

## **Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Pada Perancangan Kaharsa Sepuh Senior Living di Kawasan Lembang Kabupaten Bandung Barat**

**Luqman Ahmad<sup>1</sup>, Shirley Wahadamaputera<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut  
Teknologi Nasional, Bandung

Email: [luqman28ahmad@mhs.itenas.ac.id](mailto:luqman28ahmad@mhs.itenas.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Terlalu sibuknya anak dengan tuntutan pekerjaan di zaman modern membuat keluarga sulit memberikan pelayanan terhadap lansia karena secara tidak langsung anak kurang memperhatikan keberadaan lansia dan komunikasi antara anak dan orang tua akhirnya berkurang. Sebuah Senior Living yang dapat menyediakan perawatan, asuransi, kenyamanan dan kepuasan pribadi yang besar bagi penghuni yang sudah lanjut usia. Pelayanan yang diberikan adalah melalui pemenuhan kebutuhan fisik, mental, dan sosial yang tidak dapat diperoleh selama berada dalam keluarga. Dengan memenuhi kebutuhan yang diberikan oleh para lansia, hal ini dapat membantu para lansia bekerja dengan bantuan pemerintah yang ramah. Kaharsa Sepuh Senior Living merupakan fasilitas yang memberikan layanan bagi para lansia modern yang tidak menikmati liburan karena kesibukan di masa mudanya sehingga dapat merasakan sensasi berlibur di senior living. Kawasan Maribaya, Lembang mempunyai potensi sebagai lokasi bagi hunian lansia. Kawasannya yang asri dapat menjadi keunikan tersendiri bagi hunian lansia, terutama bagi para lansia yang ingin merasa dekat dengan lingkungan yang asri. Kaharsa Sepuh Senior Living dengan pendekatan arsitektur bioklimatik ini mengadopsi sisi terbaik dari keadaan bioklimatik lingkungan di lokasi dengan 3 prinsip bioklimatik di Indonesia, yaitu; perlindungan panas matahari pasif dengan penggunaan sun-shading, teknik pendinginan pasif dengan adanya bukaan untuk penghawaan, dan sistem penerangan alami dengan penggunaan jendela yang besar.*

**Kata kunci:** Lansia, Senior Living, Vacation Spot, Arsitektur Bioklimatik

### **ABSTRACT**

*The modern-day busyness of children with work demands makes it difficult for families to provide care for the elderly because indirectly, children pay less attention to the presence of the elderly and communication between children and parents diminishes. A Senior Living facility that can provide care, insurance, comfort, and great personal satisfaction for elderly residents is needed. The services provided include meeting physical, mental, and social needs that cannot be fulfilled within the family. By meeting the needs of the elderly, it can help them to work with the assistance of a friendly government. Kaharsa Sepuh Senior Living is a facility that provides services for modern seniors who did not enjoy holidays due to their busyness in their youth, thus they can experience the sensation of vacationing in a senior living facility. The Maribaya area in Lembang has the potential to be a location for elderly housing. Its lush surroundings can be a unique feature for elderly housing, especially for those who want to feel close to a natural environment. Kaharsa Sepuh Senior Living, with its bioclimatic architecture approach, adopts the best aspects of the bioclimatic conditions of the location, incorporating 3 bioclimatic principles in Indonesia: passive solar heat protection with the use of sun-shading, passive cooling techniques with ventilation openings, and natural lighting systems with the use of large windows.*

**Keywords:** Elderly, Senior Living, Vacation Spot, Bioclimatic Architecture

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk lanjut usia atau yang dikenal dengan sebutan lansia, tumbuh seiring dengan laju pertumbuhan penduduk di Indonesia. Seiring berjalannya waktu, upaya membangun masa depan masyarakat pun terus berjalan dan berdampak pada semakin luasnya masa depan masyarakat di setiap kota di Indonesia, tak terkecuali masyarakat perkotaan di Wilayah Jawa Barat. Berdasarkan kondisi saat ini, diperlukan kawasan yang nyaman bagi masyarakat lanjut usia dengan memadukan sifat-sifat akomodasi yang terbuka namun memastikan bahwa mereka dapat melakukan kegiatan yang berguna dan bergaul dengan aman[1].

