disekitar pintu belakang IPB memiliki jarak tempuh yang cukup jauh untuk berjalan kaki dan tidak adanya angkutan umum untuk mencapai IPB. Selain itu, permasalahan yang ada dibalik kebutuhan tersebut adalah kurangnya keamanan pada tempat tinggal sewa dan keamanan pada aksesibilitas dari tempat tinggal sewa menuju IPB.

Berdasarkan permasalahan makro tersebut, direncanakan pembangunan sebuah apartemen mahasiswa pada kawasan modern bernama Dramaga City. Kawasan tersebut direncanakan akan memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal bagi mahasiswa IPB dengan berbagai kelas. Juga dengan berbagai fasilitas penunjang untuk keberlangsungan hidup selama bertempat tinggal selama studi. Kondisi kawasan yang strategis juga luas yakni sekitar 28 hektar dan didukung oleh kondisi alamiah khas Bogor sangat menunjang bagi penerapan Biophilic Design sebagai alternatif solusi permasalahan berhuni mahasiswa. (Idedhayana, et. al., 2021) menganalogikan solusi Biophilic dari Tri Hita Karana, yaitu cinta dan hormat terhadap alam serta bekerja dengannya. Biofilia merupakan cara baru untuk merasionalisasi hubungan dengan lingkungan. Hal ini berkaitan dengan bagaimana penerapan prinsip tertentu untuk menciptakan lebih banyak suksesnya etika berhabitat manusia (Kellert, 2008). (Ryan, et al., 2014) selanjutnya memvalidasi relevansi desain biofilik bagi manusia, yang secara ilmiah memvalidasi manfaatnya pada psikofisiologis dan kognitif pada intervensi desain pada lingkungan binaan.

Metode Penelitian

Metode kajian ini dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama adalah melakukan observasi ke lokasi perancangan di *Dramaga City Institute Garden*, Kecamatan Dramaga. Pada kawasan tersebut direncanakan dibangun sebuah hunian sewa berupa Apartemen Mahasiswa dengan target pasar mahasiswa. Lokasi tersebut dekat dengan Institut Institut Pertanian Bogor (IPB). Lokasi yang direncanakan adalah lokasi yang sangat strategis dan lebih aman dari lokasi hunian sewa yang

sudah ada. Hasil peninjauan tersebut menghasilkan informasi untuk kegiatan observasi selanjutnya.

Tahap selanjutnya adalah melakukan observasi ke lokasi sekitar pintu belakang IPB yang terdapat banyak hunian sewa dengan target pasar mahasiswa IPB. Hasil observasi tersebut menghasilkan informasi bahwa hunian sewa yang sudah ada sekarang kurang bisa memenuhi kebutuhan hidup mahasiswa untuk bertempat tinggal. Aspek kekurangan hal tersebut mencakupi masalah keamanan, kebersihan, dan kenyamanan bertempat tinggal.

Tahap ketiga dimulai dengan mengkaji literatur mengenai apartemen mahasiswa hingga permasalahan dalam bangunan vertikal. Penelitian ini dilakukan dengan mencari data dari berbagai sumber. Hasil dari tahap ketiga dapat menemukan definisi, ciri-ciri, dan permasalahan dari apartemen mahasiswa.

Tahap keempat merupakan tahap analisis yang terdiri dari analisis ruang, analisis perancangan dan analisis perencanaan. Analisis dimulai dari analisis ruang dengan melakukan studi banding bangunan dan permasalahan sejenis untuk menghasilkan ruang yang baik. Tahap analisis selanjutnya merupakan analisis perancangan dan analisis perencanaan. Analisis dilakukan untuk mendapatkan respon bangunan yang baik dan dapat memberikan solusi atas berbagai aspek permasalahan, khususnya permasalahan yang di hasilkan dari observasi atau permasalahan tapak yang akan dirancang.

Tahap selanjutnya adalah pengembangan konsep-konsep dari hasil penelitian dan analisis. Penerapan tema *Biophilic Design* dapat memecahkan permasalahan tersebut sekaligus menciptakan apartemen mahasiswa yang baik. Pada tahap terakhir yaitu menghasilkan sebuah rancangan awal yang sudah dikembangkan dari konsep dan analisis.

