

Mewujudkan Ruang Pemulihan Berbasis Lanskap Terapeutik: Pusat Kesehatan Mental di Sentul City, Kabupaten Bogor

Alif Januar Syah¹, I Nyoman Teguh Prasadha²

¹ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

² Program Studi Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak Kesehatan mental menjadi isu penting dalam kehidupan masyarakat perkotaan yang dihadapkan pada tekanan aktivitas dan lingkungan. Tingginya tingkat stres, kecemasan, dan kelelahan emosional menunjukkan meningkatnya kebutuhan akan fasilitas pemulihan yang tidak hanya bersifat klinis, tetapi juga mendukung proses penyembuhan secara holistik. Penelitian ini bertujuan merancang Pusat Kesehatan Mental di Sentul City dengan pendekatan lanskap terapeutik sebagai strategi desain untuk mendukung pemulihan psikologis melalui integrasi elemen alam ke dalam lingkungan binaan. Metode perancangan meliputi studi literatur, studi preseden, observasi lapangan, dan analisis tapak sebagai dasar penyusunan konsep. Hasil perancangan menunjukkan bahwa penerapan lanskap terapeutik melalui pemanfaatan kondisi eksisting tapak seperti aliran Sungai Cikeas, vegetasi rindang, serta kontur alami mampu membentuk pengalaman ruang yang menenangkan, mendukung stimulasi sensorik positif, serta meningkatkan kualitas pemulihan pengguna. Konsep desain diwujudkan melalui penyediaan ruang terbuka teduh, pencahayaan alami, ventilasi silang, integrasi elemen air, serta pengolahan zonasi ruang yang mendukung aktivitas komunal dan kebutuhan ruang privat secara seimbang.

Kata kunci — *Lanskap Terapeutik; Kesehatan Mental; Arsitektur Pemulihan; Ruang Terapi; Sentul City.*

1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental menjadi isu penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia, khususnya di wilayah perkotaan dengan kepadatan tinggi dan tingkat stres yang besar. Laju urbanisasi kerap memicu tekanan psikologis seperti stres, kecemasan, hingga depresi akibat aktivitas padat, polusi, serta terbatasnya ruang rekreasi dan relaksasi [1]. Oleh karena itu, dibutuhkan fasilitas kesehatan mental yang tidak hanya menyediakan layanan perawatan, tetapi juga mendukung pemulihan melalui pendekatan lingkungan yang menenangkan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ruang terbuka hijau berperan besar dalam menjaga kesejahteraan psikologis masyarakat perkotaan. Penelitian di Auckland, Selandia Baru, menemukan bahwa semakin luas akses masyarakat terhadap ruang hijau, semakin rendah tingkat pengobatan untuk gangguan kecemasan dan suasana hati. Temuan ini diperkuat oleh tinjauan internasional yang menyatakan bahwa sebagian besar studi menunjukkan adanya hubungan positif antara kualitas ruang hijau dengan kesehatan mental [2].

Meskipun berbagai penelitian telah menegaskan peran ruang hijau dan lingkungan binaan dalam mendukung kesehatan mental, sebagian besar fasilitas kesehatan mental di Indonesia masih berfokus pada pendekatan klinis dan medis, dengan integrasi elemen alam yang bersifat terbatas atau sekadar estetis. Pendekatan lanskap terapeutik sebagai bagian integral dari proses pemulihan belum banyak diterapkan secara menyeluruh dalam perancangan fasilitas kesehatan mental. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian dan perancangan terkait bagaimana lanskap dapat berperan aktif sebagai medium terapi yang terstruktur dan berkelanjutan.

Namun, fasilitas kesehatan mental di Indonesia umumnya belum mengintegrasikan aspek terapeutik berbasis lanskap secara menyeluruh dalam tatanan ruang dan perancangannya. Lingkungan sekitar sering kali belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bagian dari proses pemulihan psikologis, sehingga potensi alam

sebagai media terapi belum sepenuhnya terakomodasi dalam desain arsitektur. Dalam arsitektur, desain lingkungan binaan juga dapat menjadi bagian dari proses terapi. Fasilitas kesehatan mental yang dirancang dengan memperhatikan keamanan, kenyamanan, serta keterhubungan dengan lanskap alam mampu mendukung pemulihan pasien [3]. Hal ini sejalan dengan konsep terapeutik lanskap yang menekankan peran aspek fisik, sosial, dan simbolik dalam membentuk ruang pemulihan [4].