Fasilitas tempat tinggal lansia yang muncul sebagai salah satu komponen pemenuhan fasilitas hunian tertentu ternyata menjadi daya tarik untuk para orang tua. Tata letak fasilitas harus dirancang khusus untuk membuat hidup lebih mudah bagi para lansia. Mengingat hal tersebut, para arsitek perlu menyadari perlunya memperhatikan hal ini ketika merancang bangunan hunian ramah lansia. Contoh pergerakan sehari-hari para lansia adalah keterhubungan untuk melihat hubungan antara kenyamanan dan keterbukaan yang terjadi di sebuah rumah tua. Karakteristik, perilaku, dan pergerakan lansia menjadi pertimbangan dalam merancang penggunaannya dalam aktivitas sehari-hari, mulai dari alam terbuka dengan pejalan kaki hingga ruang dalam[2].

Kawasan Maribaya, Lembang mempunyai potensi luar biasa sebagai hunian lansia. Kawasannya yang indah dapat menjadi keunikan tersendiri bagi hunian lansia, terutama bagi para lansia yang ingin merasa dekat dengan lingkungan yang asri. Dalam menentukan wilayah pasar, *Maxfield Exploration inc.* Dalam laporan *A Market Plausibility Study for a Free Senior Rental Improvement* di Lexington, Minnesota (2010), menentukan wilayah tangkapan untuk penginapan lansia dengan mempertimbangkan arus lalu lintas dan desain arah area lokal lingkungan, batasan geografis dan batasan peraturan serta kebijakan senior yang kejam. Area penginapan mengingat kualitas kemajuan subjek. Wilayah pasar penting yang ditetapkan akan memberikan 80% dari total pasar untuk pengembangan penginapan senior. Sisa pasokan akan datang dari luar wilayah pasar esensial yang telah ditentukan. Masyarakat yang pernah tinggal di kawasan tersebut dan mempunyai keinginan untuk kembali, masyarakat yang saat ini tinggal di luar kawasan pasar primer dan memiliki orientasi terhadap kawasan tersebut (dokter, gereja), dan orang tua dari orang yang seumurannya dengan masyarakat produktif yang tinggal di wilayah pasar primer akan memenuhi porsi permintaan ini[3].

Desain arsitektur bioklimatik dapat membantu menjadikan struktur ekosistem lebih ramah lingkungan, mengurangi penggunaan energi, dan meningkatkan kenyamanan penyewa. Dengan menggunakan aset alam yang dapat diakses, rekayasa bioklimatik mencoba mencapai keselarasan antara kebutuhan manusia dan perlindungan alam. Arsitektur bioklimatik menggunakan komponen komposisi daripada mesin ventilasi untuk membantu menghemat biaya pemanfaatan energi. Perspektif penting dalam merencanakan kehidupan lansia adalah bagaimana mencapai kesesuaian antara aktivitas orang tua dan pekerjaan yang diberikan. Keterhubungan antara lingkungan dalam dan luar sangat bergantung pada denah komposisi dan struktur bangunan, maka lingkungan dalam ruangan dapat dibatasi oleh denah bangunan untuk memenuhi kebutuhan kenyamanan manusia[4].

## 2. Eksplorasi dan Proses Perancangan

### 2.1 Definisi Proyek

Senior Living adalah area hunian terpadu dengan fasilitas pendukung untuk membantu keberagaman para lanjut usia atau lansia yang tinggal di dalamnya agar tetap dinamis dan berguna meskipun sudah mulai masuk atau sudah memasuki usia lanjut. Memperkenalkan Senior Living di kawasan Lembang merupakan solusi atas kekhawatiran akan adanya lingkungan terbatas khususnya bagi para lansia yang bertujuan untuk menjalankan dan diposisikan terhadap kebutuhan-kebutuhan orang tua yang tidak bisa disamakan dengan kondisi privat bagi orang-orang yang berguna. usia[1].

