

Perancangan Sarana Duduk Bermaterial Beton Dan Laminasi Bambu Dengan Prinsip Biophilic Design Untuk Babakan Siliwangi Forest Walk

Muhammad Syafiqha Alfaatihah Alvaran¹

Program Studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional
Muhammad.syafiqha@mhs.itenas.ac.id

Maharani Dian Permanasari²

Program Studi Desain Produk, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional
maharanidp@itenas.ac.id

ABSTRAK

Biophilia adalah kecenderungan bawaan manusia untuk terhubung dengan alam, sehingga menjadi dorongan mencari dan mengalami kontak serta koneksi terhadapnya. Keterhubungan ini memberikan efek positif memulihkan kesehatan fisik, mental dan sosial. Meningkatkan biophilia dapat dilakukan dengan beraktivitas di ruang terbuka hijau seperti Babakan Siliwangi, salah satu hutan kota terbesar di Bandung. Babakan Siliwangi menawarkan pengunjung beragam potensi aktivitas dengan fasilitas forest walk terpanjang di Asia Tenggara dan area duduk yang disediakan. Namun, sebagai penunjang fasilitas, sarana duduk yang tersedia hanya menggunakan material alam sebatas bahan produk dan belum menerapkan biophilic design. Dengan menerapkan prinsip biophilic design, manfaat biophilia melalui desain sarana duduk baru dapat meningkat. Oleh karena itu, tujuan perancangan ini adalah menghasilkan desain sarana duduk yang menerapkan prinsip biophilic design untuk Babakan Siliwangi Forest Walk. Desain memanfaatkan karakteristik material beton dan laminasi bambu dengan komposisi visual material minimal 45%. Metode double diamond yang digunakan diawali dengan observasi terhadap area duduk dan peluang implementasi biophilia pada desain untuk dikerucutkan menjadi konsep. Selanjutnya, proses ideasi dilakukan dengan konsultasi dengan praktisi desain dengan keahlian dalam masing-masing material, sehingga material dapat diterapkan dengan tepat. Terakhir, ditetapkan satu desain untuk dapat diuji lewat prototyping. Hasil dari perancangan ini menawarkan perspektif baru bagi desain sarana duduk taman kota dengan kombinasi beton sebagai material utama dan laminasi bambu. Kebaruan desain ini mencerminkan keseimbangan antara material olahan dengan material alam sesuai interpretasi dari prinsip biophilic design. Selain itu, desain akhir mempertimbangkan kemudahan perawatan modul bambu, bahkan bila perlu diganti.

Kata Kunci: biophilic design, sarana duduk, beton, laminasi bambu, babakan siliwangi

Biophilia is the inherent human tendency to connect with nature, driving the search for and experience of contact and connection with it. This connection has positive effects on physical, mental, and social well-being. Enhancing biophilia can be achieved through activities in green open spaces, such as Babakan Siliwangi, one of the largest urban forests in Bandung. Babakan Siliwangi offers visitors diverse potential activities with the longest forest walk facility in Southeast Asia and provided seating areas. However, as a supporting facility, the available seating only utilizes natural materials as basic products and has not yet implemented biophilic design. By applying the principles of biophilic design, the benefits of biophilia through new seating design can be enhanced. Therefore, the objective of this design is to create seating design that applies biophilic design principles for Babakan Siliwangi Forest Walk. The double diamond method is employed, beginning with observations of the seating area and

identifying opportunities for implementing biophilia in the design, which are then narrowed down to concepts. Subsequently, an ideation process is conducted through consultations with design practitioners skilled in each material, enabling the precise implementation of materials. Finally, one design is selected for testing through prototyping. The outcome of this design offers a fresh perspective for urban park seating design by combining concrete as the primary material and laminated bamboo. This innovative design reflects the balance between processed and natural materials in accordance with the interpretation of biophilic design principles. Additionally, the final design considers the ease of maintenance for bamboo modules, even if replacement is necessary.

Keyword: : biophilic design, seating facility, concrete, laminated bamboo, babakan siliwangi

1. PENDAHULUAN

Biophilia merupakan kecenderungan manusia untuk terhubung dengan alam. Alam didefinisikan sebagai spesies dan habitat, berikut sistem dan proses yang terjadi secara alami di dalamnya (Kellert, 2018). Pemahaman ini muncul akibat adanya konsensus bahwa sepanjang sejarah, perkembangan biologis manusia merupakan respon adaptif dari kondisi alam dan bukan dari dorongan yang dibuat oleh manusia sendiri (Kellert & Callabrese, 2015).

Pentingnya membangun hubungan dengan alam semakin meningkat seiring dengan penduduk kota yang menggunakan 90% waktunya di lingkungan terbangun (Kellert, 2018). Fenomena ini muncul dari asumsi bahwa kedekatan dengan alam merupakan hal primitif. Sementara, masyarakat lebih memilih untuk hidup secara *sedentary* dengan berorientasi pada teknologi (Kellert, 2018). Akibatnya, kontak dan koneksi dengan alam yang seharusnya terbangun semakin berkurang.

Beraktivitas di ruang terbuka hijau merupakan salah satu solusi mengurangi potensi mengidap penyakit fisik dan mental (Kondo, Fluehr, McKeon, & Branas, 2018). Definisi ruang terbuka hijau beragam akibat perbedaan disiplin, budaya dan konteks pemakaian kata tersebut. Salah satu definisi luasnya adalah vegetasi urban (Taylor & Hochuli, 2017). Definisi ini mencakup hutan kota, pohon, dan taman selama memenuhi kebutuhan *ecosystem services* bagi penduduk kota (Bastian, Haase, & Grunewald, 2012).