Pendekatan terapeutik lanskap dipahami sebagai strategi desain yang melihat lingkungan sebagai bagian dari proses penyembuhan, di mana pengalaman seseorang terhadap ruang dapat mempengaruhi kondisi emosional dan mentalnya. Dalam konteks perancangan Pusat Kesehatan Mental, pendekatan ini relevan karena proses pemulihan tidak hanya bergantung pada terapi klinis, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas interaksi individu dengan lingkungan sehari-hari [5]. Ruang dengan suasana yang tenang, teduh, dan terarah terbukti dapat membantu menurunkan tekanan psikologis dan mendukung proses refleksi diri [6].

Pusat Kesehatan Mental di Sentul City dirancang dengan mempertimbangkan karakter alamiah tapaknya yang kaya potensi. Kontur berbukit, aliran sungai yang mengalir tenang, serta hamparan vegetasi yang masih terjaga menghadirkan suasana alami yang mendukung proses pemulihan. Pendekatan terasering dipilih untuk merespon bentuk lahan, membentuk tatanan ruang hijau berlapis yang inklusif dan terarah. Melalui permainan elevasi, visual yang terbuka, dan penataan vegetasi, tercipta pengalaman ruang yang menenangkan dan membantu proses refleksi diri sebagai bagian dari perjalanan penyembuhan.

Pusat Kesehatan Mental di Sentul City dirancang dengan mengangkat potensi lingkungan alamnya sebagai landasan utama pembentukan ruang. Kondisi tapak yang memiliki kontur berbukit, aliran Sungai Cikeas yang bergerak tenang, serta vegetasi yang masih terpelihara menjadi elemen ekologis yang berperan penting dalam membangun atmosfer pemulihan. Karakter lanskap tersebut menghadirkan kualitas ruang yang kondusif bagi ketenangan mental dan stabilisasi emosional, sehingga membuka peluang untuk menghadirkan pengalaman terapeutik yang berakar pada kedekatan manusia dengan alam.

Pendekatan terasering diterapkan sebagai respon arsitektural terhadap morfologi lahan, menghasilkan struktur ruang yang terarah dan berlapis. Strategi ini tidak hanya mengoptimalkan pemanfaatan tapak, tetapi juga menciptakan hubungan visual dan fisik yang kuat antara pengguna dan lingkungan sekitarnya. Pandangan terbuka ke arah lanskap, sirkulasi udara yang lebih alami, serta area refleksi yang intim dirancang untuk mendorong terciptanya pengalaman ruang yang mendukung proses penyembuhan. Melalui pengolahan elevasi dan penataan vegetasi yang terkurasi, tercipta suasana yang menenangkan dan secara psikologis memfasilitasi pemulihan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang Pusat Kesehatan Mental di Sentul City dengan pendekatan lanskap terapeutik yang terintegrasi antara bangunan dan lingkungan alam. Sasaran perancangan meliputi penyusunan tatanan ruang yang mendukung proses pemulihan psikologis, pengolahan tapak yang responsif terhadap kondisi alam, serta perancangan zonasi dan elemen lanskap yang mampu meningkatkan kenyamanan, privasi, dan kualitas pengalaman pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proses perancangan dilakukan melalui pendekatan metodologis yang menggabungkan studi pustaka, studi preseden, dan analisis tapak sebagai dasar penyusunan konsep desain. Studi pustaka mencakup penelaahan buku, jurnal ilmiah, dan publikasi yang membahas terapeutik landscap, arsitektur kesehatan mental, serta prinsip healing environment untuk membangun kerangka teori yang kuat.