Sama halnya dengan masyarakat lainnya, lansia memerlukan rumah dengan kondisi yang bagus dan memadai. Keadaan itu dapat disesuaikan dengan kualitas, gaya hidup dan kapasitas orang tua. Akan jauh

lebih baik apabila iklim di sekitar rumah dan ruang pribadi dapat berdampak pada perubahan cara hidup masyarakat lama untuk memperbaiki keadaan, sehingga hal tersebut akan berdampak pada kesejahteraan mental dan fisik yang lebih baik[5].

## 2.2 Lokasi Proyek

Lokasi site berada di Jl. Maribaya No. 24, Kecamatan, Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Dengan luas 18.007 m<sup>2</sup>. Terletak di kontur tanah yang pada umumnya datar dan memiliki panas serta kelembapan. adalah wilayah wisata. Kawasan ini terletak di kawasan Lembang yang udaranya sangat sejuk dan memiliki potensi yang sangat fenomenal sebagai peluang kerja di sekitar sini. Lokasi site dapat dilihat pada **Gambar 1**. Dibawah ini



**Gambar 1. Lokasi Proyek**

## 2.3 Definisi Konsep

Arsitektur bioklimatik merupakan metodologi yang memandu perancang sehingga mendapatkan penyusunan rencana yang memusatkan perhatian pada hubungan desain pencahayaan alami mengurangi penggunaan energi listrik yang tidak terbarukan. Pada akhirnya, desain bangunan selanjutnya juga dipengaruhi oleh lingkungan sekitar, hal ini yang berdampak pada komposisi desain bangunan. Selain itu, metodologi bioklimatik akan menghindari ketergantungan desain pada sumber energi yang tidak terbarukan[6].

Standar dasar desain bioklimatik adalah membuat struktur melibatkan energi rendah dengan memberikan iklim yang sesuai dengan mempertimbangkan sorotan rencana yang terpisah. Pedoman selanjutnya adalah mengoordinasikan kerangka dinamis (mekanis, misalnya: pendingin ruangan palsu) untuk membangun pengaturan pengendalian lingkungan terpadu. Pemanfaatan kedua standar ini bertujuan untuk mencapai kondisi dalam ruangan sedekat mungkin dengan model tempat aman[7].

Aturan utama dalam desain bioklimatik yaitu mengadopsi sisi terbaik dari keadaan bioklimatik lingkungan di lokasi dan selanjutnya mengeksplorasi habitat biasa (keadaan yang ada) di lokasi yang akan dibangun. Komponen penting dari rencana bioklimatik adalah sistem yang terpisah, yaitu sistem ventilasi yang berfungsi tanpa bantuan peralatan mekanis[8]. Terdapat 3 kategori prinsip bioklimatik di Indonesia :

### a. Perlindungan Panas Matahari Pasif

Prinsip ini dicapai dengan menentukan luas dan selanjutnya memilih arah veneer struktur yang disesuaikan dengan lokasi. Perencanaan selanjutnya harus menyesuaikan dengan arah matahari dan posisi pepohonan atau pengisi pemandangan serta menentukan bahan yang mampu meredam panas dan radiasi matahari tergantung pada situasinya. Asuransi Intensitas Tenaga Matahari yang Tidak Terlibat (Perolehan Intensitas Terkecil).

- b. Teknik Pendinginan Pasif  
Prinsip ini menggunakan prosedur yang berbeda-beda, misalnya ventilasi normal, pendinginan siram malam hari, pendinginan radiasi langsung dan melingkar, pendinginan evaporatif, dan juga penggabungan tanah.
- c. Sistem Penerangan Alami  
Prinsip pencahayaan alami berfungsi dengan asumsi bukaan dan permukaan cerdas dipasang pada bangunan di area yang menghadap ke arah matahari.

