

---

# FURNITUR BETON

PENGEMBANGAN MATERIAL BETON SEBAGAI FASILITAS  
DUDUK PUBLIK SETELAH PANDEMI

**Grace Mulyono**  
**Diana Thamrin**  
**Antoni**

**PETRA PRESS**



# **FURNITUR BETON**

Pengembangan Material Beton  
Sebagai Fasilitas Duduk Publik  
Setelah Pandemi

GRACE MULYONO  
DIANA THAMRIN  
ANTONI

Penerbit:



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Kristen Petra



---

Furnitur Beton, Pengembangan Material Beton Sebagai Fasilitas Duduk Publik Setelah Pandemi Grace Mulyono, Diana Thamrin, Antoni  
Surabaya, Bagian Penerbitan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,  
Universitas Kristen Petra, 2022

---

ISBN: 978-623-5457-07-9

Kutipan Pasal 44

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi ijin untuk itu, dipidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 100.000.000,- (seratus juta rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum dalam ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 50.000.000,- (lima puluh juta rupiah)

Furnitur Beton, Pengembangan Material Beton Sebagai Fasilitas Duduk Publik Setelah Pandemi Cetakan Pertama, Oktober 2022

Penulis:

Grace Mulyono, Diana Thamrin, Antoni

@Hak cipta ada pada penulis

Hak penerbit pada penerbit

Tidak boleh diproduksi sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun tanpa seijin tertulis dari pengarang dan/atau penerbit

**Penerbit:**



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236  
Telp. 031-2983139, 2983147; Fax. 031-2983111



## **DAFTAR ISI**

MANUSIA DAN ADAPTASI BARU .....	1
FURNITUR BETON DALAM RUANG PUBLIK .....	9
MATERIAL BETON SEBAGAI PERABOT .....	17
DESAIN NEW NORMAL DALAM RUANG PUBLIK.....	27
POTENSI FURNITUR BETON DALAM RUANG PUBLIK..	55
REFERENSI.....	58



Pandemi Covid-19 membuat perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia di seluruh dunia. Transmisi virus antar manusia yang sangat cepat, membuat banyak pembatasan antar manusia, serta merubah tatanan fasilitas dalam ruang-ruang bersama.



# MANUSIA dan ADAPTASI BARU

Pandemi Covid-19 yang berlangsung sejak tahun 2019 telah membuat perubahan perilaku masyarakat pada berbagai aspek kehidupan manusia di seluruh dunia. Covid-19 menular antar manusia dengan mudah, dan menyebar melalui cluster di ruang publik (Lake, 2020). Interaksi manusia pada ruang publik perlu diatur untuk mengurangi laju penyebaran virus. Namun, kegiatan di luar ruangan tetap perlu didorong sebagai bagian dari fokus masyarakat saat ini untuk mempertahankan gaya hidup sehat. Dengan ditetapkannya protokol kesehatan New Normal dan aturan physical distancing, interaksi manusia dan aktivitas sosial tetap bisa terjadi di masa adaptasi yang baru. Peluang ini membutuhkan inovasi baru yang dapat diaplikasikan dengan kebiasaan baru manusia untuk bertahan, pada kondisi sosial ekonomi yang terus berubah world (Buheji 2020). Menyikapi periode New Normal ini, diperlukan penataan fasilitas duduk baru yang sesuai untuk ruang publik.



Suasana Fasilitas publik disebuah mall di Singapura sebelum Pandemi

Penularan global virus antar manusia telah membatasi peran manusia sebagai makhluk sosial. Pandemi telah menyebabkan masalah pada ekonomi dunia serta hubungan sosial. Banyak peneliti berpendapat bahwa manusia mengalami masa transisi yang paling signifikan, terutama pada pola sistem dan lingkungan kerja. Manusia tidak lagi bekerja sama dalam batas-batas ruang, tetapi manusia bekerja sama hanya dalam batas waktu. Beberapa pekerjaan dan kompetensi bisnis dapat bertahan dalam kondisi ini dan memindahkan pekerjaannya dari kantor ke rumah. Namun, pada beberapa kasus, kehadiran manusia secara fisik masih diperlukan. Manusia membutuhkan tempat sosial untuk berkumpul, duduk bersama dan melakukan aktivitasnya.

Tindakan pencegahan diperlukan ketika angka penularan covid dapat bergerak naik turun dan tidak terprediksi. Satu-satunya upaya yang bisa dilakukan adalah mengendalikan penyebaran virus melalui pengaturan pergerakan manusia, serta pembatasan kapasitas dalam ruang bersama



Suasana Fasilitas Bermain di Taman Flora Surabaya



Fasilitas Duduk di Taman Bungkul Surabaya

Beberapa area publik mengurangi kapasitas fasilitas duduk untuk meminimalisir dampak transmisi virus antar manusia. Upaya lain yang dilakukan adalah dengan membuat penandaan terhadap fasilitas duduk yang ada, untuk membatasi kapasitas pengguna. Pengaturan jarak antar pengguna juga diperbesar, untuk menghindari kerumunan massa dalam jumlah besar. Upaya-upaya ini tentu perlu disertai dengan pemeliharaan dan pembersihan fasilitas tempat duduk secara berkala.

Di fasilitas umum seperti fasilitas tempat duduk, permukaan furnitur bisa menjadi sarana penularan virus antar manusia. Efektivitas pembersihan permukaan benda material juga menjadi perhatian fasilitas kesehatan dan fasilitas umum. Oleh karena itu, perlu diupayakan desain fasilitas tempat duduk umum yang dapat dimodifikasi secara praktis, untuk menghindari penyebaran virus melalui permukaan benda. Desain fasilitas tempat duduk perlu dimodifikasi setiap hari, untuk mencegah penularan virus dari satu pengguna ke pengguna lainnya



Pembatasan Kapasitas Duduk di Area Taman Bungkul Surabaya



Fasilitas Bermain di Taman Flora Surabaya

Ruang terbuka di luar ruangan menjadi salah satu opsi penting yang dikembangkan dalam ruang bersama setelah pandemi. Kebutuhan utama dari pengkondisian ini adalah bagaimana menghadirkan fasilitas perabot pendukung yang tahan terhadap perubahan cuaca. Banyak furnitur luar ruangan terbuat dari material besi dan kayu yang tidak dapat mentolerir radiasi matahari dan curah hujan yang tinggi.



Fasilitas Duduk Besi pada Taman Flora Surabaya



# FURNITUR BETON dalam RUANG PUBLIK

Beton umumnya dikenal sebagai material pembentuk struktur dalam bangunan. Beton memiliki karakteristik permanen, solid, kuat, dan tahan terhadap perubahan cuaca. Kekuatan dan daya tahan beton terhadap kondisi cuaca, membuat material ini juga banyak diolah sebagai material furnitur pada luar ruangan seperti fasilitas taman kota. Pertumbuhan dan perkembangan kota juga mengubah makna taman dalam kehidupan sehari-hari.

Taman kota menjadi fasilitas rekreasi terjangkau yang dapat diakses oleh semua kalangan masyarakat. Perkembangan taman kota dan sarana rekreasi di beberapa kota besar di Indonesia, berperan dalam melatarbelakangi pengembangan fasilitas duduk beton yang inovatif dan kreatif. Dengan kondisi dua musim yang ada di Indonesia, beton menjadi material mudah dan murah yang tahan terhadap hujan dan panas matahari. Secara konvensional, desain furnitur beton memiliki bobot yang berat sehingga umumnya menempel permanen pada tanah atau dinding, dan tidak dapat dipindahkan.