Babakan Siliwangi merupakan ruang terbuka hijau dan merupakan salah satu hutan kota terbesar di Bandung, Indonesia. Sejak 2011, Babakan Siliwangi telah diakui hutan kota dunia oleh Perserikatan Bangsa Bangsa (Suciyani & Hinanti, 2022). Babakan Siliwangi berdampak secara langsung terhadap kesehatan dan manfaat ekosistem bagi sekitar 15.000 penduduk Kota Bandung (Bandi, 2016).

Beberapa fasilitas utama yang ditawarkan kepada pengunjung adalah *forest walk* terpanjang di Asia Tenggara dengan panjang 2 km. Pengunjung juga dapat beristirahat di area duduk yang luas dengan beberapa sarana duduk yang cukup memadai.

Untuk menunjang aktivitas pengunjung, area duduk babakan siliwangi menyediakan sarana duduk dengan bahan kayu. Sarana duduk ini memiliki sisi landai yang menawarkan posisi duduk lebih rileks bagi pengguna. Namun, pemanfaatan kayu pada sarana duduk ini hanya sebatas material produk. Bahkan, warna dan tekstur visual natural kayu tidak ditampilkan akibat pemilihan cat berwarna coklat tua. Menyikapi potensi *biophilia* dari Babakan Siliwangi dengan sarana duduk yang tersedia, terdapat peluang desain sarana duduk yang dapat memperkuat *biophilia* bagi pengunjung.

Biophilic design yang merupakan prinsip yang diterapkan dalam proses desain untuk dapat memberi manfaat dari *biophilia* lewat desain. Pemilihan material merupakan salah satu pertimbangan dari *biophilic design*. Penggunaan material alami menjadi kriteria, namun tidak dibatasi hanya yang melalui minim proses (Browning, Ryan, & Clancy, 2014). Perpaduan dengan material olahan seperti logam atau plastik dapat diterapkan. Penggunaan material yang diterapkan lebih tepat jika dapat merepresentasikan material atau kondisi alami.

Beton dan laminasi bambu dipilih sebagai material perancangan ini. Desain memanfaatkan kualitas visual kedua material tersebut sebagai implementasi *biophilic design*. Warna asli beton serta kemudahan pencetakan dapat menawarkan pengalaman baru bagi pengguna, terutama tekstur yang dipakai. Karakteristik bambu berupa warna dan tekstur khas dimanfaatkan sebagai ornamen pada desain sarana duduk.

Peluang desain muncul akibat minimnya pemanfaatan kombinasi material beton dan laminasi bambu dalam lingkup desain furniture,

terlebih lagi furnitur publik. Aplikasi bambu terhadap beton lebih banyak sebagai strukturnya yang menggantikan logam (Kathiravan, Manojkumar, Jayakumar, Kumaraguru, & Jayanthi, 2021). Sementara, laminasi bambu banyak menjadi material produk berukuran kecil seperti produk *home décor*. Penerapan material pada desain sarana duduk publik secara tepat dapat menampilkan potensi kombinasi material tersebut

Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan desain sarana duduk yang menerapkan prinsip *biophilic design* untuk Babakan Siliwangi *Forest Walk*. Untuk mencapai tujuan tersebut, kriteria yang ditetapkan yaitu (1) luas permukaan laminasi bambu setidaknya 45% dari total produk (Browning, Ryan, & Clancy, 2014), (2) Desain akhir memberikan persepsi nyaman dalam konteks penggunaan di ruang terbuka hijau, (3) Desain sarana duduk dapat menawarkan kebaruan pada bidang desain furniture publik dari hasil pemanfaatan kombinasi kedua material tersebut, (4) Desain mempertimbangkan perawatan material. Sehingga, konsep desain yang diusulkan yaitu memanfaatkan karakteristik material beton dan laminasi bambu sebagai interpretasi *biophilic design* melalui kombinasi material olahan dan material alam. Perancangan ini menghasilkan desain sarana duduk menggunakan kombinasi material beton dan laminasi bambu.

2. METODE

Perancangan ini menggunakan metode *double diamond*. Selama perancangan, proses *diverge* dan *converge* dilakukan dengan mengacu pada metode *design thinking IDEO*. *Diverge* dilakukan sebagai upaya menemukan peluang solusi desain. Lalu proses *converge* dilakukan dalam menentukan solusi terbaik yang diambil sebagai landasan ideasi dan penentuan desain akhir.

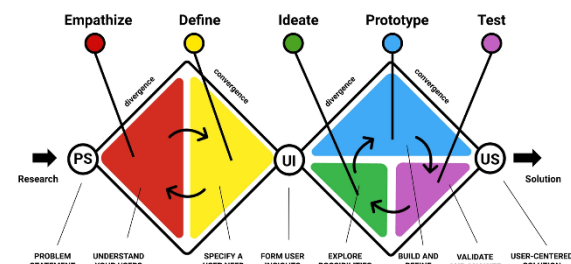
Tahap *emphatize* mengawali perancangan ini dengan observasi terhadap kondisi area

duduk Babakan Siliwangi *Forest Walk* dan aktivitas pengunjung beserta durasi pakai sarana duduk. Dilakukan studi pustaka mengenai *biophilia* dan *biophilic design* sebagai landasan desain.

Pada tahap Define, ditetapkan tujuan dan kriteria desain. Dengan penetapan tersebut, konsep desain dapat diusulkan.