#### **2.4 Metode Pendekatan Desain**

Membangun pada daerah iklim tropis dengan panas lembab dapat dilakukan jika memperhatikan dengan baik lingkungan sekitar. Perubahan lingkungan yang luar biasa dan terus berubah setiap saat dapat menimbulkan beberapa masalah pada kondisi alami rumah. Untuk mengantisipasi permasalahan dampak lingkungan terhadap struktur maka dapat diterapkan gagasan komposisi bioklimatik, dimana dalam gagasan bioklimatik tersebut dipikirkan bagaimana membuat suatu struktur yang dapat menjawab kondisi lingkungan sekitarnya, untuk situasi tersebut lingkungan di kawasan Lembang [9].

Tema rancangan yang diusung bergantung pada permasalahan yang mempengaruhi iklim dan aset normal di lokasi. Dengan cara ini, rencana kehidupan lansia harus mempunyai dampak yang baik dan memberi potensi pada daerah. Dengan menerapkan standar rekayasa bioklimatik, keselarasan dapat dilakukan di seluruh bagian rencana ini. Kesepakatan yang dibuat oleh rekayasa bioklimatik adalah titik dimana struktur dan kemampuan struktur yang memuat ruang, individu, material menjadi satu kesatuan, dan menggambarkan lingkungan dan iklim secara umum[10]. Konsep perencanaan Kaharsa Sepuh Senior Living memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Orientasi  
Daya dukung struktur sangat penting bagi keamanan energi. Sebagai aturan umum, membangun cetak biru dengan bukaan mengarah ke selatan dan utara memberikan manfaat dalam menghindari paparan matahari langsung.
- b. Sun-Shading  
Sun Shading dipasang pada sisi-sisi yang umumnya terkena sinar matahari, khususnya sisi timur dan barat. Fungsi Sun Shading adalah untuk mengurangi kemampuan mengatur cahaya matahari di dalam bangunan.
- c. Peletakan Bukaan pada Bangunan  
Hal ini berhubungan dengan kenyamanan klien, arah angin dan keterbukaan siang hari. Letak ketiganya biasanya berada pada sisi utara dan selatan, khususnya arah angin umum.
- d. Material  
Material berdampak pada kenyamanan yang akan didapatkan klien. Penentuan material ada beberapa standarnya, misalnya saja untuk kenyamanan akustik, Bahan dengan ketebalan besar dipilih karena mampu menahan suara lebih baik.
- e. Kulit Bangunan  
Warna kulit luar dari struktur yang dipilih umumnya putih yang mencerminkan cahaya dan kekuatan matahari sehingga di dalam tidak terlalu terik di siang hari tapi tetap hangat di malam hari.
- f. Peletakan Vegetasi  
Peletakan vegetasi di lokasi juga mempengaruhi kenyamanan hangat yang didapat pengunjung di dalam bangunan. Selain mencegah luka bakar akibat sinar matahari langsung, menempatkan tanaman di lokasi juga memberikan ventilasi dan juga dapat menahan kontaminasi bising, yang akhirnya menciptakan kenyamanan akustik.

#### **2.5 Elaborasi Tema**

Prinsip dari tema yang diterapkan pada site dan bangunan ditampilkan pada tabel elaborasi tema yang bisa dilihat di **tabel 1**.