Tahapan penelitian dimulai melalui pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung di Sentul City untuk memahami kondisi fisik tapak, pola sirkulasi, karakter kontur, vegetasi yang hadir, serta dinamika sosial di sekitar lokasi. Pemilihan Sentul City sebagai lokasi perancangan didasarkan pada beberapa pertimbangan utama. Kawasan ini memiliki karakter lingkungan alami yang relatif terjaga, ditandai dengan keberadaan vegetasi, kontur berbukit, dan aliran Sungai Cikeas yang berpotensi mendukung pendekatan lanskap terapeutik. Selain itu, Sentul City berada dalam jangkauan wilayah perkotaan Jabodetabek, sehingga mudah diakses namun tetap menawarkan suasana yang lebih tenang dibanding pusat kota. Keberadaan fasilitas pendukung seperti rumah sakit, area hunian, dan ruang publik menjadikan kawasan ini strategis untuk pengembangan fasilitas kesehatan mental berbasis pemulihan lingkungan.

Data sekunder dihimpun melalui studi literatur dan kajian preseden pada proyek relevan seperti Hangzhou No.1 Social Welfare Institute dan Health Care Facility Josefhof, yang memberikan wawasan mengenai pola ruang dan penerapan prinsip therapeutic landscape dalam desain fasilitas kesehatan mental. Identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan melalui studi literatur terkait perilaku dan kebutuhan pasien kesehatan mental, tenaga medis, serta pengunjung fasilitas kesehatan. Literatur tersebut dikombinasikan dengan kajian preseden dan asumsi perancangan berbasis tipologi pengguna untuk merumuskan kebutuhan ruang, tingkat privasi, serta karakter lingkungan yang mendukung pemulihan psikologis. Pendekatan ini bertujuan memastikan bahwa rancangan yang dihasilkan bersifat berpusat pada pengguna (user-centered design).

Seluruh informasi yang diperoleh kemudian dianalisis secara bertahap. Proses ini diawali dengan kajian tapak dan konteks lingkungan guna mengidentifikasi potensi dan kendala perancangan. Tahap selanjutnya berupa analisis kebutuhan ruang dan aktivitas untuk merumuskan fungsi utama serta ruang pendukung sesuai karakter pengguna. Hasil analisis kemudian diolah menjadi sintesis konsep yang mengintegrasikan pendekatan terapeutik lanskap dan prinsip bangunan hijau sebagai landasan desain. Tahap akhir adalah penyusunan perancangan menyeluruh, meliputi pengembangan tata ruang, gubahan massa bangunan, serta integrasi sistem utilitas dan lanskap yang menciptakan lingkungan pemulihan yang nyaman dan berkelanjutan. Metode ini berfokus pada hubungan antara pengguna dan lingkungan. Pendekatan terapeutik lanskap membantu menghadirkan suasana yang mendukung pemulihan, sehingga pusat kesehatan mental tidak hanya berfungsi sebagai tempat perawatan, tetapi juga sebagai ruang yang menenangkan dan memulihkan kondisi psikologis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Tapak dan Potensi

Tapak berada di kawasan Sentul City, Kabupaten Bogor, dengan batas berupa Jalan Utama Sentul City di sisi timur serta Sungai Cikeas di bagian selatan dan barat. Kondisi ini memberikan karakter lingkungan yang cukup kuat berkat keberadaan vegetasi dan aliran sungai yang dapat mendukung suasana tenang bagi pengguna.

Dalam radius sekitar 500 meter dari tapak terdapat beberapa fasilitas penting seperti Ah Poong, Masjid Tazkia, EcoArt Park Sentul, serta Tazkia Global Islamic School. Keberadaan fasilitas tersebut memberi kemudahan akses aktivitas harian maupun rekreasi bagi masyarakat sekitar kawasan.

Pada radius sekitar 1000 meter, terdapat fasilitas komersial dan pelayanan yang lebih besar seperti Rumah Sakit EMC Sentul, AEON Mall Sentul, serta area hunian berupa apartemen dan perumahan Sentul City. Kehadiran fasilitas ini memperkuat fungsi kawasan sebagai pusat kegiatan dan pelayanan terpadu.