Hasil dan Pembahasan

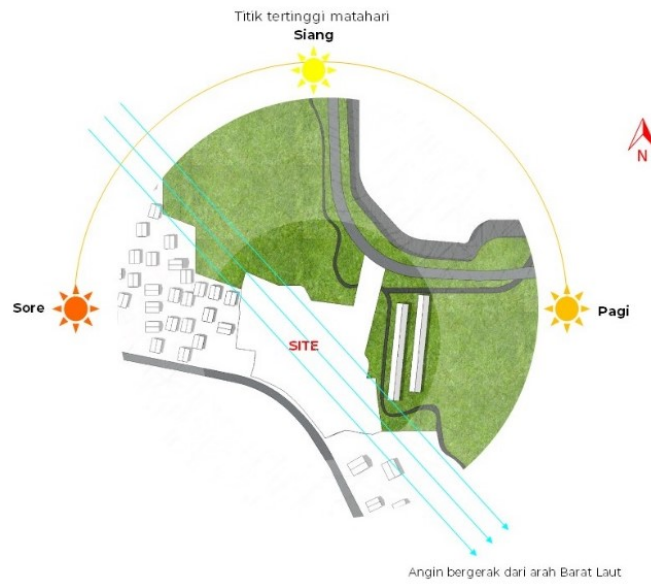
Biophilic merupakan strategi pendekatan desain yang dapat menghubungkan manusia dengan alam. Dalam dunia arsitektur, menunjukkan bahwa cinta dan hormat dengan melestarikan dan memanfaatkan alam dan bekerja dengannya disebut desain biofilik (Idedhayana, et. al., 2021). Biofilia bukan konsep baru, yakni telah ada wujudnya pada banyak lingkungan binaan di masa dahulu, jadi Biofilia sebenarnya istilahnya yang relatif baru (Wilson, 1984).

Desain biofilik merupakan proses yang menawarkan strategi desain yang berkelanjutan. Yakni dengan cara menggabungkan dan menghubungkan kembali manusia dengan lingkungan alam (Downton, et al., 2017). Hubungan tersebut dapat di aplikasikan berupa hubungan langsung (*direct*) maupun tidak langsung (*indirect*). Tidak hanya hubungan manusia dengan alam, tetapi hubungan antar manusia juga. Keterhubungan yang ditingkatkan tersebut dapat bermanfaat bagi kesejahteraan manusia dengan berkurangnya stres dan meningkatkan kesehatan, juga membantu menghemat biaya dan meningkatkan produktifitas pada lingkungan binaan (Heath, et al, 2018). Hal ini juga diperjelas oleh banyak ahli di berbagai bidang bahwa aspek-aspek alamiah adalah yang sangat berpengaruh pada kepuasan manusia dengan lingkungan binaan (Browning, et al., 2014). Penerapan konsep tersebut dalam desain dapat dioptimalkan tercipta hunian yang nyaman berbasis bangunan vertikal (Relia, D., 2018).

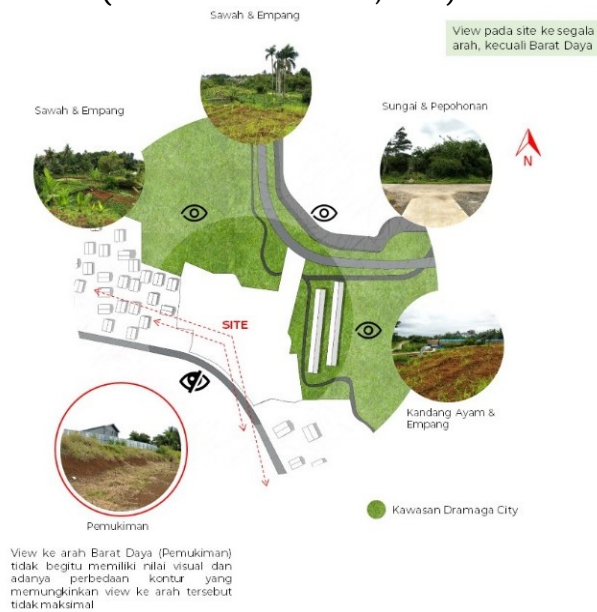
Kellert dan Calabrese (2015) menjelaskan dan mengidentifikasi beberapa kondisi fundamental agar terwujud efektifitas praktik desain biofilik. Kondisi tersebut pada penelitian ini coba dihasas dalam pendekatan bagi analisis perencanaan.

Misalnya dalam pendekatan konsep analisis, view, tata letak, vegetasi dan massa bangunan.