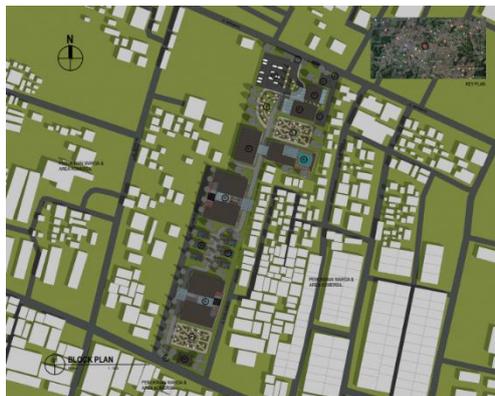
Tabel 1. Elaborasi Tema

	Vacation Spot Senior Living	Arsitektur Bioklimatik
<b>Mean</b>	Hunian wisata lansia merupakan fasilitas atau destinasi yang khusus dirancang atau disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan dan kenyamanan para lansia dengan konsep liburan.	Arsitektur yang menciptakan bangunan yang berinteraksi secara positif dengan lingkungannya, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam, dan mengurangi dampak lingkungan.
<b>Problem</b>	Menjembatani antar penghuni dan lingkungan mereka saat ini melalui program vakansi yang diusung.	struktur perencanaan yang sesuai dengan keadaan mereka saat ini serta membantu aktivitas yang terjadi di lokasi .
<b>Fact</b>	Senior Living jadi tempat yang sangat diinginkan untuk lansia yang menari hunian masa tua dengan adanya perawatan khusus dan memberikan sarana hiburan.	Arsitektur bioklimatik dapat membantu menciptakan bangunan yang lebih ramah lingkungan, mengurangi konsumsi energi, dan meningkatkan kenyamanan penghuni.
<b>Need</b>	Senior Living yang dapat memberikan kenyamanan dan suasana liburan bagi penghuninya sesuai dengan konsep yang diusung	Merencanakan fasilitas hunian yang nyaman juga baik untuk penghuni dan bisa menunjang kegiatan – kegiatan.
<b>Goal</b>	Perencanaan hunian senior living yang bisa menjadi tujuan lain bagi para lansia dan selanjutnya menjadi jawaban bagi para lansia yang membutuhkan perawatan keluarga.	Menjadikan kawasan hunian wisata senior living yang sangat menyatu antara bangunan, individu dan iklim tanpa mengabaikan salah satunya.
<b>Concept</b>	Merencanakan hunian senior living yang disetujui di semua bagian rencana melalui prinsip arsitektur bioklimatik karena sebagian besar dianggap normal untuk membuat pertemuan penting bagi penghuninya dan dapat memberikan rasa rekreasi kepada penghuni Kaharsa Sepuh Senior Living.	

### 3. Hasil Rancangan

#### 3.1 Zoning Pada Site

Terdapat 3 zona pada kawasan Kaharsa Sepuh Senior Living ini yaitu zona publik, privat dan servis, Zona terbagi berdasarkan aktivitas, fungsi dan privasi yang berbeda. Zona pada site dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Zona pada Tapak