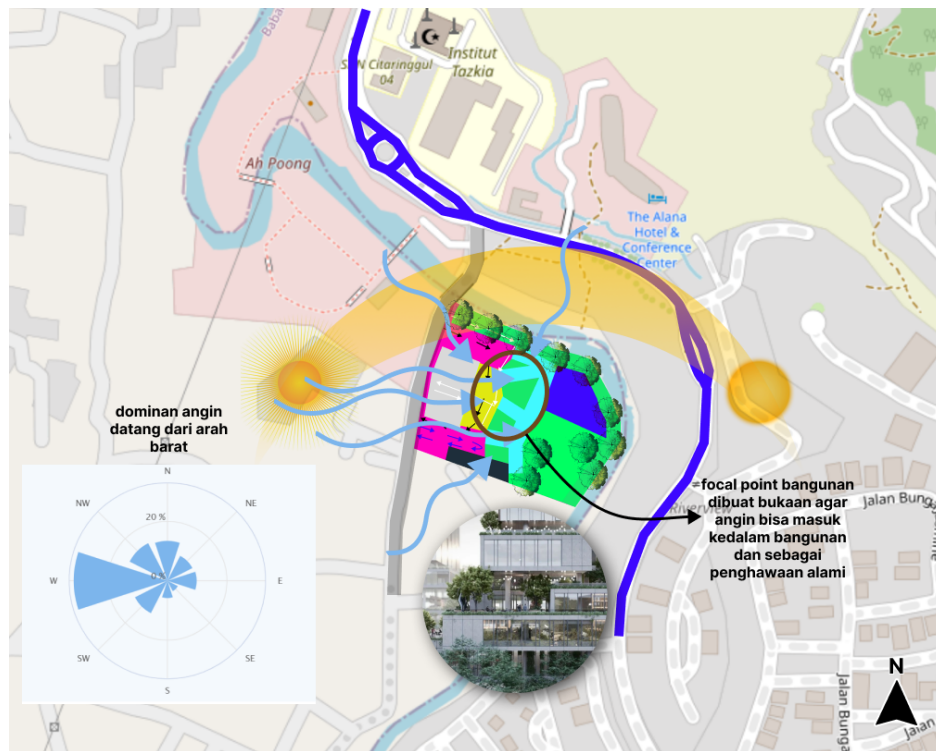


Gambar 3. 1 Potensi Tapak di Sentul City

Hasil perancangan menunjukkan bahwa penerapan konsep terapeutik landscape pada Pusat Kesehatan Mental di Sentul City mampu membentuk suasana lingkungan yang mendukung proses pemulihan psikologis. Tapak dengan kontur alami dan vegetasi yang cukup menjadi potensi utama dalam menghadirkan ruang terbuka yang terhubung secara visual dan fisik dengan alam.

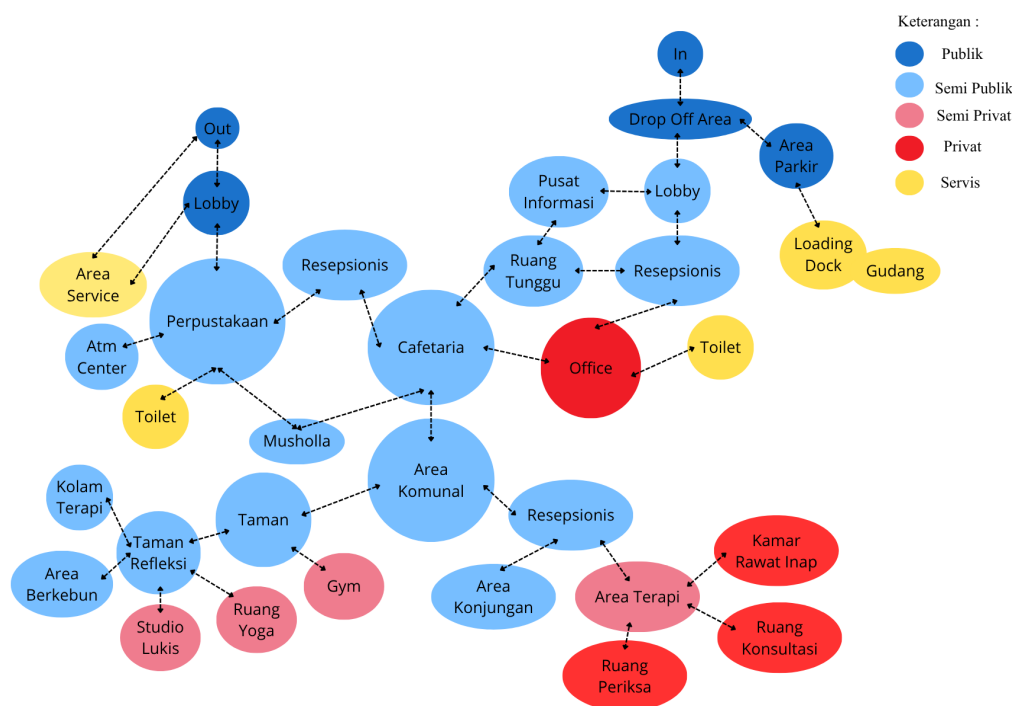
Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan mental dipahami sebagai kondisi kesejahteraan ketika seseorang mampu mengenali potensi dirinya, mengelola tekanan hidup sehari-hari, bekerja secara produktif, serta berkontribusi pada lingkungannya. Dalam konteks perancangan arsitektur, fasilitas yang berhubungan dengan kesehatan mental dapat dibedakan ke dalam beberapa tipologi, antara lain rumah sakit jiwa, mental health center, pusat rehabilitasi psikososial, hingga ruang publik yang memanfaatkan pendekatan terapeutik berbasis lingkungan. Klasifikasi ini juga dapat dilihat berdasarkan kelompok pengguna, seperti anak-anak, remaja, dewasa, maupun lansia, yang masing-masing membutuhkan strategi penanganan dan desain ruang yang berbeda [7].