Analisis klimatologi dan view sangat penting dalam proses perencanaan agar mendapatkan respon tata letak bangunan yang baik. Hunian akan terasa lebih nyaman jika tata letak bangunan tepat terhadap respon analisis yang diterapkan. Arah matahari pagi dan sore berpengaruh terhadap kenyamanan dalam berhuni. Maka dari itu, arah bangunan menghindari langsung berhadapan dengan sinar matahari sore dan masih dapat merespon sinar matahari pagi yang bagus untuk kesehatan. Arah angin juga diperlukan untuk penghawaan alami bangunan sebagai bentuk hubungan manusia dengan alam.

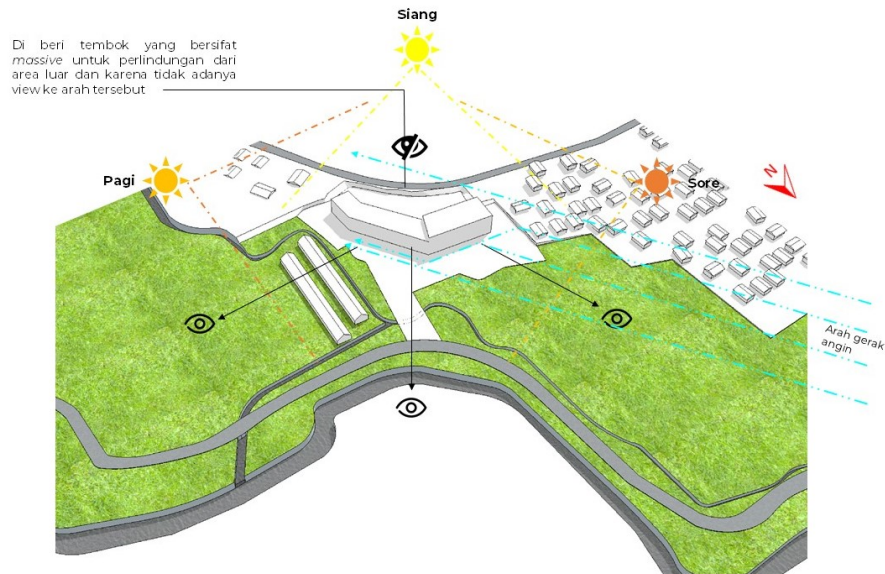


Gambar 1. Analisis klimatologi pada site
(Sumber: Olahan Data, 2022)

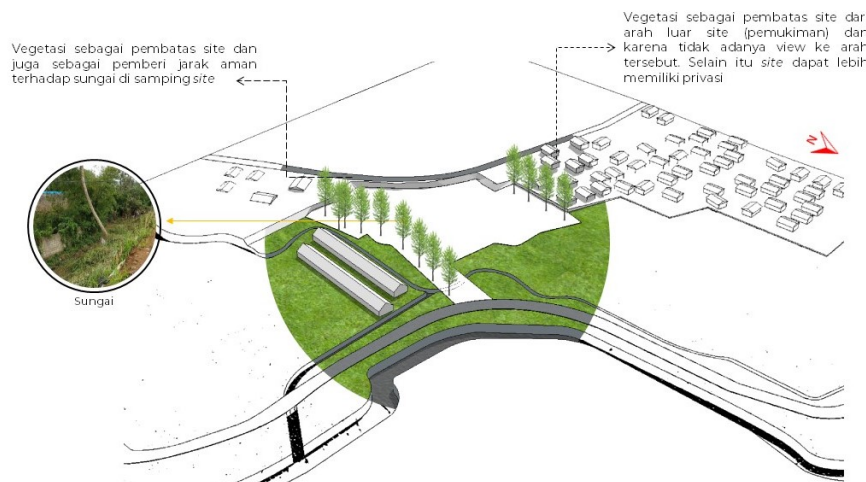


Gambar 2. Analisis view pada site
(Sumber: Olahan Data, 2022)

Hal penting dalam menerapkan hubungan yang baik antara manusia dengan alam adalah memosisikan bangunan dapat menerima view baik, terutama karena fungsi bangunan adalah sebuah hunian. Arah bangunan memberikan penghuni view ke pemandangan yang bagus agar penghuni dapat terasa nyaman dan menikmati dalam bertempat tinggal di hunian tersebut. Setelah itu agar penghuni terasa lebih nyaman, untuk mencegah kebisingan dilakukan pemberian vegetasi di area batas tapak sekaligus bentuk pendukung dalam tema *Biophilic* yang memberikan segala sisi tapak mendapatkan unsur alam yang lekat.