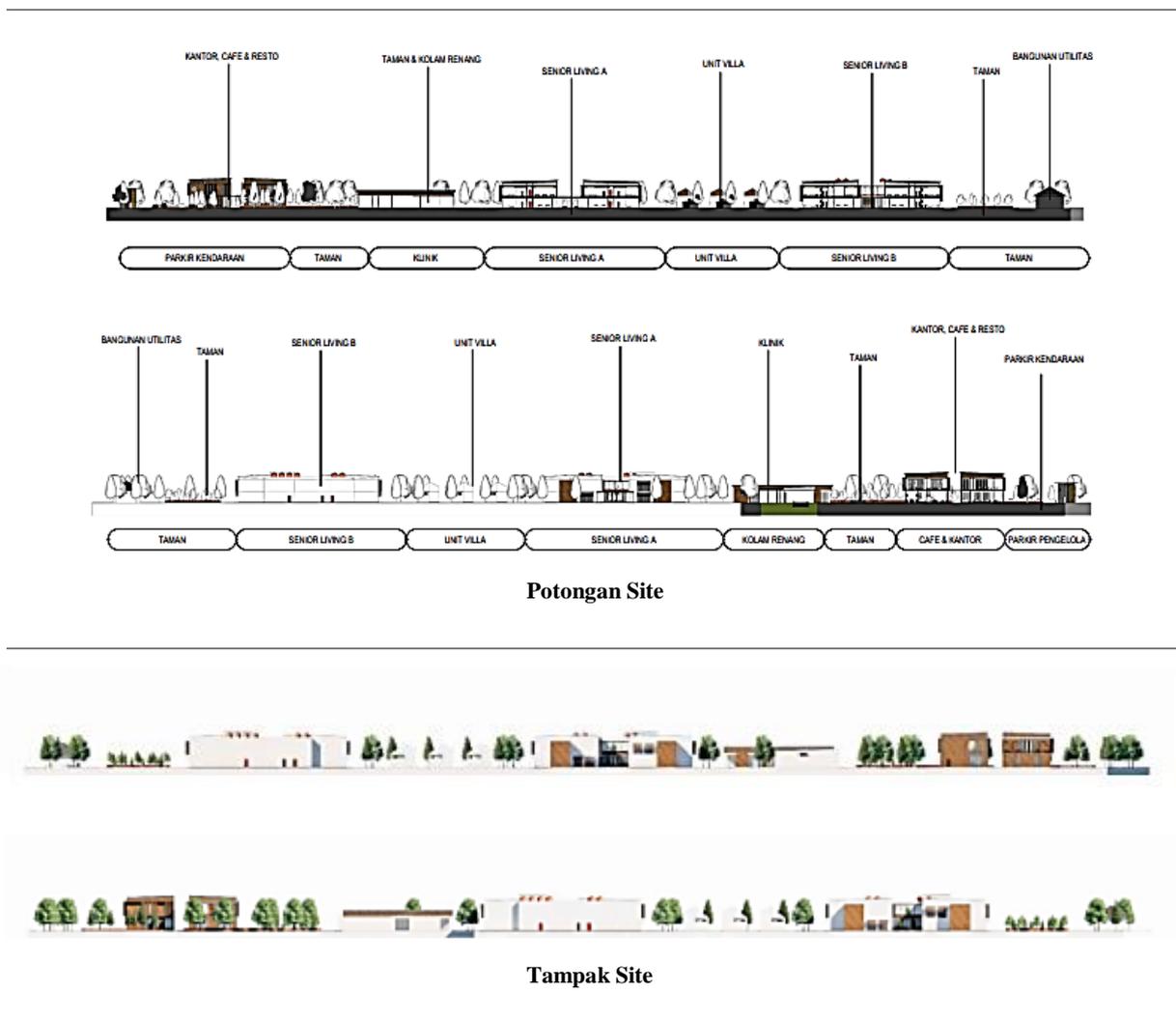
#### KETERANGAN

1. Main Entrance
2. In/Out Service
3. Parkir Penghuni dan Pengunjung
4. Parkir Pengelola
5. Gd. Penerimaan dan Kantor Pengelola
6. Cafe dan Restoran
7. Loading Dock
8. Taman
9. Klinik, Spa/Salon dan Terapi
10. Kolam Renang, Gym/Yoga
11. Gd. Hunian Senior Living A
12. Senior Living Unit Villa
13. Gd. Hunian Senior Living A
14. Bangunan Utilitas
15. Side Entrance

### 3.2 Tatanan Ruang

Rencana tata ruang dan jalur dalam rencana ini tercermin melalui rencana lokasi dan pengumpulan zona mengingat tujuan yang berguna, yaitu hunian lansia, untuk lebih efisien bekerja menunjang aktivitas penguni. Selain itu, penentuan lokasi dan penataan bangunan juga berdampak pada sirkulasi dan rute penghuni ataupun keluarga yang berkunjung.

Dalam sudut pandang visual, potongan dan perspektif tampaknya mengungkap desain dan komponen dengan lebih detail. Potongan luar menunjukkan bagian dalam struktur serta sambungan ke atas antar lantai. Sementara itu, penyajiannya memberi gambaran tentang penataan visual. Membangun bagian luar dan mengasosiasikannya dengan iklim sekitar. Perspektif ini membantu memahami rencana secara keseluruhan. Zona dibagi berdasarkan rencana dan garis tata ruang bisa terlihat jelas pada **Gambar 3**.