Tahap *ideation* diawali dengan penentuan *moodboard* sebagai acuan sketsa desain. Alternatif dan varian sketsa yang berpotensi mencapai tujuan desain selanjutnya dikembangkan dalam *3D modelling* menggunakan aplikasi digital. Konsultasi desain dengan praktisi desain dengan keahlian pada masing-masing material dilakukan selama tahap ini. Iterasi desain dilakukan untuk menghasilkan desain sesuai dengan tujuan.

Tahap *prototyping* menghasilkan 1 *dynamic mockup* berskala 1:1 yang pada penulisan masih dalam tahap produksi. Sehingga, *dynamic mockup* tidak dapat ditampilkan pada jurnal ini. Oleh karena itu, desain belum dapat masuk ke tahap *tes* dengan untuk mengetahui persepsi dan interaksi apa yang dialami *user*.



Gambar 1. Alur Double Diamond Design Method

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Emphatize

3.1.1 Biophilic Design

Biophilic design memandang manusia sebagai organisme biologis dengan menghormati pikiran dan tubuhnya. Dengan mempertimbangkan kondisi lokal dalam prosesnya, desain dapat memberikan inspirasi bagi pengunjung. Terlebih lagi, desain dengan prinsip *biophilic design* berpotensi menumbuhkan kecintaan terhadap lokasi diterapkannya (Browning, Ryan, & Clancy, 2014).

Terdapat 14 pola *biophilic design* yang disederhanakan ke dalam 3 kategori; *Nature in the Space*, *Natural Analogues*, *Nature of the Space*. *Nature in the Space* mengacu pada kehadiran langsung alam secara fisik dalam suatu ruang atau tempat. *Natural Analogues* mengacu pada representasi alam melalui objek, material, warna, bentuk, urutan dan pola pada *built environment*. Implementasi sebagai ornamen dan furniture merupakan manifestasi unsur-unsur tersebut. Sementara itu, *Nature of the Space* mengacu pada konfigurasi spasial dalam alam (Browning, Ryan, & Clancy, 2014)

Salah satu pola dari *Natural Analogues* adalah “*material connection with nature*”. Berdasarkan riset, implementasi warna, pola atau material pada *built environment* dapat memberikan rasa nyaman (45% luas permukaan), menurunkan tekanan darah bahkan menurunkan aktivitas otak dalam konteks bermanfaat (90% luas permukaan) (Tsunetsugu, Miyazaki, & Sato, 2007). Faktor yang dipertimbangkan pada pola ini yaitu (:

- 1) Jumlah penggunaan material atau warna alami harus berdasarkan tujuan penggunaan (stimulasi atau pemulihan).
- 2) Material alam lebih dipilih dibanding material terolah atau sintetis.
- 3) Menerapkan warna hijau dapat meningkatkan kreativitas.

Berdasarkan penjelasan tersebut, implementasi pola ini tidak hanya dapat ditawarkan dengan hanya menggunakan material alam. Kombinasi dengan material olahan dapat menjadi salah satu solusi dengan mempertimbangkan

komposisi antar jenis material tersebut. Selain itu, kombinasi dengan material olahan dapat mencerminkan keseimbangan antara alam dan *built environment*.

Pola “*material connection with nature*” akan diterapkan pada perancangan ini dengan harapan memberikan penyegaran visual bagi pengunjung sehingga Babakan Siliwangi *Forest Walk* semakin berkesan. Dengan ini, kecintaan terhadap tempat dapat tumbuh meskipun validitas klaim ini perlu diuji dengan survei.

3.1.2 Analisis Sarana Duduk Tersedia

Area duduk Babakan Siliwangi menjadi pusat aktivitas bagi pengunjung, melebihi fasilitas *forest walk*. Aktivitas yang dilakukan dapat dibagi menjadi dua, aktif dan pasif. Area ini dilewati pengunjung saat *jogging*, juga menjadi area anak-anak bermain dengan frekuensi yang cenderung rendah. Sedangkan aktivitas pasif paling banyak dilakukan pengunjung adalah duduk beristirahat pada sarana duduk yang tersedia. Aktivitas ini biasa dilakukan bersamaan dengan makan/minum dan terkadang menggunakan *laptop*.

Terdapat dua tipe sarana duduk yang tersedia. Satu tipe merupakan sarana duduk berupa bench dengan kelengkapan meja pada sisi area duduk. Tipe lain berbentuk unik dengan sandaran. Sarana duduk tipe kedua ini yang akan diganti dengan rancangan hasil perancangan ini.



Gambar 2. Sarana duduk khas Babakan Siliwangi

Dalam konteks *biophilic design*, material yang dipakai sesuai dengan pola “*material connection with nature*”. Kayu menjadi material utama terutama pada permukaan yang dapat disentuh oleh pengunjung. Permukaan papan kayu yang dipakai masih memiliki tekstur. Sehingga, pengunjung ditawarkan *tactile experience* oleh material alami.

Namun, keunggulan visual kayu yang dapat meningkatkan *biophilia* tidak ditampilkan. Pemilihan cat coklat tua menutup warna dan tekstur visual alami. Sementara itu, lantai pada area duduk menggunakan warna yang sama. Area ini cenderung monoton akibat tidak ada kontras warna. Warna cat dengan *tone* maupun *shade* yang berbeda dapat menghadirkan visual yang lebih menarik, sekalipun sebatas aksen.

Salah satu potensi kendala dari sarana duduk ini adalah ukurannya yang masif terhadap lahan yang tersedia. Ukuran penampang sebesar 2,57 m x 2,05 m. Hal ini dapat mengakibatkan ruang gerak dan beraktivitas yang minim. Pada kondisi yang ramai, kurangnya ruang gerak dapat mengurangi kenyamanan pengunjung.