Gambar 3. Konsep tata letak massa bangunan
(Sumber: Olahan Data, 2022)



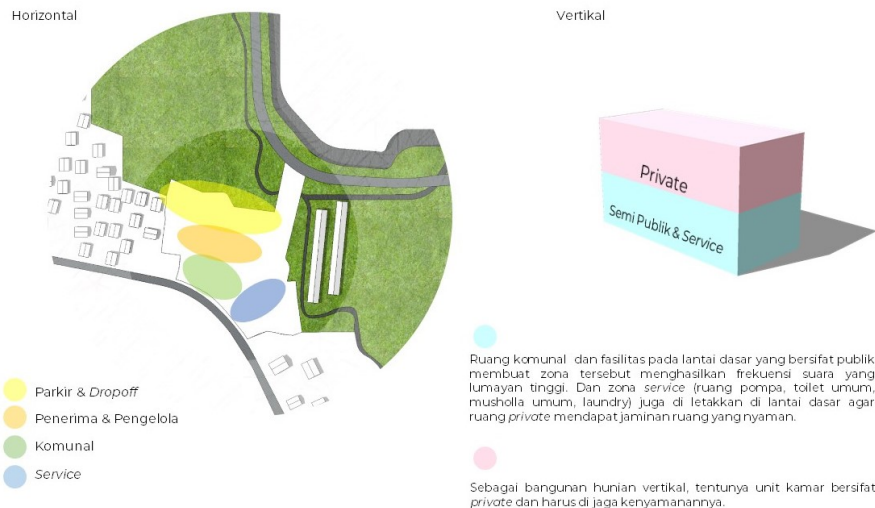
Gambar 4. Konsep tapak vegetasi pada tapak
(Sumber: Olahan Data, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian literatur, permasalahan dalam sebuah hunian vertikal ada pada interaksi sosial. Seorang mahasiswa yang cenderung harus

berinteraksi dan aktif juga menjadi pengaruh dalam pembuatan desain. Penerapan Biophilic juga sebagai pendekatan terhadap masalah interaksi antar sesama manusia.

Banyak hunian sewa yang sudah ada di sekitar IPB yang kurang mempertimbangkan hal tersebut. Efektifitas dalam segi bisnis menjadi pertimbangan dalam membangun hunian sewa, tetapi aspek kenyamanan menjadi poin ketiga setelah aspek *quantity* dan *safety*. Aspek tersebut masih bisa diseimbangkan dengan prinsip alam yang bisa di terapkan di bangunan. Semua factor tersebut menjadi bahan analisis perencanaan demi menciptakan ruang interaksi yang baik, mulai dari hubungan antar penghuni, penghuni dengan pengelola dan hubungan antar pengelola.

Zonasi bangunan berpengaruh dalam hal tersebut. Agar menciptakan hubungan antar manusia baik, tentu hubungan ruangan juga harus baik. Zona ruang secara horizontal terbagi menjadi empat yaitu area parkir, area pengelola, area komunal dan area *service*. Hal tersebut harus memiliki aksesibilitas dan sirkulasi yang baik agar tidak terjadi *crossing*. Zona ruang secara vertikal juga ada yaitu publik dan privat. Agar menciptakan hunian yang nyaman dan aman, zona privat tidak bercampur dengan zona publik. Semua zona publik di letakkan pada area bawah agar penghuni tidak merasakan kebisingan karena tingkat aktivitas publik yang tinggi.