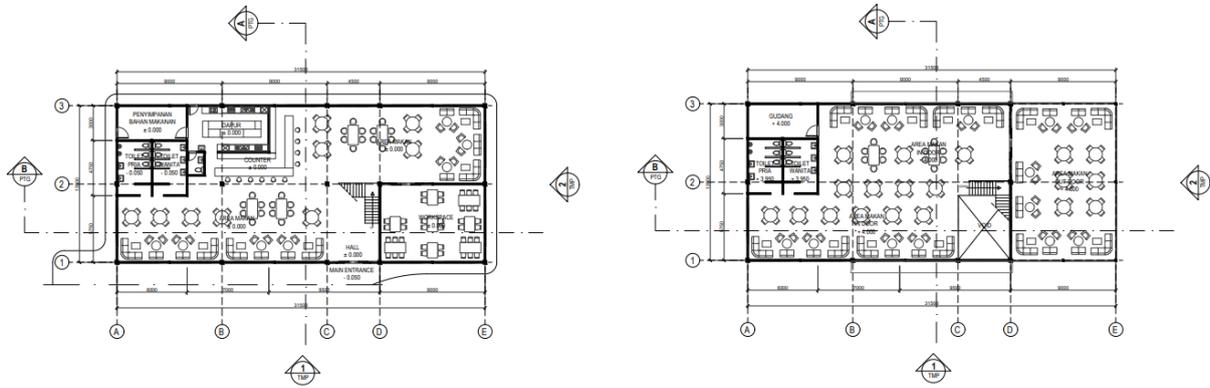
**Gambar 3. Tatanan Ruang**





c. Cafe dan Restoran

Perancangan format tata ruang pada gedung ini mengikuti desain denah. Di sini penataan ruangnya dibuat agar jalannya kegiatan yang berlangsung hampir tidak ada hambatan karena di sini terdapat fasilitas restoran, sehingga diupayakan agar alur di dalam bangunan juga bagus. **Gambar 9.** dan **Gambar 10.** dibawah ini merupakan bangunan Cafe dan Restoran.



**Gambar 9. Denah Cafe dan Restoran**



**Gambar 10. Tampak Cafe dan Restoran**

### 3.5 Interior Bangunan

Pada bagian dalam struktur menunjukkan lingkungan yang sesuai dengan panas dan kelembapan sesuai dengan gagasan bioklimatik yang diusung. Seluruh bagian dalam bangunan Kaharsa Sepuh direncanakan dengan tujuan agar ruang dalam dan luar jadi selaras, sehingga menimbulkan keharmonisan tersendiri dalam perencanaan ini. Interior bangunan bisa dilihat pada **Gambar 11. Gambar 12. Gambar 13. Gambar 14. Gambar 15. dan Gambar 16.**



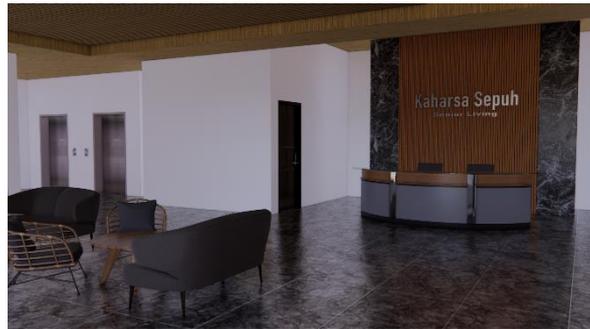
Gambar 11. Lobby Gd. Penerima



Gambar 12. Ruang Kerja Pengelola



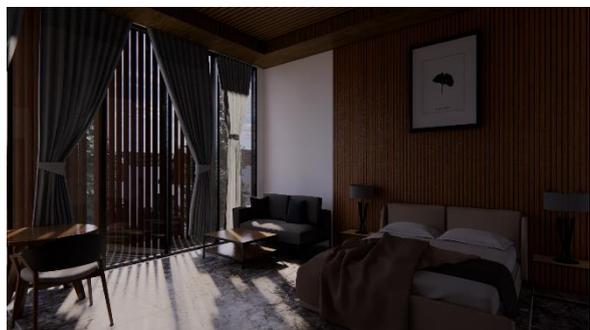
Gambar 13. Cafe & Restoran



Gambar 14. Lobby Gd. Hunian



Gambar 15. Lounge Gd. Hunian



Gambar 16. Kamar Tidur Unit Apartemen

### 3.6 Eksterior Bangunan

Material bangunan Kaharsa Sepuh Senior Living membentuk hubungan yang serasi antara lingkungan dan bagian luar struktur sehingga kedua bagian penting denah tersebut menjadi satu kesatuan yang mengacu pada standar desain bioklimatik. Perspektif eksterior dapat dilihat pada gambar **Gambar 17. Gambar 18. Gambar 19. Gambar 20. dan Gambar 21.**