Fasilitas Meja Beton pada Taman Buah di Surabaya

Desain furnitur outdoor harus mampu menahan iklim tropis basah dan kering di Indonesia dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, furnitur-furnitur tersebut harus fleksibel dalam penataan, penggunaan, dan pengelolaannya. Furnitur harus dapat menghadirkan keragaman dan ketertarikan baik secara arsitektural maupun fungsional, serta mampu mendukung aktivitas dinamis yang terjadi pada ruang publik. Fasilitas duduk diharapkan mampu memfasilitasi beberapa aktivitas yang berlangsung di taman-taman umum seperti duduk, bersosialisasi dan bermain.



Fasilitas Duduk Beton berbentuk Buah Belimbing pada Taman Buah Surabaya



Fasilitas Duduk Beton Permanen pada cafe di Surabaya Barat



Fasilitas Duduk Beton Permanen di Taman Bungkul Surabaya

Di beberapa taman kota di Indonesia, furnitur beton telah banyak diaplikasikan. Tulisan pada bab ini akan banyak membahas furnitur beton pada taman kota yang ada di Surabaya, sebagai domain pusat penelitian. Perkembangan taman umum menjadi tempat rekreasi di Surabaya, telah memicu kebutuhan akan fasilitas fisik baru, seperti outdoor furniture, untuk menarik minat masyarakat terhadap ruang terbuka hijau.

Sebagaimana tertuang dalam Raperda RTRWP Jawa Timur tahun 2011-2031, ruang terbuka hijau perlu dimaksimalkan sebagai upaya untuk mencapai visi lokal Surabaya sebagai kota hijau (Widigdo, 2010). Penataan ruang dan fasilitasnya yang sehat seperti perabot dan peralatan harus mencakup tempat untuk meningkatkan kondisi kesehatan lansia, remaja, dan kelompok status sosial ekonomi rendah (Maas, 2006)

Taman kota sangat penting dalam menjaga lingkungan alam sebagai bagian penting dari kota yang berkelanjutan. Namun, mereka juga memiliki potensi dalam meningkatkan kesehatan sosial dan fisik penduduk kota. Selain melestarikan lanskap hijau, desain taman kota juga harus mendukung ruang non-hijau di sekitarnya untuk menjadi area kebiasaan rekreasi yang mendorong interaksi sosial dan aktivitas motorik yang sehat. Oleh karena itu, desain fasilitas taman seperti furnitur dan perabot luar ruang lainnya juga harus menjadi perhatian utama dalam perencanaan taman kota



Kebutuhan Fasilitas Duduk pada Ruang bersama di Taman Bungkul Surabaya



Fasilitas Duduk Beton pada Taman Prestasi Surabaya



# **MATERIAL BETON** dalam **PERABOT**

Penggunaan material beton sebagai perabot merupakan bagian dari upaya penting untuk menjawab tantangan pembangunan yang berkesinambungan. Memperpanjang usia material yang digunakan dapat mengurangi keperluan akan material baru maupun keperluan untuk membuat barang yang sama di masa yang akan datang.

Tulisan ini mengangkat beberapa jenis campuran beton yang memiliki potensi untuk dikembangkan ke dalam material furnitur beton. Beberapa jenis beton yang diterapkan diantaranya beton ringan CLC, mortar cetak dan ferrocement. Masing-masing beton akan menghasilkan karakteristik perabot yang berbeda, sesuai dengan tipe dan jenis campuran yang dihasilkan,

## BETON RINGAN CLC

Cellular Lightweight Concrete (CLC) merupakan tipe beton ringan yang dikembangkan dalam pengembangan Furnitur Beton yang pertama. CLC diproduksi dengan memasukkan butiran gelembung udara pada campuran mortar beton, dimana butiran udara tersebut harus mampu mempertahankan struktur gelembung tersebut selama periode pengerasan (curing) tanpa menyebabkan reaksi kimia. Campuran dari CLC antara lain semen, pasir halus, air dan foam khusus yang begitu mengeras menghasilkan beton ringan yang kuat dengan kandungan jutaan sel atau gelembung udara halus dengan ukuran yang konsisten dan terdistribusi secara merata. Skema alat pembuat foam ditunjukkan pada Gambar 2.2. CLC dapat didesain untuk memiliki densitas antara  $400 \text{ kg/m}^3$  hingga  $1800 \text{ kg/m}^3$ . Namun untuk pekerjaan struktur, densitas CLC yang baik untuk digunakan berkisar antara  $1200 \text{ kg/m}^3$  hingga  $1400 \text{ kg/m}^3$ .

CLC dapat memberikan insulasi panas dan suara yang sangat baik. Sebagai contohnya, dinding CLC 125 mm memberikan insulasi empat kali lebih baik daripada dinding bata 230 mm. Bentuk CLC cukup stabil walaupun terkena air tambahan. Sedangkan pada beton ringan dengan penggunaan bubuk alumina, beton akan mengembang lagi bila terkena air tambahan.

Dari sisi produksi, beton CLC cukup menguntungkan, karena dalam pembuatannya, CLC membutuhkan semen yang relatif sedikit. Sebagai material fasilitas duduk, beton CLC mudah dalam pengecoran. Material ini tidak memiliki agregat kasar, sehingga lebih mudah masuk ke dalam cetakan.

Beton ringan CLC memiliki keunggulan sebagai material outdoor furniture karena tahan terhadap temperatur tinggi, pengkaratan atau pembusukan karena kondisi alam, mudah dibentuk, serta biaya perawatan yang rendah. Dengan bobot ringan yang dimiliki, beton ringan dapat menghasilkan inovasi desain baru yang lebih fleksibel yang dapat menggantikan penggunaan kayu, besi dan plastik sebagai material outdoor furniture. Bobot beton ringan CLC mencapai sepertiga dari beton biasa. Artinya dengan penggunaan material ini, dapat dihasilkan desain perabot beton yang tidak permanen dan sangat mungkin untuk dipindahkan.



## MORTAR

Mortar merupakan campuran semen, pasir dan air. Campuran mortar merupakan campuran yang lebih halus, karena tidak mengandung agregat kasar seperti kerikil. Mortar banyak digunakan dalam teknologi struktur bangunan karena cukup murah serta awet terhadap perubahan cuaca. Mortar sangat baik diaplikasikan sebagai material furnitur beton cor karena mudah di cetak. Kualitas campuran material yang halus, memungkinkan adonan dapat masuk sempurna ke celah cetakan yang sempit sekalipun.