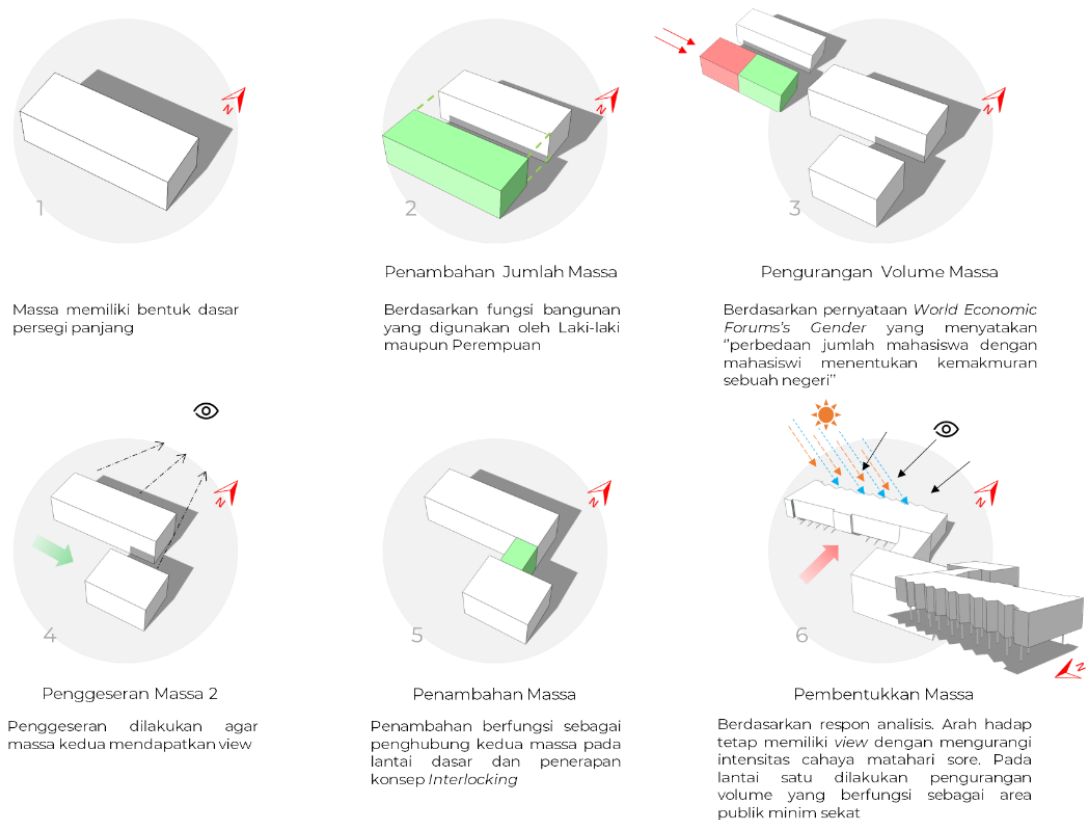


Gambar 5. Konsep tapak vegetasi pada tapak
(Sumber: Olahan Data, 2022)

Konsep bangunan berdasarkan hasil analisis tapak yang di implementasikan dalam berbagai hasil. Analisis pengguna bangunan sebagai penentu fungsi bangunan, dengan hasil massa bangunan terdiri dari 2 massa yang menggambarkan hunian di tujuan untuk perempuan dan laki-laki. Pengurangan volume massa juga terjadi karena hasil analogi kajian pustaka yang menggambarkan perbedaan jumlah laki-laki dan perempuan di Dunia bahwa populasi perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki.

Analisis lainnya adalah analisis *view* yang juga sebagai konsep bangunan agar kedua massa bangunan masih dapat memiliki *view* terutama pada massa bangunan 2 (belakang). Pendekatan Biophilic diterapkan juga pada penambahan volume massa sebagai analogi hubungan zona dan ruang pada bangunan. Penambahan volume *massa* diaplikasikan pada lantai dasar yang merupakan zona publik. Pada zona publik terjadi banyak aktivitas sebagai pemisah sekaligus penyatu aktivitas antara penghuni perempuan dan laki-laki. *Massa* bangunan juga menerapkan analisis arah sinar

matahari untuk mendapatkan matahari pagi dengan baik tetapi tetap menghindari paparan sinar matahari sore secara langsung agar ruangan tidak terasa panas. Berdasarkan semua hasil analisis dan observasi, bangunan bisa mendapatkan unsur-unsur penting dalam sebuah hunian.



Gambar 6. Konsep massa bangunan
(Sumber: Olahan Analisis, 2022)



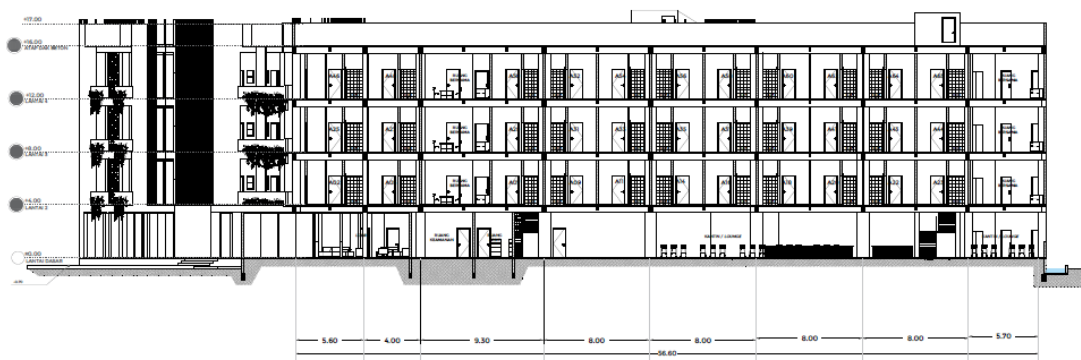
Gambar 7. Site plan bangunan
(Sumber: Olahan Desain, 2022)

Posisi bangunan juga sebagai air flow agar sirkulasi angin dapat masuk ke bangunan. Fasad bangunan juga di hasilkan dari analisis, yaitu analisis arah matahari. Pada bagian Fasad massa bangunan 1 (depan), area balkon yang merupakan fasad tidak langsung menghadap ke Barat Laut untuk mencegah datangnya sinar matahari Barat (sore) yang cukup membuat suhu ruangan meningkat.