**Gambar 17. Gerbang Utama Site**



**Gambar 18. Taman**



**Gambar 19. Eksterior Gd. Penerima & Kantor**



**Gambar 20. Eksterior Cafe & Restoran**



**Gambar 21. Eksterior Gd. Hunian**

#### 4. Simpulan

Hunian lansia dapat menjadi lingkungan binaan yang tepat bagi lansia jika penataan keterbukaan yang ideal untuk mempersiapkan lansia dalam suatu bangunan privat sangat terkoordinasi dengan penataan ruang, perkantoran dan administrasi fungsional yang menjunjung tinggi perekonomian, sifat administrasi dan iklim. perencanaan bangunan swasta yang lebih tua dengan mempertimbangkan keterbukaan penghuni terhadap iklim dan bangunan dapat menjadi salah satu dukungan untuk perbaikan rencana. Perencanaan kawasan Senior Living yang ramah lingkungan pada seluruh bagian perencanaannya melalui standar struktur bioklimatik seperti yang dianggap wajar akan menjadikan pertemuan penting bagi penghuni dan dapat menambah memberikan rasa hiburan kepada penghuni Kaharsa Sepuh Senior Living ini.

#### 5. Daftar Referensi

- [1] V. Rantung. Christine, O. P. Siregar. Frits, M. S. Lakat. Ricky, "SENIOR LIVING DI KOTA MANADO," *Jurnal Unsrat*, Vol. 11 No. 1 (2022): DASENG Volume 11, Nomor 1, Mei 2022.
- [2] Sugiharto. Adriana, "PERANCANGAN BANGUNAN HUNIAN LANSIA BERDASARKAN AKSESIBILITAS PENGHUNI PADA LINGKUNGAN DAN BANGUNAN," *Jurnal Teknik Arsitektur ARTEKS*, Volume. I, Nomor 2, Juni 2017.
- [3] Nadya Pricillia. Bertharia, A.B. , Priyendiswara, Ju Tjung. Liong, "ANALISIS KARAKTERISTIK PASAR SENIOR LIVING D'KHAYANGAN JABABEKA, CIKARANG," *Jurnal Stupa*, Vol. 1, No. 2, Oktober 2019.
- [4] Prasetya. Sih. Handoko. Jarwa, "PRINSIP DESAIN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA IKLIM TROPIS" *Jurnal Arsitektur*, Vol. 6, No. 2, Tahun 2019.
- [5] Helen, Pramitasari. Diananita, "Senior Housing (Hunian Lansia) dengan Pendekatan Human-Centered di Kota Medan," *Skripsi, S1 ARSITEKTUR UGM*, 2021.
- [6] Hildayanti. Andi, Wasilah, "PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK SEBAGAI BENTUK ADAPTASI BANGUNAN TERHADAP IKLIM," *National Academic Journal of Architecture*, Volume 9, Nomor 1, 2022.
- [7] Suwarno. Natalia, Ikaputra, "ARSITEKTUR BIOKLIMATIK Usaha Arsitek Membantu Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan," *Jurnal Arsitektur Komposisi*, Volume 13 No. 2 April 2020.
- [8] Wahyu. Santoso. Wisnu, Hermawan, Septi. Hendriani. Adinda, "MUSEUM GEOLOGI WONOSOBO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK," *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, Vol. 2, No. 2, April 2021.
- [9] Rezkiah. Wahyuningsih. Nurul, Rahayu. Irma, Sam. Mukhlisah, "PENERAPAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA RUMAH SUSUN SEWA DI KABUPATEN BANTAENG" *Timpalaja Architecture Student Journal*, Volume 5, Nomor 1, 2023.
- [10] Suwarno. Natalia, Ikaputra, "ARSITEKTUR BIOKLIMATIK Usaha Arsitek Membantu Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan," *Jurnal Arsitektur Komposisi*, Volume 13 No. 2 April 2020.