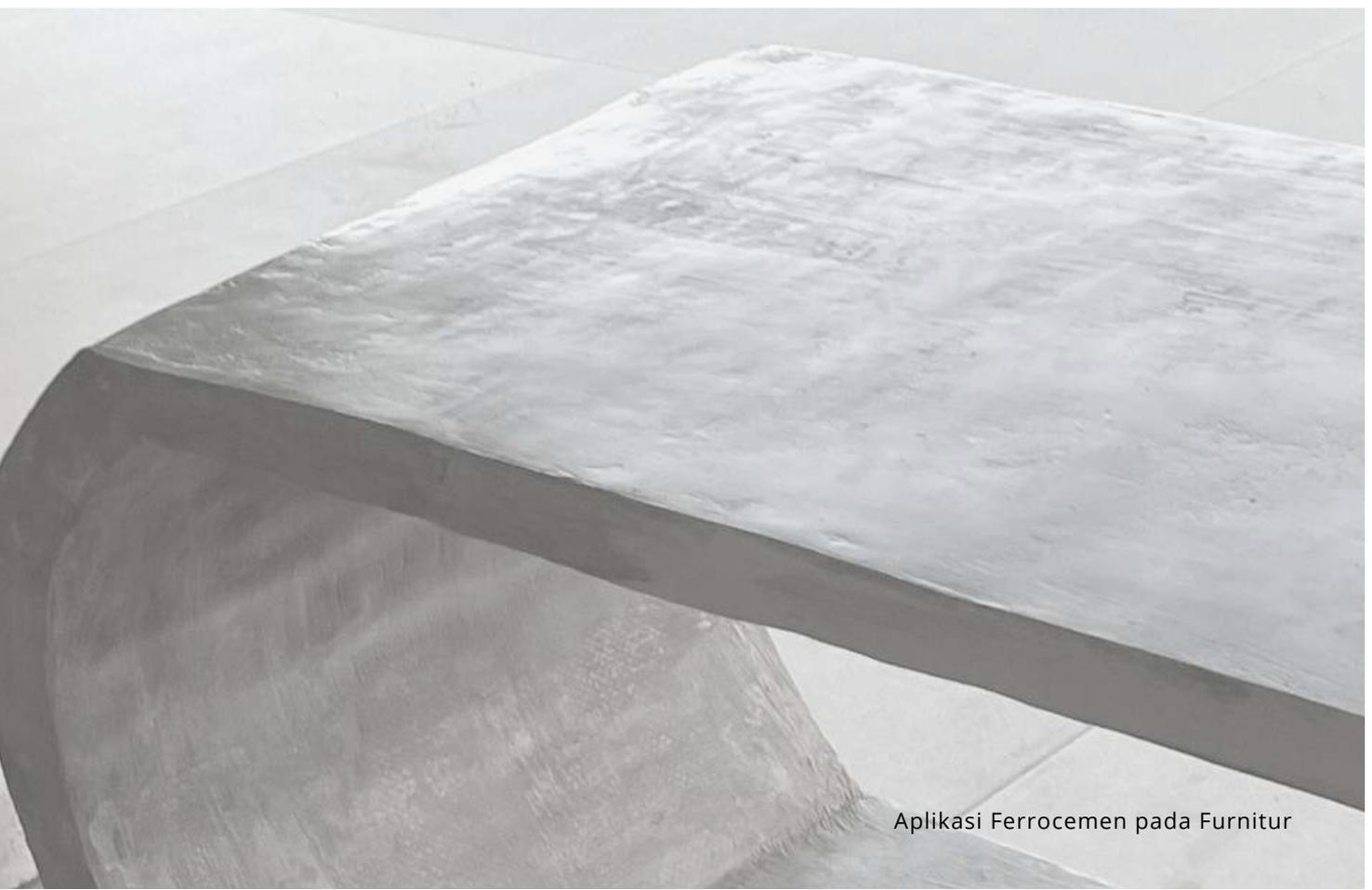
Proses Pembuatan Beton Mortar

## FERROCEMENT

Ferrocement merupakan teknologi beton tanpa tulang dengan menggunakan struktur lentur sehingga menghasilkan bentuk beton yang bervariasi. Metode ini dikenalkan oleh Balaguru sejak 1979, dan dikembangkan hingga saat ini khususnya dalam aplikasinya terhadap furniture luar ruangan dengan bentuk-bentuk yang organik. Keunggulan dari system konstruksi Ferrocement adalah dihasilkannya beton tipis yang kuat dan memiliki kelenturan bentuk (Antoni, 2011)

Teknologi Ferrocement dapat menghasilkan bidang beton bertulang, tipis dengan ketebalan mencapai 2- 3 cm. Tulangan rapat dan kawat anyaman dibutuhkan sebagai bagian struktur penguat di bagian tengah beton.

Beton Ferrocement mudah dibentuk, dan tidak memerlukan cetakan dalam pembuatannya. Beton dengan teknik ini lebih mudah diaplikasikan dan ekonomis. Selain itu, kemudahan teknik ferrocement, membuat beton tipe ini dapat diaplikasikan dimana saja.



## TEKNIK FINISHING BETON

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengolah permukaan beton. Pertama tekstur dapat diciptakan untuk membuat efek visual dan sentuhan yang berbeda. Penggunaan teknik cap dapat diaplikasikan pada permukaan beton setengah keras. Kedua, beton dapat dipoles untuk menghasilkan permukaan yang licin. Pemolesan permukaan beton dapat dilakukan pada posisi beton setengah keras. Enam jam setelah teknik cor, beton dapat dihaluskan dengan benda bersisi halus untuk memberi sentuhan licin pada permukaan beton. Dua puluh empat jam setelahnya, lanjutkan pemolesan dengan menggunakan kertas gosok atau pemoles elektrik untuk mendapatkan tampilan yang lebih halus.

Tampilan beton dalam perabot dapat diolah melalui pemberian warna baik pada permukaan luar, maupun pada bagian dalam melalui penggunaan pigmen warna. Penggunaan pigmen warna pada campuran material beton memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Penggunaan pigmen akan membuat seluruh material permukaan berwarna. Namun pemberian pigmen pada campuran beton berdampak pada kekuatan material beton. Penggunaan pigmen yang dianjurkan hanya sepuluh persen dari total campuran, sehingga tidak mengurangi kekuatan material beton.

Untuk mengubah tampilan permukaan beton dapat digunakan cat pewarna. Penggunaan cat berbahan dasar air, atau penggunaan larutan asam pewarna beton tidak akan mengubah tampilan permukaan dan tekstur beton. Sedangkan untuk cat berbahan dasar minyak diperlukan lapisan dasar yang akan mengisi pori permukaan beton sehingga membuatnya terlihat licin.