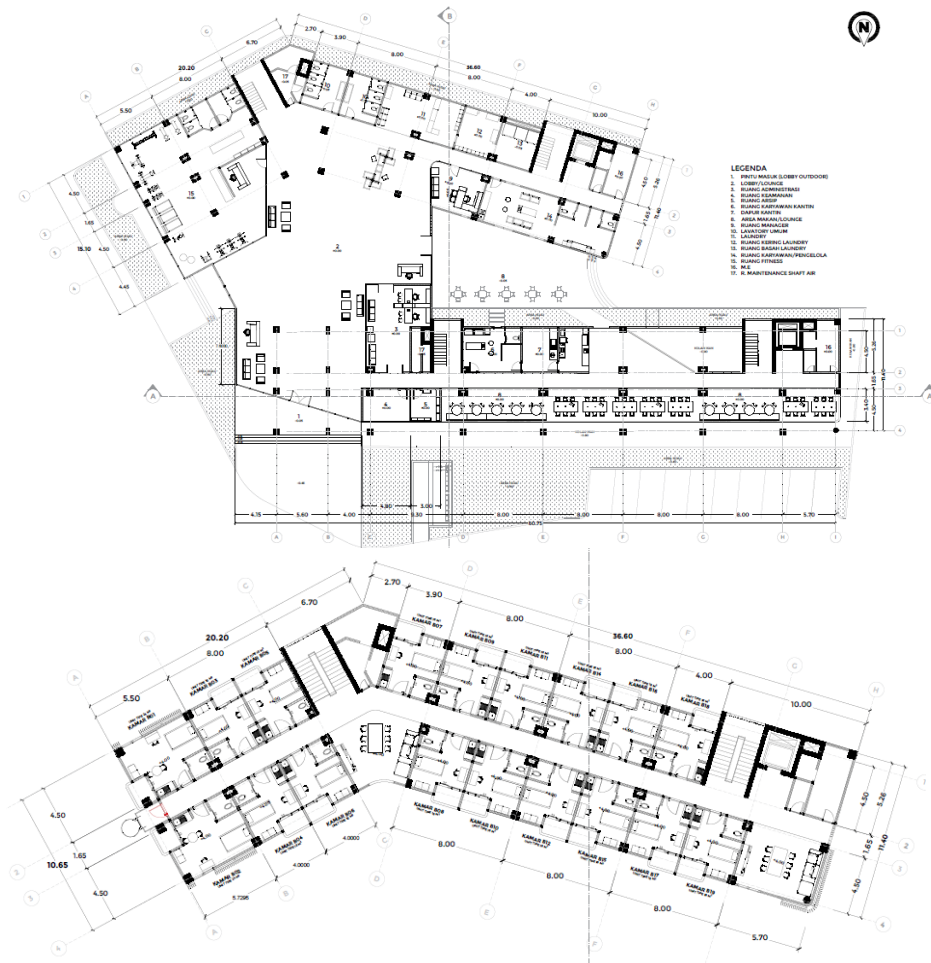


Gambar 8. Fasad bangunan merespon arah view dan arah matahari
(Sumber: Olahan Desain, 2022)

Seperti yang telah dijelaskan, *Biophilic* memiliki cara penerapan pada konsep berupa hubungan langsung (*direct*) maupun tidak langsung (*indirect*). Pada bangunan ini kedua konsep *Biophilic* di terapkan. Hubungan tidak langsung manusia berupa peletakan *vertical plant* pada balkon unit yang membuat penghuni langsung mendapatkan hubungan dengan tanaman. Selain pengaplikasian *vertical plant*, terdapat kolam ikan yang diletakan berdekatan langsung dengan area *cafeteria*. Unsur air sangat penting bagi kehidupan, pengaruh positifnya pada bangunan dapat menghilangkan stres, meningkatkan kepuasan, dan meningkatkan kesehatan serta kinerja (Kellert dan Calabrese, 2015). Pada area *cafeteria* pun juga sebagai area penghubung manusia dengan alam secara langsung. Terdapat bukaan yang sangat besar dan tanpa sekat yang membuat udara dari luar langsung masuk ke dalam area *cafeteria* hingga ke *lobby*. Hal tersebut dapat menciptakan area yang hemat energi karena pencahayaan dan penghawaan secara alami yang maksimal.