Meninjau analisis tersebut, opsi pertama adalah dengan mengganti seluruh sarana duduk tersebut. Keuntungan dari pendekatan ini adalah:

- 1) Menawarkan identitas visual baru bagi Babakan Siliwangi secara menyeluruh
- 2) Mendapat kebebasan dalam memanfaatkan mayoritas lahan area duduk dalam menentukan susunan sarana duduk baru

Namun, terdapat kekurangan dari opsi ini. *Working scope* terlalu luas, terlalu fokus terhadap desain ruang. Lalu, sarana duduk lama dapat menimbulkan limbah karena material yang material pada sarana duduk ini tidak dipergunakan kembali untuk perancangan ini.

Berdasarkan diskusi dengan konsultan, beberapa pertimbangan yang dibahas condong untuk mengganti sebagian. Keputusan ini

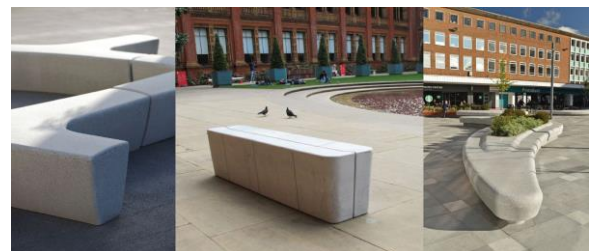
berawal dari didapatkan potensi yang lebih besar untuk menambah dibanding mengganti. Keuntungan yang didapat dari pendekatan ini sebagai berikut:

- 1) Dapat mengganti susunan yang ada agar sarana duduk lama dan baru dapat menciptakan kesatuan secara lebih baik
- 2) Tetap menawarkan interaksi baru terhadap ruang dan produk
- 3) Salah satu keunggulan sarana duduk lama yaitu sandarannya. Sarana duduk baru tidak harus memfasilitasi hal tersebut
- 4) Dapat memperkaya visual sarana duduk yang sudah ada

3.1.3 Kombinasi Beton dan Laminasi Bambu

Eksplorasi beton sebagai material sarana duduk mulai banyak dilakukan, terutama untuk sarana duduk publik. Implementasi material ini memiliki keunggulan utama daya tahannya terhadap kerusakan akibat cuaca, proses kimia, abrasi sehingga mengubah atau mengurangi fungsinya (Tang, Yao, Andrade, & Li, 2015). Akibat massa jenis yang tinggi, penggunaan beton menjadi antipasti pencurian sarana duduk di ruang publik.

Selain itu, *raw material* dari beton dan metode produksi pengecoran dapat menghasilkan bentuk sesuai yang eksploratif. Bentuk yang dirancang dapat diraih selama cetakan dapat dibuat. Namun, semakin organis maupun rumit cetakannya akan meningkatkan biaya produksi produk.



Gambar 3. Contoh implementasi beton pada desain sarana duduk publik (Sumber: Pinterest)

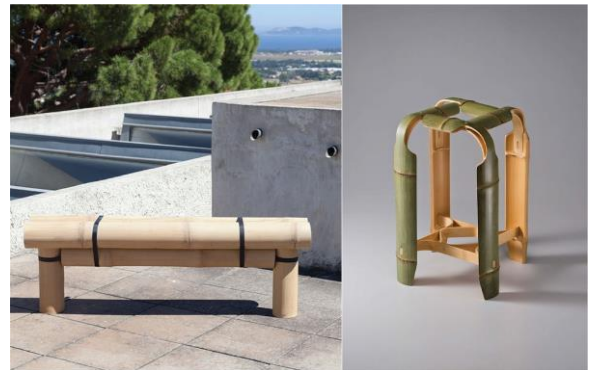
Kombinasi material beton dengan material alam untuk desain sarana duduk publik sudah banyak diterapkan. Kayu menjadi material alam yang banyak dipakai. Oleh karena itu, kombinasi dengan material alam lain dapat menawarkan kebaruan desain.



Gambar 4. Kombinasi beton dengan kayu pada desain sarana duduk publik (Sumber: Pinterest)

Masih banyak material alam lain yang belum dikombinasikan dengan beton, salah satunya bambu. Bambu merupakan salah satu opsi material alam dan terbarukan yang populer digunakan dalam arsitektur maupun desain produk. Masa panen yang singkat dan durabilitas yang baik menjadi alasan kuat pemilihan bambu sebagai untuk perancangan ini. Dengan proses produksi yang tepat, bambu memiliki durabilitas yang lebih kuat, baik ketahanan beban maupun cuaca.

Implementasi bambu pada desain sarana duduk dengan material bambu bukan hal yang baru. Kecenderungan visual bambu yang dimanfaatkan adalah bentuk *tubular* maupun tekstur khas kulit bambu. Sehingga, kebanyakan desain menampilkan kesan tradisional bambu. Sementara itu, bambu masih memiliki potensi visual lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai material sarana duduk.



Gambar 5. Contoh implementasi bambu pada desain sarana duduk (Sumber: Pinterest)

Metode laminasi bambu dipilih dengan tujuan menawarkan karakteristik visual bambu yang berbeda pada desain sarana duduk. Laminasi bambu memanfaatkan tekstur serat serta warna coklat muda dari bagian dalam bambu sehingga berbeda dari menggunakan bentuk bambu utuh. Oleh karena itu, pemanfaatan material ini sangat potensial sebagai material sarana duduk publik.