## TEKNIK PEMBENTUKAN BETON

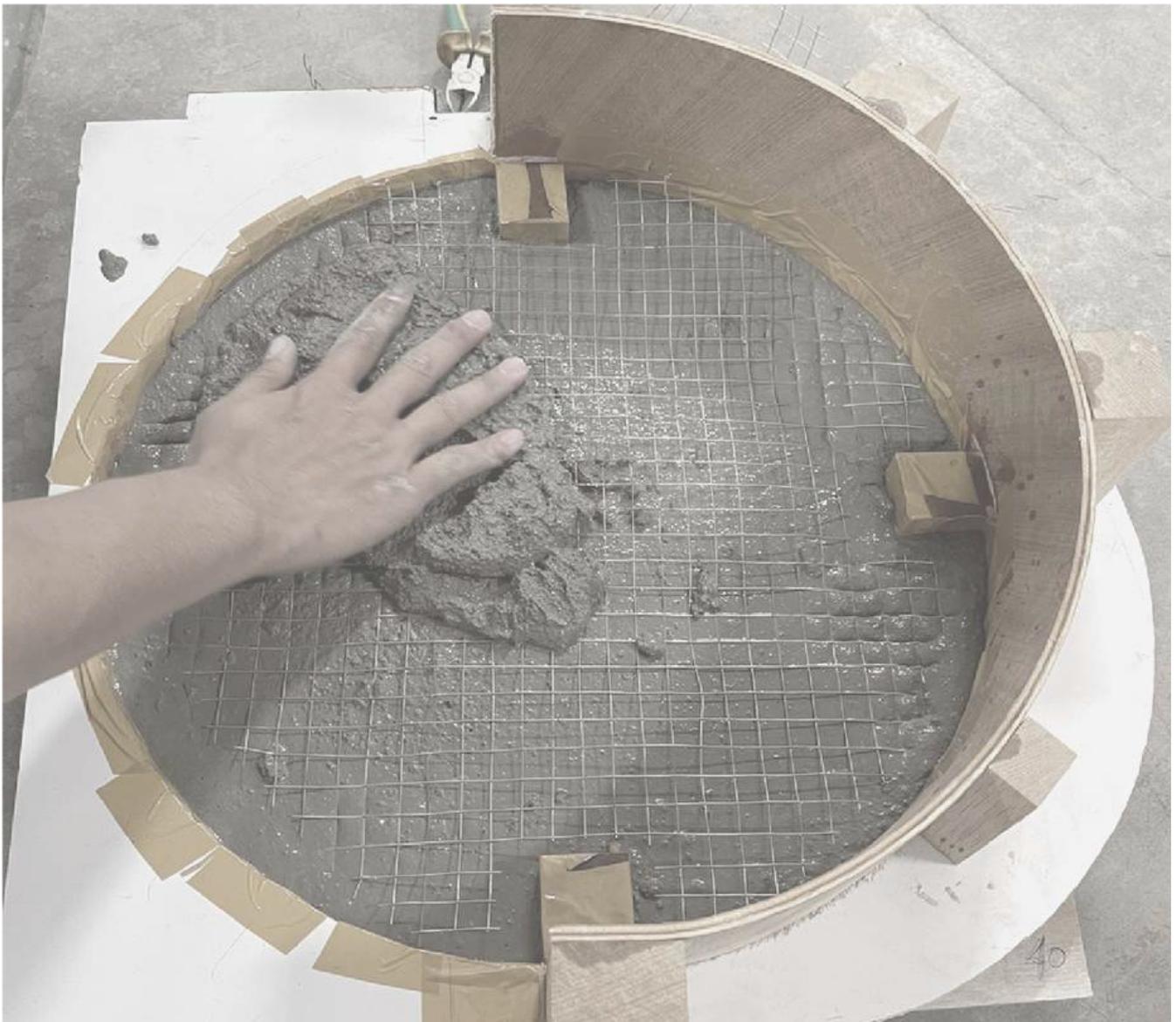
Terdapat beberapa alternatif teknik pembentukan beton yang dapat digunakan dalam membuat perabot beton. Teknik ini juga tergantung pada campuran material yang digunakan. Untuk beton CLC dan Mortar, teknik yang digunakan adalah teknik cetak. Cetakan yang digunakan bervariasi tergantung kebutuhan bentuk dan dimensinya. Metal, Plastik, Karet dan Kain dapat digunakan sebagai bahan pencetak beton. Lembaran metal atau kayu dengan sistem pengunci dapat digunakan pada bentuk tiga dimensi yang solid dan berukuran besar



Modul cetakan dari Plat Stainelss

Plastik dan karet dapat digunakan untuk bagian yang berukuran kecil. Untuk bentuk yang lebih besar dengan bentuk organik, kain tahan air yang tebal dapat menjadi salah satu alternatif material cetakan yang dapat digunakan dalam teknik cor beton. Penggunaan campuran material cetak ataupun pemasangan beberapa bagian beton dari cetakan yang berbeda dapat dimungkinkan untuk mendapat variasi bentukan dari perabot.

Dalam proporsi cetak yang tidak terlalu besar, beton dapat mengering selama enam jam dan dapat dipindah dari cetaknya. Pada proses cetak, dibutuhkan kerangka yang berfungsi sebagai struktur beton. Welded wiermesh atau kawat loket dapat digunakan sebagai struktur untuk teknik cetak tipis dan lebar. Sedangkan besi beton dapat digunakan sebagai kerangka struktur untuk bentuk cetak yang lebih padat dan tebal.



Kawat loket sebagai struktur beton tipis



# DESAIN NEW NORMAL dalam RUANG PUBLIK

Tulisan pada bab ini mengangkat beberapa bentuk perabot dalam ruang publik setelah masa pandemi. Adaptasi manusia terhadap penyebaran virus Covid-19 selama lebih dari dua tahun, membawa pola adaptasi baru yang menjadi kebiasaan sehari-hari. Manusia cenderung merasa lebih aman dan nyaman beraktivitas bersama dalam ruang-ruang terbuka. Lahan luar ruangan dengan aliran udara yang bergerak menjadi pertimbangan manusia dalam beraktivitas bersama. Di beberapa wilayah, termasuk di beberapa negara maju lainnya, opsi ini telah banyak diterapkan. Perubahan fungsi lahan menjadi lahan multi fungsi, mengeluarkan kebutuhan perabot luar ruangan baru yang ringan, fleksibel, dan dapat dengan mudah berubah. Pemanfaatan lahan outdoor seperti pedestrian, fasilitas parkir, lapangan dan sarana publik lainnya banyak dipertimbangkan dalam menghasilkan alternatif ruang publik baru. Fleksibilitas perabot luar ruangan yang dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan, diperlukan untuk menjawab masalah fasilitas duduk bersama setelah masa pandemi.

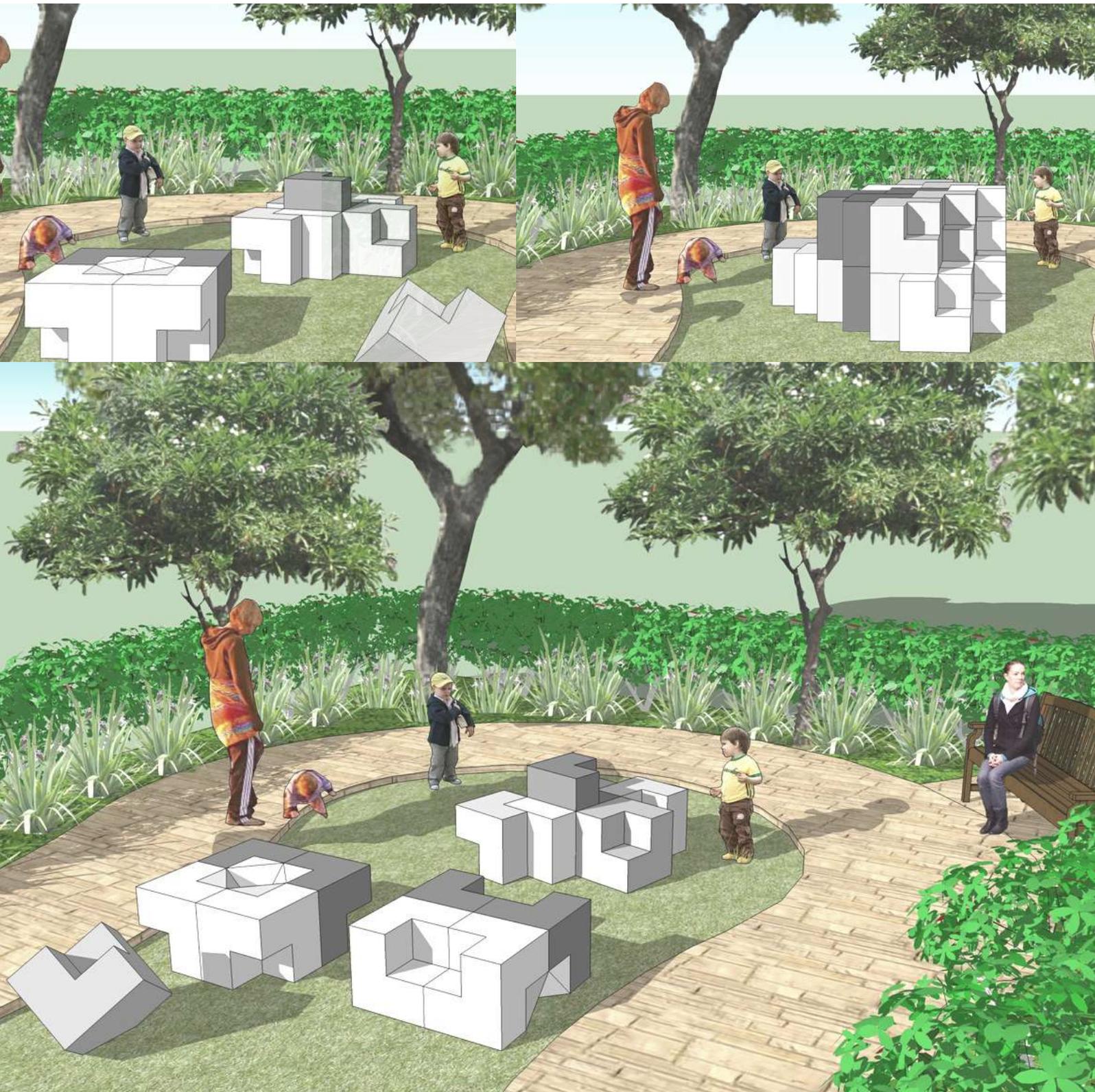
Kebutuhan wilayah teritorial manusia untuk bersama dalam kelompoknya meningkat setelah pandemi. Pola kebiasaan social distancing, berdampak pada suatu pola kebiasaan baru yang makin mengelompokkan manusia dalam area yang lebih kecil. Manusia cenderung merasa nyaman dalam lingkungan kecil yang aman, terutama kaitannya dengan status kesehatan anggota lainnya. Hal ini memunculkan suatu kebutuhan fasilitas duduk baru, dimana manusia membutuhkan fasilitas duduk bersama dalam kapasitas yang lebih sedikit. Selama ini fasilitas duduk publik yang ada dibuat dalam kapasitas semaksimal mungkin, untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ruang.