Gambar 9. Potongan bangunan
(Sumber: Olahan Desain, 2022)



Gambar 10. Denah lantai dasar dan lantai 2-4 gedung B (Sumber: Olahan Desain, 2022)



Gambar 11. Area cafeteria *open plan* dengan unsur air (Sumber: Olahan Desain, 2022)

Biophilic juga memiliki konsep *Experience of space and place* yang menghubungkan antar manusia. Hunian ini memiliki sasaran penghuni mahasiswa. Mahasiswa memiliki berbagai macam kesibukan dan kehidupan sosial. Cara merespon kebutuhan mahasiswa akan kebutuhan sosial, hunian ini memiliki area komunal. (Kellert et al., 2008) menjelaskan bahwa ruang transisi di dalam, di antara lingkungan buatan dan alam, biasanya mendorong kenyamanan, yakni dengan menyediakan akses dari satu area ke lain area. Area komunal pada hunian ini sangat memberikan hubungan langsung antar manusia dengan alam maupun antar manusia. Terdapat 3 area komunal pada hunian ini yang memiliki orientasi yang berbeda. Area komunal depan (1) sebagai area komunal publik yang di buat seperti tribun untuk menciptakan kapasitas yang besar. Tidak hanya itu, area komunal depan diletakkan juga sebagai area istirahat penghuni maupun pengunjung pada saat sampai di lokasi. Area komunal tengah (2) memiliki suasana yang sedikit privasi karena berada di antara 2 massa bangunan unit. Area komunal belakang (3) adalah area dengan suasana rindang karena terdapat pohon-pohon yang membuat area komunal teduh. Analogi alam merupakan strategi desain menggunakan referensi alam atau memanfaatkan representasi dari alam (Heath, et al, 2018).



Gambar 12. Area Komunal di Berbagai Sudut Tapak
(Sumber: Olahan Desain, 2022)

Tidak hanya pada area komunal, area *lobby* yang minim sekat juga membuat sirkulasi ruang menjadi baik dan hubungan antar ruang pun sangat baik mengalir. Hubungan antar penghuni juga diimplementasikan dalam bentuk ruang bersama pada tiap lantai unit. Semakin banyak ruang bersama, semakin baik hubungan sosial dalam bangunan.



Gambar 13. Open Plan Lobby (kiri) dan ruang bersama (kanan) sebagai Area interaksi antar penghuni menciptakan ruang sosial yang mengalir (Sumber: Olahan Desain, 2022)

Pada fasad, ciri khas dari *Biophilic Design* adalah penggunaan material alami. Menurut Heath (2018), biomimetik dapat digunakan untuk mencapai sebuah hubungan pemakaian bahan atau material dengan alam (Heath, et al., 2018). Penerapannya pada bangunan ini material yang digunakan adalah expose bata, expose plester, dan aksesoris kayu. Perpaduan bata ekspos dengan plester ekspos membuat bangunan terlihat sederhana dan mendapatkan kesan alami. Penambahan aksesoris kayu sebagai anti monoton dari fasad bangunan. Implementasi tema yang merupakan pemberian *vertical plant* juga sebagai pemberi warna fasad yang hanya menggunakan expose plester. Hal tersebut membuat bangunan semakin terlihat apa adanya tetapi *iconic*.



Gambar 14. Material Fasad Bangunan dengan fitur khas alami (Sumber: Olahan Desain, 2022)

Simpulan

Perancangan Apartemen Mahasiswa ini merupakan tanggapan desain bangunan terhadap kebutuhan mahasiswa IPB akan hunian. Pendekatan *Biophilic Design* yang dapat mengimplementasikan hubungan dalam bangunan, seperti hubungan antar manusia dan hubungan manusia dengan alam.