Peluang kombinasi beton dan laminasi bambu sangat besar karena masih minim dimanfaatkan. Beberapa potensi dari kombinasi ini, yaitu:

- 1) Kontras antara material alam dan olahan. Mencerminkan keseimbangan alam dengan *built environment* dan lokasi Babakan Siliwangi sebagai hutan dalam kota.
- 2) Menawarkan kebaruan secara desain maupun persepsi. Proporsi antar material dipertimbangkan, dengan laminasi bambu sebagai material dominan dalam komposisi desain.
- 3) Pengalaman baru bagi pengunjung Babakan Siliwangi *Forest Walk (tactile-visual-spatial)*.

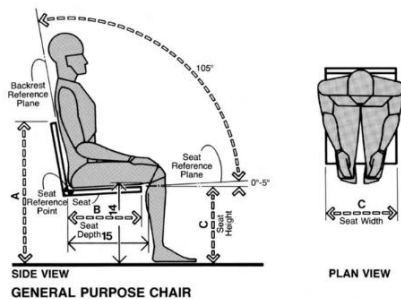
Kualitas visual dari masing-masing material ditampilkan secara apa adanya. Keunikan dari masing-masing material berikut dari proses produksi yang dijalani harus dapat dilihat oleh pengguna.



Gambar 6. Visualisasi kombinasi laminasi bambu & beton

3.1.4 Pertimbangan Ergonomi

Berdasarkan studi ergonomi, tinggi sarana duduk publik yang nyaman adalah sekitar 40-45 cm dengan lebar per orang 43-50 cm. Kedalaman sarana duduk sepanjang 40 cm. Pertimbangan memilih ukuran tersebut berdasarkan 95th percentile dari sumber yang tertera.



	in	cm
A	31-33	78.7-83.8
B	15.5-16	39.4-40.6
C	16-17	40.6-43.2
D	17-24	43.2-61.0
E	0-6	0.0-15.2
F	15.5-18	39.4-45.7
G	8-10	20.3-25.4
H	12	30.5
I	18-20	45.7-50.8
J	24-28	61.0-71.1
K	23-29	58.4-73.7

Gambar 7. Ergonomi sarana duduk

Sarana duduk lama yang tersedia menawarkan posisi tinggi duduk 40 cm. Hal ini menjadi pertimbangan desain baru sehingga memiliki kenyamanan tinggi duduk yang sama. Oleh karena itu, harapannya adalahantisipasi pengunjung Babakan Siliwangi *Forest Walk* condong hanya memakai sarana duduk lama. Selain itu, persepsi visual dalam konteks posisi

tinggi duduk dari sarana duduk lama dan baru akan setara.

3.2 Define

Berdasarkan pembahasan tahap *emphasize*, ditetapkan tujuan, batasan serta kriteria desain untuk perancangan ini sebagai berikut:

1) Tujuan Desain

Menghasilkan desain sarana duduk yang menerapkan prinsip *biophilic design* untuk Babakan Siliwangi *Forest Walk*.

2) Kriteria Desain

- Luas permukaan laminasi bambu setidaknya 45% dari total produk.
- Desain akhir memberikan persepsi nyaman dalam konteks penggunaan di ruang terbuka hijau.
- Desain sarana duduk dapat menawarkan kebaruan pada bidang desain furniture publik dari hasil pemanfaatan kombinasi material beton dan laminasi bambu
- Desain mempertimbangkan perawatan material

3) Batasan Desain

- Tinggi desain sarana duduk 40 cm
- Ukuran desain sarana duduk kurang dari 2,57 m x 2,05 m
- Produksi beton dengan teknik pengecoran
- Material bambu yang dipakai harus dalam bentuk laminasi bambu
- Bentuk desain geometris untuk mengurangi biaya produksi

3.3 Ideate

3.3.1 Studi Referensi Desain

Sebelum memulai pengembangan desain dengan sketsa maupun *3D modelling*, perlu dicari referensi yang dapat diinterpretasikan dalam perancangan ini. Kriteria utama referensi adalah dapat menjadi contoh kombinasi material olahan dengan material alam. Selain itu, referensi dapat mencerminkan kenyamanan dan ketenangan sesuai dengan *biophilic design*.

Dalam upaya menawarkan kebaruan, referensi yang dipakai tidak termasuk dalam bidang desain produk. Hal ini untuk menghindari tipikalitas desain yang sudah ada. Oleh karena itu, ditentukan referensi desain harus berasal dari bidang arsitektur.

Japandi merupakan referensi yang sesuai dengan kriteria tersebut. Japandi berfokus pada penggunaan material alam dengan *clean lines* sehingga menciptakan kesan tenang dan damai. Untuk mencapai kesan tersebut, warna netral seperti putih dan abu-abu serta warna alami dari kayu.

Prinsip Japandi sesuai dengan material yang dipakai dalam perancangan ini. Warna asli dari beton mencerminkan warna netral, sementara warna dan tekstur dari laminasi bambu sebagai representasi warna alami. Oleh karena itu, pemilihan material dengan referensi sesuai dengan *biophilic design*.