Model Fasilitas Duduk Publik yang sudah ada sebelum Pandemi



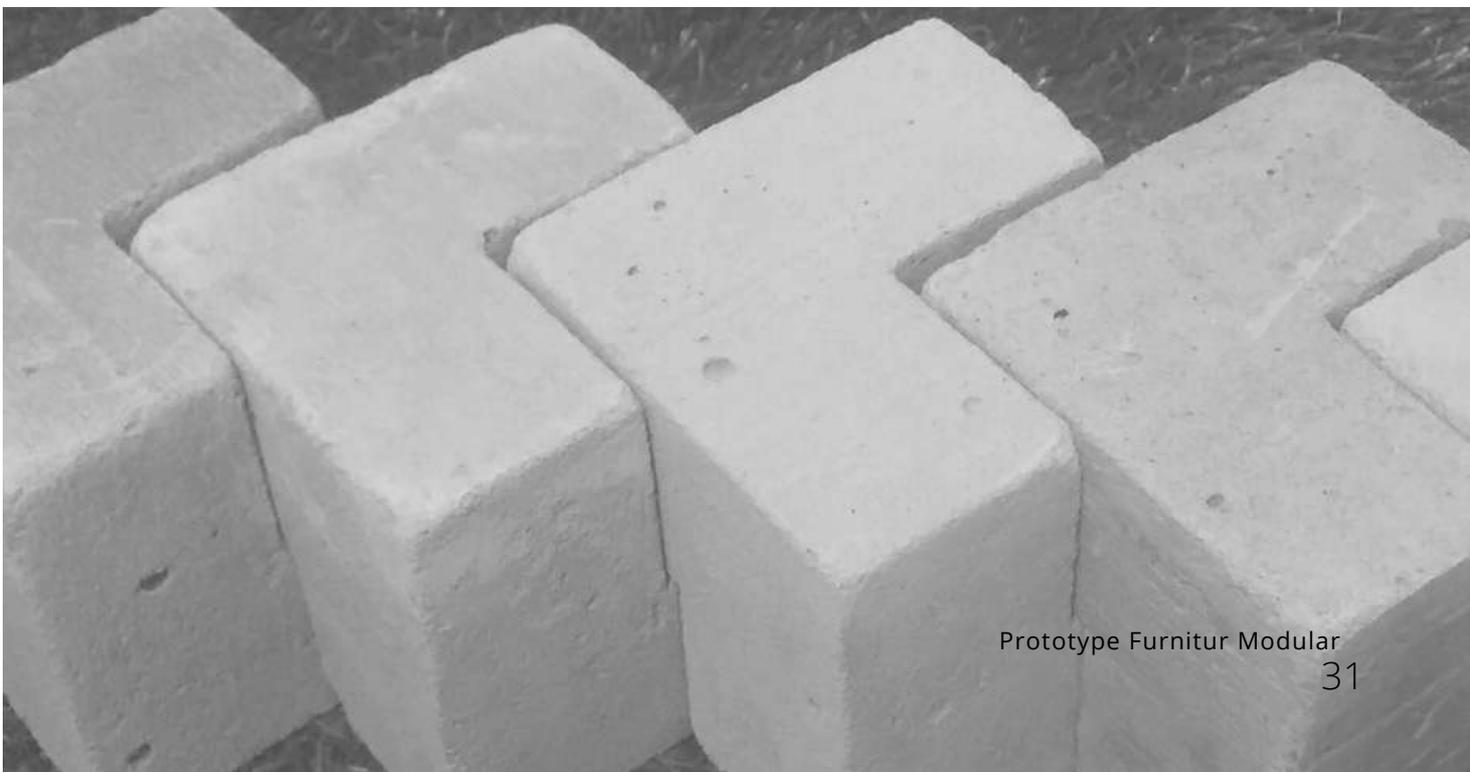
Teritorial manusia dalam ruang-ruang bersama



Konsep Furnitur Modular yang Dikembangkan

## DESAIN FURNITUR MODULAR

Strategi Modular yang ada sejak jaman industrial mempercepat teknologi inovasi dalam industri modern. Sistem modular mampu menghasilkan bermacam produk dengan efisien dan menghasilkan berbagai produk dengan biaya lebih rendah (Baldwin 1997, Pahl and Beitz, 1988, Pine 1993). Sistem modular telah berkembang pesat ke berbagai aspek bidang khususnya dalam terapan desain furnitur. Dalam sistem modular, standarisasi adalah hal yang mendasar. Setiap item dalam modul harus memiliki kekuatan strukturnya sendiri sehingga dapat berdiri sendiri maupun bekerja bersama-sama. Dalam dunia furnitur, perabot modular harus memiliki standar dan detail perangkat yang jelas. Modul adalah bagian terpenting dalam sistem modular. Modul dapat digunakan pada berbagai kondisi dan fungsi dengan kombinasi elemen yang lain. Dalam tulisan ini dikembangkan dua macam modul yakni modul dasar, sebagai modul utama yang sifatnya sangat prinsip. Untuk meningkatkan efektivitas penggunaan modul, dikembangkan modul tambahan yang berfungsi mendukung kekuatan dan fungsi modul utama. Sistem Mix Modularity juga dikembangkan, dimana modul yang ada dikreasikan untuk menghasilkan varian baru yang dapat terus berkembang.