Selain pendekatan medis, intervensi berbasis alam seperti ruang hijau, taman terapi, dan horticultural therapy terbukti berkontribusi positif terhadap pemulihan psikologis, dengan hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan kualitas hidup dan penurunan gejala gangguan mental [8].



Gambar 3. 2 Analisis Klimatologi

Secara iklim, kawasan Sentul City memiliki suhu relatif sejuk dengan curah hujan yang cukup tinggi sepanjang tahun. Kondisi ini dimanfaatkan dalam perancangan melalui orientasi bangunan yang memaksimalkan pencahayaan alami tanpa menimbulkan silau berlebih, serta penerapan ventilasi silang untuk meningkatkan kenyamanan termal. Keberadaan vegetasi eksisting dan elemen air turut berperan dalam menciptakan iklim mikro yang lebih sejuk dan mendukung kualitas ruang luar sebagai area terapi.



Gambar 3. 3 Diagram Bubble Pembagian Zonasi

Zonasi kawasan dibagi menjadi empat kelompok ruang, yaitu zona publik, semi publik, privat, dan ruang terapi luar ruang, untuk mengatur tingkat aksesibilitas dan kenyamanan pasien.

1. Zona Publik mencakup ruang penerima (lobby), area informasi, ruang tunggu umum, ruang pendaftaran, area edukasi publik, serta plaza penerima.
2. Zona Semi Publik berisi ruang yang digunakan untuk kegiatan interaksi dan layanan tanpa tingkat kerahasiaan tinggi, seperti ruang konseling kelompok, ruang diskusi, ruang pelatihan keterampilan, ruang kelas edukasi kesehatan mental, perpustakaan kecil, serta kafetaria.
3. Zona Privat diperuntukkan bagi kegiatan terapi individual dan perawatan yang membutuhkan ketenangan serta privasi yang lebih tinggi. Ruang yang termasuk di dalamnya antara lain ruang konseling individual, ruang terapi psikolog, ruang konsultasi dokter, ruang rawat inap, ruang istirahat pasien, dan ruang staf medis.
4. Zona Terapi Luar Ruang dirancang sebagai inti dari pendekatan terapeutik lanskap. Ruang yang terdapat dalam zona ini antara lain taman refleksi, jalur pejalan kaki meditasi, area duduk teduh, ruang terapi hortikultura (horticultural therapy garden), kolam refleksi, dan dek observasi alam.

Hubungan antar zona dirancang secara berjenjang dari publik menuju privat melalui ruang transisi berupa taman, koridor terbuka, dan area semi-tertutup. Strategi ini bertujuan mengurangi kejutan psikologis, menjaga kenyamanan pengguna, serta menciptakan pengalaman ruang yang mengalir dan terkontrol. Zona terapi luar ruang ditempatkan sebagai penghubung antara zona semi publik dan privat, sehingga aktivitas pemulihan dapat berlangsung secara fleksibel dan bertahap.