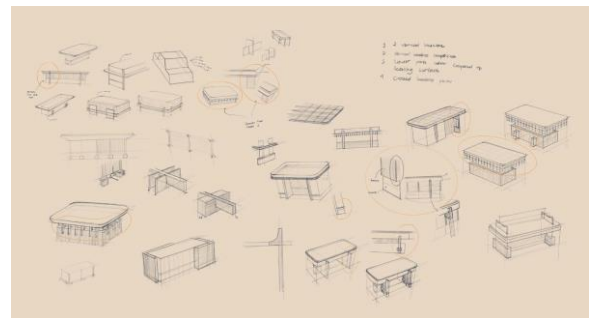


Gambar 8. Visualisasi Japandi Pada Bidang Arsitektur

3.3.2 Pengembangan Desain

Pada tahap awal, dikeluarkan ide-ide kombinasi material dalam wujud sarana duduk melalui sketsa. Proses ini mencoba menemukan komposisi serta pemanfaatan material yang tepat. Pertimbangan desain pada sketsa berikut adalah proporsi serta konfigurasi material.

Desain sarana duduk secara umum dibagi menjadi 3 bagian (1) lapisan atas, (2) lapisan tengah, serta (3) lapisan bawah/kaki. Laminasi bambu selalu ditempatkan di lapisan tengah dengan material kedua lapisan lainnya bervariasi tergantung sketsa. Sketsa dengan desain paling mendekati kriteria dan referensi desain ditandai dengan lingkaran oranye.



Gambar 9. Sketsa Ideasi

Laminasi bambu memiliki daya tahan beban setara dengan kayu dan dapat digunakan sebagai material structural (Mahdavi, Clouston, & Arwade, 2011; Yang et al., 2020). Namun, konsultan menyarankan untuk tidak menggunakan material tersebut sebagai struktur pada perancangan ini. Pertimbangan konsultan yaitu (1) daya topang beban dari beton (2) beban tambahan dari pengguna. Sehingga, alternatif pemanfaatan material ini tidak dikembangkan terutama mempertimbangkan batasan waktu. Diperlukan iterasi tes dalam bentuk dynamic mockup untuk dapat menentukan teknik laminasi bambu sebagai struktur yang tepat dan batas beban beton yang dapat ditopangnya.

Sketsa-sketsa terpilih kemudian dikembangkan dalam bentuk *3D modelling*. Dihasilkan 2 alternatif yang dinilai representatif terhadap *biophilic design* serta referensi.

Alternatif berikut merupakan penyederhanaan dari karakteristik desain yang telah dieksplorasi. Selanjutnya akan dilakukan pengembangan dari alternatif terpilih.



Gambar 10. Alternatif Desain Awal

Alternatif kiri dipilih berdasarkan diskusi dengan konsultan. Pengembangan desain pada awalnya divisualisasikan oleh model kiri pada gambar berikut. Salah satu faktornya adalah desain lebih sederhana dibanding alternatif kanan. Namun, desain terkesan kaku dan masih rumit dalam konteks penempatan di ruang terbuka seperti Babakan Siliwangi *Forest Walk*. Komposisi material belum memberikan kesan nyaman.

Penyederhanaan kembali dilakukan sehingga dihasilkan varian model kanan pada gambar. Proporsi berdasarkan perbandingan ukuran menghasilkan bentuk yang lebih dinamis. Setiap sudut pada varian ini dibentuk *rounded* sebagai upaya keamanan pemakaian dan memberi kesan nyaman.



Gambar 11. Pengembangan Alternatif Awal

Varian tersebut didiskusikan kembali Bersama konsultan. Terdapat pertimbangan untuk menghasilkan desain akhir yang disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Aksentasi vertikal perlu diperjelas fungsinya. Detail-detail yang tidak esensial dapat dikurangi.
- 2) Lapisan tengah terlalu monoton walaupun mencoba memanfaatkan tekstur bambu secara vertikal. Interpretasi Japandi sebagai *façade* di lapisan ini dapat memberikan kesan lebih menarik.
- 3) Pertimbangan material dan penempatannya. Lapisan laminasi bambu teratas rawan rusak lebih cepat karena cuaca walaupun diawetkan dengan perebusan dan *coating*. Aksentasi vertikal harus *floating* mempertimbangkan kelembaban yang dapat merambat dari lantai.

Pemampatan lapisan laminasi bambu di paling atas bertujuan untuk menawarkan *tactile experience* kepada pengguna. Oleh karena itu, diperlukan solusi lain menggunakan material beton.

Dihasilkan 2 varian baru. Material beton menjadi lapisan teratas hingga memanfaatkan

durabilitas material. Dibentuk pola berbentuk kotak dengan tujuan menarik perhatian pengunjung serta mengganti penawaran *tactile experience* dari laminasi bambu pada varian sebelumnya. Komposisi material kembali dieksplorasi dan pada akhirnya dipilih varian model kanan pada gambar.



Gambar 11. Pengembangan Alternatif Awal

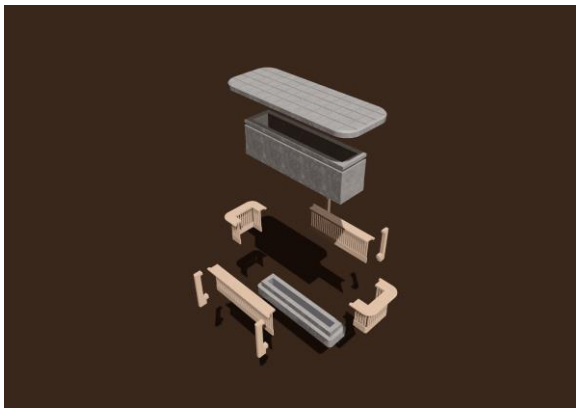
Varian ini dinilai belum merepresentasikan referensi serta *biophilic design* sebaik tujuan perancangan. Sehingga, dilakukan pengembangan terakhir pada proses perancangan ini. Proporsi diubah kembali dengan mempertimbangkan perbandingan ukuran. Selain itu, tujuan mengubah proporsi adalah melindungi bagian dengan material laminasi dari ekspos paparan langsung terhadap cuaca. Oleh karena itu, masa pakai material dapat lebih panjang.