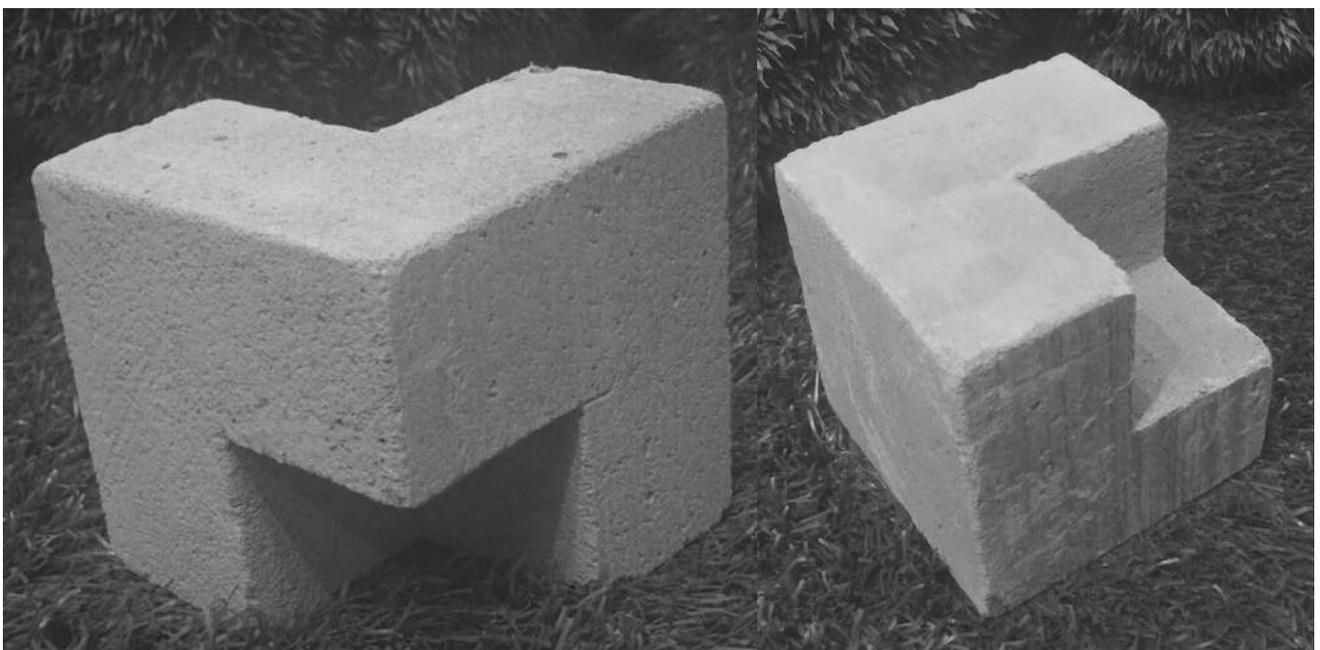


Ragam Pengguna Stacko Modulo

## STACKO MODULO

Stacko Modulo merupakan Furnitur beton luar ruangan yang terdiri dari dua modul utama, dimana tiap modul merupakan bentuk kubus dengan coakan pada salah satu sudut kubus sebesar setengah dari sisi kubus. Modul Dasar Stacko Modulo memiliki dua coakan yang saling bersebrangan. Sedangkan modul Tambahan hanya memiliki satu coakan. Modul tambahan berfungsi untuk mengunci rangkaian modul sehingga lebih kuat dan stabil. Penyambungan antar modul dilakukan melalui penumpukan coakan tanpa perekat maupun sambungan mekanis, sehingga menghasilkan bentuk pemanfaatan yang bervariasi .

Stacko Modulo menggunakan beton ringan Cellular Lightweight Concrete (CLC) dengan sistem cetak. Dengan beton ringan yang mudah dipindahkan bentuk komposisi dapat diganti sesuai kebutuhan. Material yang tahan cuaca dapat digunakan dengan aman dalam waktu yang lama. Finishing dilakukan dengan memoles permukaan beton dan memberikan lapisan luar beton sehingga halus dan tahan terhadap perubahan cuaca. Modul ini telah dikembangkan sejak tahun 2016 dan telah memperoleh Paten dengan nomor Paten IDP000073995



Modul Dasar dan Modul Tambahan Stacko Modulo

Desain furnitur konvensional yang berfungsi tunggal tidak cukup untuk menampung berbagai aktivitas sosial dan motorik yang dapat dilakukan di taman umum selain duduk. Produk ini menerapkan penggunaan cellular lightweight concrete (CLC) sebagai material utama. Bentuk desain terinspirasi dari bentukan play block Froebel. Produk dirancang untuk memberikan cara inovatif dalam mengakomodasi berbagai aktivitas yang dapat terjadi di taman umum setelah masa pandemi.

CLC adalah material yang terbuat dari campuran mortar beton yang telah diinjeksi gelembung udara menggunakan foam generator sebelum dipadatkan, sehingga menghasilkan balok beton ringan yang tahan terhadap radiasi sinar matahari, hujan, karat dan rayap. Penggunaan CLC dibandingkan dengan beton konvensional memungkinkan mobilitas, mendukung perubahan pengaturan taman dari waktu ke waktu agar taman tetap cukup menarik untuk menarik pengunjung.

Komposisi campuran yang digunakan terdiri dari semen 350 kg/m<sup>3</sup>, pasir halus 250 kg/m<sup>3</sup>, air dan foam, sehingga didapatkan berat jenis basah beton seberat 800 kg/m<sup>3</sup>. Dari pengujian material yang telah dilakukan didapatkan mutu sekitar 2.5-3 MPa dengan serap air sebesar 25% dari berat beton. Untuk dimensi desain Modul Utama 40 cm, didapati bobot beton pada kisaran 33.6-38.4 kg. Dengan bobot tersebut, furnitur dapat dengan mudah dipindah sesuai dengan kebutuhan.



Fungsi dari Furnitur Stacko Modulo adalah sebagai fasilitas duduk publik, yang juga dapat digunakan sebagai fasilitas bekerja dan bermain. Variasi dimensi yang dihasilkan kubus dan coakannya, merupakan variasi dimensi yang berfungsi menampung anthropometri pengguna dewasa dan anak-anak. Bagian yang tertinggi dapat digunakan sebagai fasilitas duduk pengguna dewasa. Coakan yang lebih pendek dapat digunakan sebagai dudukan anak sekaligus tangga bermain dan beraktivitas.



Fungsi Tambahan sebagai Fasilitas Bermain anak

Ukuran bentuk pada modul Dasar dan Tambahan dapat disesuaikan menurut kebutuhan aktivitas dan dimensi tubuh pengguna. Untuk anthropometri manusia Indonesia, dimensi mengacu pada varian dimensi popliteal dewasa dan anak-anak pada umumnya. Ketinggian kubus pada Modul Dasar menggunakan dimensi 40 cm, disesuaikan dengan ketinggian Popliteal rata rata manusia dewasa Indonesia. Sedangkan pada bagian coakan kedalaman dibuat 20 cm menyesuaikan Popliteal anak anak, sehingga dapat digunakan sebagai fasilitas duduk dan tangga pijakan anak.