3.2. Penerapan Terapeutik Lanskap

Konsep terapeutik lanskap merupakan pendekatan perancangan yang menekankan hubungan harmonis antara manusia dan alam sebagai bagian dari proses penyembuhan fisik, mental, dan spiritual. Pendekatan ini berangkat dari pandangan bahwa penyembuhan tidak hanya bergantung pada intervensi medis, tetapi juga pada kemampuan lingkungan alami dalam memulihkan kondisi psikologis melalui pengalaman multisensorik yang menenangkan [9].



Gambar 3. 4 Respon Desain Terhadap Analisis

Dalam konteks desain arsitektur, terapeutik lanskap diterapkan dengan menciptakan ruang yang mendukung keseimbangan emosional dan spiritual, di mana elemen-elemen alam seperti vegetasi, cahaya alami, air, dan aroma berperan sebagai media terapi alami bagi pengguna ruang [10]. Elemen lanskap seperti pepohonan peneduh, perbedaan kontur, air, cahaya alami, dan jalur pejalan kaki dirancang untuk menciptakan suasana ruang yang nyaman dan tidak membebani. Arah bangunan juga disesuaikan agar pengguna dapat melihat area hijau atau ruang terbuka, sehingga ruang dalam terasa lebih lapang dan menyenangkan.



Gambar 3. 5 Penerapan Terapeutik Lanskap

Pemanfaatan kontur pada perancangan dilakukan dengan mempertahankan bentuk alami tapak sebagai dasar pembentukan terasering. Strategi ini dipilih untuk meminimalkan pekerjaan cut and fill yang berlebihan, menjaga stabilitas tanah, serta mempertahankan karakter ekologis tapak. Kontur yang berlapis dimanfaatkan sebagai ruang hijau bertingkat yang dapat menampung vegetasi peneduh dan jalur pedestrian terapeutik, sehingga menciptakan pengalaman ruang yang lebih reflektif dan nyaman. Penempatan massa bangunan pada level tertinggi memaksimalkan orientasi visual ke arah lanskap terbuka dan aliran air, sekaligus memastikan pencahayaan dan penghawaan alami yang optimal. Pendekatan ini menghasilkan integrasi harmonis antara bangunan dan lingkungan, menghadirkan ruang pemulihan yang menyatu dengan alam tanpa merusak bentuk dasar tapak yang telah ada.

3.3. Bangunan Ramah Lingkungan

Penerapan prinsip green building diimplementasikan melalui strategi pemanfaatan maksimal pencahayaan alami dan sistem penghawaan pasif untuk mengurangi ketergantungan energi buatan serta meningkatkan kualitas kenyamanan ruang. Material ramah lingkungan seperti kayu, batu, dan elemen vegetasi dipilih secara selektif untuk menghadirkan kesan alami yang hangat serta memperkuat koneksi emosional pengguna dengan lingkungan. Sistem pengelolaan air hujan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau dirancang sebagai bagian integral dari ekologi kawasan, sehingga mendukung keberlanjutan lingkungan sekaligus memperkaya pengalaman terapeutik.

Pengaturan palet warna dilakukan dengan pendekatan psikologis melalui penggunaan rona lembut dan redup untuk menciptakan atmosfer yang tenang dan menstimulasi relaksasi. Kehadiran elemen taman, area refleksi, serta jalur pedestrian yang menyatu dengan lanskap dirancang untuk membangun pengalaman ruang yang lebih manusiawi, mendorong keterlibatan inderawi, dan memperkuat proses terapi berbasis interaksi dengan alam.