Pemanfaatan visual laminasi bambu pada lapisan tengah diubah secara signifikan. Lapisan ini mengambil referensi dari *façade* Japandi dengan ciri papan-papan yang disusun secara vertikal. Interpretasi pada desain ini adalah susunan balok-balok laminasi bambu. Dengan ini, dihasilkan desain yang paling sesuai dengan tujuan serta kriteria yang ditetapkan di awal. Desain ini ditetapkan sebagai desain akhir.



Gambar 12. Visualisasi 3D Model Desain Akhir

Desain akhir ini mempertimbangkan perawatan bagian-bagian laminasi bambu. Estimasi masa pakai laminasi bambu dapat mencapai 5 tahun dengan dengan proses pengawetan yang tepat. Sebagai langkah antisipasi, diperlukan pengecekan berkala terhadap kondisi material walaupun Oleh karena itu, desain akhir dibentuk oleh modul-modul sehingga mudah dipasang dan dilepas sesuai kebutuhan perawatan tersebut.



Gambar 13. Exploded View Visualisasi Modul Pembentuk Desain Akhir

3.3 Prototype & Test

Perancangan ini belum dapat dilakukan hingga tahap *prototyping* maupun *user testing*. Hal ini diakibatkan keterbatasan waktu yang dapat digunakan untuk proses perancangan hingga penulisan laporan ini. Produksi *dynamic mockup* baru dilangsungkan setelah penulisan dan tidak dapat ditampilkan dalam kondisi yang mencerminkan desain akhir yang ditawarkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Biophilia merupakan kedekatan bawaan manusia terhadap alam yang semakin berkurang. Terutama bagi penduduk kota dengan faktor utama *sedentary lifestyle* dan berorientasi kepada teknologi. Sehingga, muncul persepsi bahwa dekat dengan alam adalah hal primitif. Sementara itu, *biophilia* bermanfaat

bagi kesehatan fisik, mental, serta sosial yang diperlukan bagi penduduk kota.

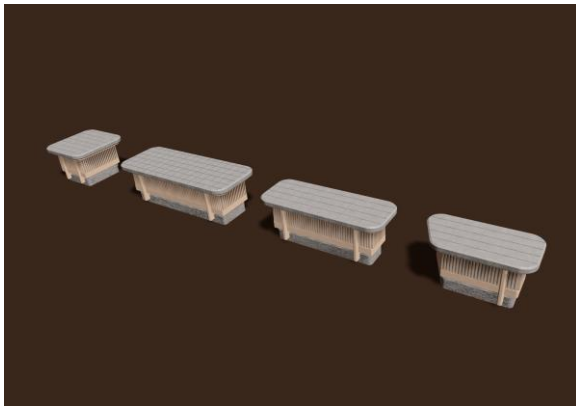
Salah satu cara meningkatkan *biophilia* di perkotaan adalah dengan mengunjungi ruang terbuka hijau seperti hutan kota. Babakan Siliwangi *Forest Walk* merupakan salah satu hutan kota terbesar di Bandung, Indonesia. Fasilitas *forest walk* terpanjang di Asia Tenggara dan area duduk dapat memfasilitasi berbagai aktivitas bagi pengunjung. Intervensi desain pada area duduk dapat meningkatkan *biophilia* bagi pengunjung. Terdapat peluang perancangan sarana duduk baru dengan implementasi *biophilic design* pada desain untuk area duduk Babakan Siliwangi *Forest Walk*.

Perancangan ini menghasilkan desain sarana duduk dengan prinsip *biophilic design* dengan kombinasi material beton dan laminasi bambu untuk Babakan Siliwangi *Forest Walk* menawarkan beberapa kebaruan. Kebaruan yang ditawarkan yaitu (1) penerapan *biophilic design* pada desain sarana duduk publik untuk hutan kota di Bandung, (2) kombinasi material beton dan laminasi bambu yang belum dimanfaatkan dalam bidang desain furniture publik, (3) referensi desain di luar bidang desain produk menawarkan visual baru pada desain akhir.

Pemanfaatan karakter dari material beton dan laminasi bambu diimplementasikan lewat konfigurasi serta proporsi antar bagian desain sarana duduk. Implementasi tersebut mempertimbangkan referensi Japandi dengan mengambil visual khasnya. Hasilnya, desain memberi kesan nyaman dan tenang.

Desain akhir berhasil mempertimbangkan perawatan material dengan solusi bagian-bagian pembentuk sarana duduk berupa modul. Modul tersebut mudah dilepas dan dipasang sesuai kebutuhan perawatan maupun sebatas pengecekan.

Perancangan ini, walaupun sudah sesuai kriteria desain, masih perlu pengembangan lebih lanjut untuk dapat diimplementasikan di Babakan Siliwangi *Forest Walk*. Desain yang sudah ada dapat dikembangkan menjadi *furniture set* dengan bentuk dan fungsi yang berbeda namun dengan *design language* yang sama. Pengembangan ini dapat memberikan kebebasan untuk menyusun sarana duduk beserta furniture lainnya dengan tujuan meningkatkan *biophilia* yang dapat diterima pengunjung. Pengembangan ini tidak dapat dilakukan dalam perancangan ini karena keterbatasan waktu.