Pada tahap berikutnya, dikembangkan suatu inovasi finishing beton terhadap aplikasi Stacko Modulo. Solusi ini muncul sebagai jawaban akan permasalahan ruang apresiasi terhadap seni mural yang masih sangat minim di perkotaan. Mural liar juga seringkali menjadi permasalahan dalam pengelolaan fasilitas publik di kota-kota besar. Penempatan Stacko Modulo dalam ruang publik, akan menjadi ruang apresiasi yang dapat dimanfaatkan dengan baik oleh berbagai komunitas mural.



Inovasi Stacko Modulo sebagai sarana Apresiasi Seni Mural

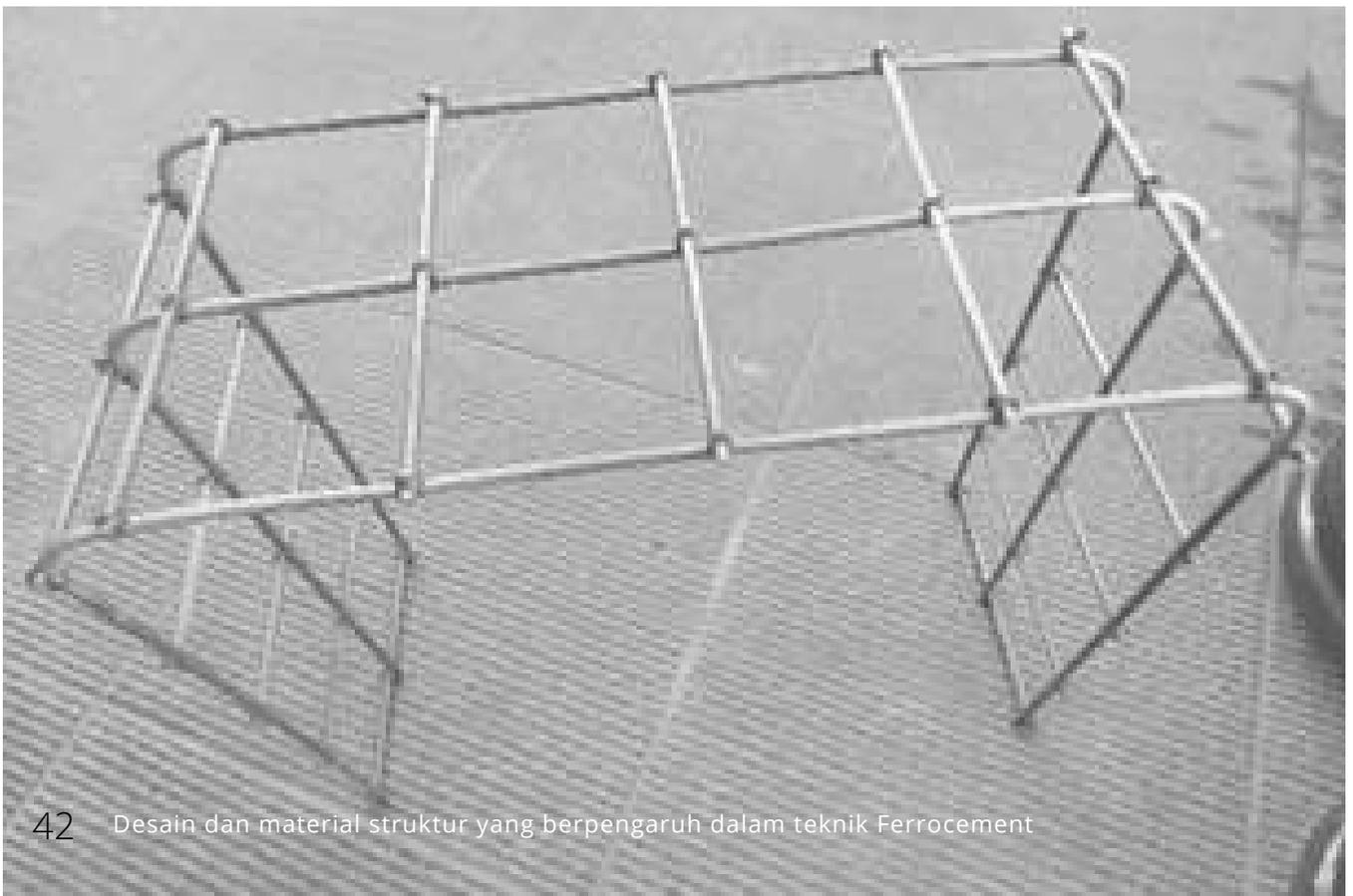


Palikasi Sisi Stacko Modulo sebagai sarana Apresiasi Seni Mural

## **FERROCEMENT FURNITUR**

Ferrocement furnitur merupakan salah satu alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bentuk adaptasi baru setelah pandemi. Teknik Ferrocement, menghasilkan perabot beton tipis yang ringan dan menunjang efek fleksibilitas perabot. Selama ini hambatan terbesar aplikasi furnitur beton di lapangan adalah bobotnya yang berat dan tidak dapat dipindahkan. Beton memiliki beban cukup berat sehingga aplikasi furnitur beton dominan dibuat permanen. Masalah inilah yang diangkat sebagai salah satu isu utama yang perlu ditindaklanjuti Furnitur publik setelah pandemi paling tidak dapat menampung fungsi sebagai fasilitas duduk, serta fleksibel dan mudah dipindahkan. Hal ini belum banyak dijumpai pada furnitur beton konvensional di lapangan.

Teknik Ferrocement memungkinkan dihasilkannya beton tipis yang kuat, yang berpengaruh terhadap bobot yang dihasilkan. Ferrocement dapat menghasilkan bentuk perabot yang lebih dinamis. Tantangan terbesar dalam teknik ini adalah bagaimana menghasilkan bentuk yang estetik, namun dengan komposisi struktur dan campuran Ferrocement yang sesuai.





Bentuk Dinamis yang dapat dihasilkan Perabot Ferrocement

Bangku Panjang 'C' merupakan fasilitas duduk yang dirancang untuk area duduk bersama, dengan fasilitas tambahan tempat minuman yang terbuat dari kayu limbah industri. Pemeliharaan dan pembersihan fasilitas publik merupakan salah satu hal penting yang dipertimbangkan setelah pandemi. Karakteristik permukaan furnitur mempengaruhi kemudahan perawatan dan pembersihan furnitur. Permukaan perabot yang licin dan minim lekukan, membuat proses pemeliharaan perabot ini menjadi lebih mudah.





Detail Ferrocement Bangku Panjang C

Ferrocement furnitur yang dikembangkan memiliki beberapa fungsi tambahan selain sebagai fasilitas duduk. Kebutuhan manusia akan teknologi meningkat setelah pandemi berlangsung. Kebiasaan ini menempatkan teknologi sebagai bagian dari kebudayaan manusia. Kenyataan bahwa aktivitas manusia tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan teknologi, menjadi salah satu pertimbangan dalam desain. Seri lain dari Furnitur Ferrocement adalah Furnitur Multifungsi Beton Kayu. Furnitur dengan fungsi utama sebagai fasilitas kerja duduk yang dilengkapi dengan meja kerja. Menggunakan mix material kayu sebagai estetika dan fungsi kenyamanan pada bagian dudukan.