Gambar 3. 6 Moodboard Perancangan Pusat Kesehatan Mental

4. KESIMPULAN

Perancangan Pusat Kesehatan Mental di Sentul City berlandaskan konsep lanskap terapeutik yang diarahkan untuk membentuk lingkungan pemulihan yang mampu memperkuat stabilitas psikologis melalui kedekatan langsung dengan elemen alam. Proses perancangan dikembangkan melalui tahapan studi literatur, analisis tapak, serta identifikasi kebutuhan pengguna, yang kemudian diterjemahkan ke dalam strategi desain berbasis pemanfaatan vegetasi, pencahayaan alami, ventilasi silang, dan pengolahan ruang luar sebagai bagian integral dari pengalaman terapeutik. Penyusunan zona publik, semi-publik, privat, dan ruang terapi luar ruang dirancang secara terstruktur untuk menciptakan hierarki ruang yang mendukung kenyamanan, privasi, serta efektivitas aktivitas mulai dari interaksi sosial hingga sesi refleksi personal sehingga proses pemulihan dapat berlangsung dalam kondisi yang terkendali dan terarah.

Rancangan ini menunjukkan bahwa integrasi lanskap terapeutik dalam fasilitas kesehatan mental berpotensi meningkatkan kualitas lingkungan pemulihan secara holistik, tidak hanya dari aspek fungsional

tetapi juga psikologis dan ekologis. Konsep ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan fasilitas kesehatan mental lainnya di Indonesia, khususnya dalam mendorong pergeseran pendekatan desain dari yang semata-mata klinis menuju lingkungan penyembuhan yang lebih manusiawi dan berorientasi pada pengguna. Ke depan, penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji efektivitas penerapan lanskap terapeutik melalui evaluasi pasca-huni (post-occupancy evaluation) serta pengukuran dampak desain terhadap kondisi psikologis pengguna secara kuantitatif guna memperkuat dasar empiris perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Tanwir, A. S. Huda, A. Latif, and A. Syafi'i, "role of green open spaces in the mental health and happiness of urban communities," *JPSTD*, vol. 2, no. 1, July 2024, doi: 10.61511/jpstd.v2i1.2024.1031.
- [2] A. Callaghan *et al.*, "The impact of green spaces on mental health in urban settings: a scoping review," *Journal of Mental Health*, vol. 30, no. 2, pp. 179–193, Mar. 2021, doi: 10.1080/09638237.2020.1755027.
- [3] A. Hagerup, H. Wijk, G. Lindahl, and S. Olausson, "Toward a Future Orientation: A Supportive Mental Health Facility Environment," *HERD*, vol. 17, no. 2, pp. 38–56, Apr. 2024, doi: 10.1177/19375867231221151.
- [4] L. Oeljeklaus *et al.*, "Therapeutic Landscapes and Psychiatric Care Facilities: A Qualitative Meta-Analysis," *IJERPH*, vol. 19, no. 3, p. 1490, Jan. 2022, doi: 10.3390/ijerph19031490.
- [5] K. Doughty, "Therapeutic landscapes," in *The Routledge Companion to Landscape Studies*, 2nd ed., P. Howard, I. Thompson, E. Waterton, and M. Atha, Eds., Second edition. | Milton Park, Abingdon, Oxon ; New York : Routledge, 2018.: Routledge, 2018, pp. 341–353. doi: 10.4324/9781315195063-27.
- [6] "View through a Window May Influence Recovery from Surgery", doi: 10.1126/science.6143402.
- [7] L. Rodríguez-Labajos, J. Kinloch, S. Grant, and G. O'Brien, "The Role of the Built Environment as a Therapeutic Intervention in Mental Health Facilities: A Systematic Literature Review," *HERD*, vol. 17, no. 2, pp. 281–308, Apr. 2024, doi: 10.1177/19375867231219031.
- [8] M. Soga, K. J. Gaston, and Y. Yamaura, "Gardening is beneficial for health: A meta-analysis," *Preventive Medicine Reports*, vol. 5, pp. 92–99, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.pmedr.2016.11.007.
- [9] Putri, R. Siti Delima Amanda, and Chotib, "Detecting Informal Settlement Development In Penjaringan Sub-District, North Jakarta, Indonesia," *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 436, no. 1, p. 012008, Jan. 2020, doi: 10.1088/1755-1315/436/1/012008.
- [10] S. Khairunnisa, N. Nasrullah, and P. I. Pratiwi, "Kajian potensi tanaman aromatik untuk penggunaannya dalam lanskap terapeutik (Studi kasus: BSIP TROA)," vol. 11, no. 1, 2025.