Gambar 14. Contoh Pengembangan Desain Menjadi Furniture Set



Gambar 15. Visualisasi Potensi Susunan Furniture Set

Kebijakan penggunaan material juga dapat dipertimbangkan kembali. Kombinasi beton dan laminasi bambu berhasil menawarkan

kebaruan. Namun, menambah material lain dapat mengurangi berat dari sarana duduk. Beberapa bagian beton dapat diganti dengan material lain yang lebih ringan tanpa melupakan daya topang dari sarana duduk. Permukaan-permukaan yang menampilkan karakter visual beton tidak dapat diganti.

Desain juga perlu diuji dengan *user testing* untuk mengetahui kenyamanan penggunaan. Persepsi terhadap visual dari desain juga perlu diuji.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berkontribusi dalam proses “Perancangan Sarana Duduk Bermaterial Beton dan Laminasi Bambu Dengan Prinsip Biophilic Design Untuk Babakan Siliwangi Forest Walk.” Berkat diskusi dan konsultasi rutin antara penulis dengan dosen pembimbing, mentor desain dan konsultan perancangan ini dapat berjalan. Dengan hormat, terima kasih kepada:

- 1) Ibu Maharani Dian Permanasari, S.Ds., M.Ds., M.Phil., Ph.D. selaku dosen pembimbing.
- 2) Pak Drs. Amirul Nefo, M.Ds. dan pak Dr. Andry Masri, M.Sn., selaku pembimbing dalam penulisan jurnal ini.
- 3) Pak Febryan Tricahyo, S.Ds., selaku mentor proses desain.
- 4) Mas Amal Machali, S.Ds., selaku konsultan material bambu.
- 5) Dwi Andra Urfa Wana, selaku teman diskusi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kellert, S. R. (2018). Nature in buildings and Health Design. Oxford Textbook of Nature and Public Health, 247–251. doi:10.1093/med/9780198725916.003.0015

- Kellert, S., & Calabrese, E. (2015). The practice of biophilic design. London: Terrapin Bright LLC, 3, 21-46.
- Kellert, S. R. (2018). Nature by design: The practice of Biophilic Design. Yale University Press.
- Kellert, S. R. (2012). Building for life designing and understanding the human-nature connection. Washington DC: Island Press.
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., & Daily, G. C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and Mental Health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1), 118–136. doi:10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., & Daily, G. C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and Mental Health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1), 118–136. doi:10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x
- van den Bosch, M., & Sang, A. ode. (2017). Urban Natural Environments as nature based solutions for Improved Public Health – A systematic review of reviews. *Journal of Transport & Health*, 5. doi:10.1016/j.jth.2017.05.230
- Kondo, M., Fluehr, J., McKeon, T., & Branas, C. (2018). Urban green space and its impact on human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 445. doi:10.3390/ijerph15030445
- Taylor, L., & Hochuli, D. F. (2017). Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. *Landscape and Urban Planning*, 158, 25–38. doi:10.1016/j.landurbplan.2016.09.024
- Bastian, O., Haase, D., & Grunewald, K. (2012). Ecosystem properties, potentials and services – the Epps Conceptual Framework and an urban application example. *Ecological Indicators*, 21, 7–16. doi:10.1016/j.ecolind.2011.03.014
- Suciyani, W. O., & Hinanti, A. N. (2022). Analisis potensi Pengembangan Aset Hutan Kota Berdasarkan Kriteria Ruang Hijau Berkelanjutan (Studi Kasus: Hutan Kota Babakan Siliwangi Bandung). *Pondasi*, 27(2), 187. doi:10.30659/pondasi.v27i2.23095
- Bandi, S. (2016). Menghirup Udara Bersih di Hutan Kota Babakan Siliwangi Kota Bandung. <https://www.kompasiana.com/syafrulbandi/56e5536a4f7a61ab0f607723/menghirup-udara-bersih-di-hutan-kota-babakan-siliwangi-bandung?page=all>
- Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). Retrieved from <https://www.terrapinbrightgreen.com/reports/14-patterns/>
- Kathiravan, N. S., Manojkumar, R., Jayakumar, P., Kumaraguru, J., & Jayanthi, V. (2021). State of art of review on bamboo reinforced concrete. *Materials Today: Proceedings*, 45, 1063–1066. doi:10.1016/j.matpr.2020.03.159
- Tsunetsugu, Y., Miyazaki, Y., & Sato, H. (2007). Physiological effects in humans induced by the visual stimulation of room interiors with different wood quantities. *Journal of Wood Science*, 53(1), 11–16. doi:10.1007/s10086-006-0812-5
- Tang, S. W., Yao, Y., Andrade, C., & Li, Z. J. (2015). Recent durability studies on concrete structure. *Cement and Concrete Research*, 78, 143–154. doi:10.1016/j.cemconres.2015.05.021

Mahdavi, M., Clouston, P. L., & Arwade, S. R. (2011). Development of laminated bamboo lumber: Review of processing, performance, and economical considerations. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 23(7), 1036–1042. doi:10.1061/(asce)mt.1943-5533.0000253

Yang, D., Li, H., Xiong, Z., Mimendi, L., Lorenzo, R., Corbi, I., ... Hong, C. (2020). Mechanical properties of laminated bamboo under off-axis compression. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 138, 106042. doi:10.1016/j.compositesa.2020.106042

Lee, A., Jordan, H., & Horsley, J. (2015). Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: Prospects for Planning. *Risk Management and Healthcare Policy*, 131. doi:10.2147/rmhp.s61654

Panero, J., & Zelnik, M. (2019). *Human Dimension &*

Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards. Langara College.

Panero, J., & Zelnik, M. (2019). *Human Dimension & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. Langara College.