## **MIX MATERIAL FUNITUR BETON**

Alternatif lain dari pengembangan furnitur beton adalah penggunaan material ini bersama dengan material lain. Hal ini merupakan salah satu upaya untuk meminimalkan bobot beton yang padat dan berat. Kayu dan besi dapat menjadi salah satu alternatif mix material, karena material ini tahan terhadap perubahan cuaca dan memiliki bobot yang lebih ringan dibanding beton. Pada bagian ini akan banyak diangkat mix material kayu dalam furnitur beton. Kayu berkualitas baik mudah didapatkan di Indonesia. Sehingga untuk beberapa bagian, seperti dudukan, aksesoris dan estetika penunjang lainnya, digunakan material kayu.

Mix material diterapkan pada furnitur tunggal, sehingga furnitur lebih ringan dan mudah dipindahkan. Hal ini untuk mendukung fleksibilitas penempatan perabot, dan penggunaan fasilitas duduk dalam skala yang lebih kecil. Teknik beton yang digunakan juga bervariasi tergantung pada desain dan teknik yang dibutuhkan. Pada bentukan bidang cekung, digunakan teknik Ferrocement. Sedangkan pada bentukan bulat dengan dudukan, digunakan teknik Cor dengan Mortar.

Beton dalam produk mix furnitur ditempatkan pada bagian dudukan, sedangkan kayu diposisikan pada bagian struktur. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir peningkatan bobot produk karena bobot beton yang digunakan. Sifat kayu yang berbentuk batang lebih mudah diterapkan dalam bentuk struktur kaki. Sedangkan dengan teknik Cor dan Ferrocement, lebih mudah diterapkan pada beton yang berbentuk bidang.



Bidang Bulat dengan Kombinasi Teknik Cor dan Mortar









# POTENSI FURNITUR BETON dalam RUANG PUBLIK

Di masa New Normal seperti sekarang ini, dibutuhkan furnitur publik yang dapat fleksibel berubah setiap hari. Bobot yang berat dan sifat beton yang permanen, seringkali membatasi pengembangan desain furnitur beton. Dari pembahasan pada tulisan ini, disimpulkan beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan furnitur beton yang ringan, fleksibel dan mudah dipindahkan. Yang pertama adalah penerapan desain modular pada desain. Furnitur dapat disusun ke dalam modul modul cetak yang sama, untuk menghasilkan berbagai variasi bentuk dan fungsi yang berbeda. Selain itu modul divariasikan ke dalam dua dimensi yang berbeda, sehingga dapat digunakan untuk pengguna dewasa dan anak-anak. Selanjutnya digunakan material beton ringan untuk menyiasati bobot beton yang berat. Fleksibilitas pada beton modular perlu didukung dengan komposisi beton yang lebih ringan dan kuat.

Kedua, alternatif desain yang ditawarkan adalah penggunaan teknik Ferrocement dalam desain furnitur beton. Ferrocement dapat menghasilkan beton tipis yang lebih ringan dengan bentuk dinamis yang fleksibel. Semakin tipis beton yang digunakan, semakin ringan berat furnitur yang ada.



Ketiga, beton dapat diaplikasikan dengan memadukan beton dan material lain seperti kayu dan besi. Penggunaan material ini akan mengurangi bobot beton serta menambah estetika bentuk serta kekuatan struktur furnitur. Beberapa upaya ini dapat dilakukan untuk menghasilkan variasi baru dalam pengolahan furnitur beton.

Penyebaran virus melalui permukaan benda dapat dihindari dengan melakukan pembersihan dan perawatan secara teratur. Bentuk beton yang sederhana dan tidak berpori memudahkan pemeliharaan serta pembersihan teratur pada permukaan furnitur beton.



## REFERENSI

- Antoni, Jos R and Lukito MM 2011 Influence of Water Absorption on Properties of AAC and CLC Lightweight Brick Proceedings of the 4th ASEAN Civil Engineering Conference (Yogyakarta)
- Baldwin, Carliss Y. ; Clark, Kim B. (1997) "Managing in an Age of Modularity"(Harvard Business Review year: vol: 75 issue: 5 pages: 81-94 publisher: Harvard Business School Publication Corp. provider: Ebsco doc type: Journal paper).
- Buheji, M., & Buheji, A. (2020). Planning competency in the new Normal-employability competency in post-COVID-19 pandemic. *International Journal of Human Resource Studies*, 10(2), 237-251
- C W Thompson 2002 Urban open space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 60 59-72.
- CC Huang 2000 Overview of modular product development *Proc. Natl. Sci. Council. Roc (A)* 24 3 149-165
- D K Panesar 2013 Cellular concrete properties and the effect of synthetic and protein foaming agents *Construction and Building Materials*, 44, 575-584.
- G Atanur 2015 Space and meaning change in urbanization and modernization process: an urban park in the first capital of the Ottoman Empire *ArchNet-IJAR*9(1) 247-260
- J Maas, R A Verheij, P P Groenewegen, S deVries and P Spreeuwenberg (2006) Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health* 60 587-592.
- Lake, M. A. (2020). What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clinical Medicine*, 20(2), 124.
- M Zelnik and J Panero 1979 *Human dimension and interior space* (New York: Whitney Library of Design)
- Nasser, Farah. *Multifunctional Furniture For Underprivileged Communities: A Milestone In Sustainable development* (2013). Thesis. Purdue University. Indiana.
- Pahl, G. and W. Beitz (1988) "Engineering Design". (The Design Council, U.K).
- Pine, B. J., II, (1993), "Mass Customizing Products and Services," (*Planning Review*, Vol. 22, No. 4, pp. 6).
- R Afsari, S R Mousavi, Z Aghayari, M Shiripour and V Bakhshi 2014 Designing urban spaces and furniture for urban sustainability with an emphasis on the pavement; *Journal of Civil Engineering and Urbanism* 4 109-113
- R Kargar and M Ghassemi 2016 Urban Furniture and Leisure of Citizens (Case Study of Sabzevar Urban Parks) *Journal of Civil Engineering and Urbanism*6(2) 40-47
- S B Mirrer 1987 Using anthropometric data in the design of children's health care environments" *Children's Environments Quarterly* 4 3, <http://www.jstor.org/stable/41514639>
- S Zeinali and B B Babaei 2015 Review article: organizing the urban furniture *International Research Journal of Management Sciences* 3(1) 9-13
- W Widigdo and I K Canadarma 2010 Surabaya as garden city or green city *Nasional Seminar on City Architecture "Life and Living in Surabaya"* Surabaya, 27 Mei 2010



# TENTANG PENULIS



---

## GRACE MULYONO

Pengajar bidang Desain Produk Interior, Program Studi Desain Interior. Aktif mengembangkan desain produk interior yang berpusat pada kenyamanan melalui kelokalan material Indonesia.



---

## DIANA THAMRIN

Pengajar Bidang Desain Interior dan Styling, Program Studi Desain Interior. Mengembangkan peminatannya pada Human Centered Design dan Chinese Architecture.



---

## ANTONI

Profesor dalam Bidang Teknologi Beton, Program Studi Teknik Sipil. Mengembangkan studi pemanfaatan limbah abu terbang sebagai material berkelanjutan dalam teknologi beton.

Tim penulis merupakan dosen tetap Universitas Kristen Petra yang tergabung dalam kelompok penelitian furnitur beton. Mendapatkan beberapa hibah pemerintah dan pengakuan paten granted untuk karya furnitur beton yang telah dikembangkan sejak tahun 2016. Mengembangkan potensi pemanfaatan beton dalam produk interior ruang publik dan mengembangkan kerjasama dengan pemerintah kota dan industri untuk menghasilkan fasilitas duduk publik yang berdampak bagi kesejahteraan masyarakat.





ISBN 978-623-5457-07-9



9 786235 457079