Solusi yang didapatkan dari permasalahan pengguna bangunan ialah zonasi. Hasil dari penerapan ini menciptakan bangunan yang mendukung pengguna selalu menggunakan bagian-bagian bangunan untuk berinteraksi, dari zona publik sampai zona privat. Pembagian zona publik yang menerapkan *open plan* membuat area

tersebut bisa dijangkau dengan mudah secara *movement* maupun *visual*. Mulai dari area *customer service* yang langsung terlihat dari pintu masuk. Selanjutnya area *lobby* yang langsung bisa memperlihatkan akses menuju hunian laki-laki dan perempuan mempermudah kegiatan yang cenderung berbeda dapat terpisah di area *lobby*. Hal tersebut masih bisa dijangkau oleh pengelola, dengan begitu aspek keamanan bisa terjaga. Selain itu, area *lobby* juga dapat menyatukan kegiatan begitu masuk ke dalam bangunan. Terdapat dua area komunal yang berhubungan langsung dengan *lobby* dapat menciptakan sirkulasi area publik yang baik. Penerapan *Biophilic Design* paling besar diaplikasikan di zona publik sebagai solusi terhadap penghawaan alami dengan tingkat aktivitas yang tinggi. Jika zona publik tidak menerapkan hal tersebut, intensitas penggunaan penghawaan dan pencahayaan buatan menjadi tinggi. Hal tersebut bisa mempengaruhi penggunaan energi yang berpengaruh terhadap harga sewa hunian.

Pada zona privat penerapan *Biophilic Design* dihasilkan dari analisis-analisis yang dilakukan. Arah hadap bangunan menciptakan ruangan-ruangan mendapatkan sinar matahari dan penghawaan yang baik. Penerapan *Biophilic Design* dengan konsep *indirect* pada zona privat berupa pengaplikasian tanaman rambat di setiap balkon hunian. Perawatan untuk hal tersebut tetap dikelola oleh pihak pengelola, tetapi masih bisa dilakukan oleh penghuni. Maka dari itu, bangunan ini bisa menciptakan sifat manusia yang sangat membutuhkan sentuhan alam secara langsung maupun tidak langsung.

Pada masa yang akan datang, akan lebih baik jika terdapat penelitian mengenai hunian sewa mahasiswa terhadap aspek-aspek kebutuhan seorang mahasiswa yang tertutup oleh aspek *quantity* bisnis. Kebutuhan seorang mahasiswa terhadap tempat tinggalnya selama menimba ilmu berpengaruh pada ketenangan dan kenyamanan selama ia belajar. Hubungan sosial antar pengguna bangunan juga akan menciptakan lingkungan maupun ruangan menjadi baik dan sejahtera. Ditambah dengan hubungan manusia dengan alam yang membuat jasmani maupun rohani menjadi lebih tenang dan sehat. Pengaruh *Biophilic Design* menghubungkan aspek-aspek arsitektur hijau dan hubungan sosial manusia terhadap kelangsungan hidup mahasiswa. Maka dari itu, dibutuhkan studi lebih lanjut sehingga muncul desain-desain inovatif yang memenuhi kebutuhan-kebutuhan mahasiswa dalam bertempat tinggal dengan analisis-analisis yang baik sebagai aspek pertama dalam merencanakan hunian sewa mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Browning, W.D., Ryan, C.O., & Clancy, J.O. 2014. 14 Patterns of Biophilic Design. New York: Terrapin Bright Green, LLC. p. 3-4, p. 47.
- Downton, P., Jones, D., Zeunert, J., & Roös, P. 2017. "Biophilic Design Applications: Putting Theory and Patterns into Built Environment Practice." The International Conference on Design and Technology, Geelong, Australia.
- Heath, O., Jackson, V., & Goode, E. 2018. Creating Positive Spaces Using Biophilic Design. p.3, pp. 24-27.
- Idedhyana, I.B., Rijasa, M.M., & Saidi, A.W. 2021. "Desain Biofilik pada Gedung Sekretariat dan Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai.", Jurnal Arsir, Vol.5, No.2, p. 135-148.
- Kellert, S., Calabrese, E. 2015. "The Practice of Biophilic Design." www.biophilic-design.com

- Kellert, S.R. 2008. "Dimensions, Elements, and Attributes of Biophilic Design." In *The Theory of Biophilic Design*, edited by Stephen R. Kellert, Judith H. Heerwagen, & Marti L. Mador, p.3, p.10. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Kellert, S.R., Heerwagen, J.H., Mador, M.L. 2008. *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. p.123.
- Relia, D., 2018, "Apartemen Mahasiswa di Seturan Yogyakarta dengan Pendekatan Biophilic Design". Universitas Islam Indonesia, D. I. Yogyakarta.
- Ryan, C.O., Browning, W.D., Clancy, J.O., Andrews, S.L., & Kallianpurkar, N.B. 2014. "Biophilic Design Patterns Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment." *International Journal of Architectural Research* 8 (no. 2): p.62–76.
- Wilson, E.O., 1984. *Biophilia*. Cambridge, Mass. & London: The Harvard University Press.