

Tugas Mata Kuliah : **Seminar**

**KAJIAN FUNGSI DAN EKOLOGIS PETI KEMAS
SEBAGAI PEMBENTUK RUANG
KANTOR VASAKA DI TOHPATI DENPASAR BALI**



I Putu Gede Andy Pandy 201821014

**Program Studi Seni, Magister Seni (S2) Pengkajian Seni
Institut Seni Indonesia Denpasar
2019**

**KAJIAN FUNGSI DAN EKOLOGIS PETI KEMAS
SEBAGAI PEMBENTUK RUANG
KANTOR VASAKA DI TOHPATI DENPASAR BALI**

I Putu Gede Andy Pandy (201821014)
Mahasiswa Program Studi Seni, Program Magister (S2) Pengkajian Seni
Institut Seni Indonesia Denpasar
Pandy_15@yahoo.com

Abstrak

Penerapan bahan ekologis merupakan pemenuhan aspek pada konsep green building. Peti kemas memenuhi kriteria sebagai alternatif penerapan material ekologis karena bisa digunakan sebagai bahan yang dapat digunakan kembali sebagai bahan bangunan. Peti kemas adalah peti atau kotak yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan International Organization for Standardization (ISO) sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang. Pada kajian ini dibahas unsur – unsur ekologis pada peti kemas dan ukurannya dikhususkan sebagai pembentuk ruang yang difungsikan sebagai wadah ruang untuk menampung aktivitas, khususnya aktivitas perkantoran dengan berbagai macam perilaku kerja. Salah satunya kantor Vasaka yang menerapkan peti kemas sebagai unsur pembentuk ruang. Dalam mengkaji fungsi dan ekologis peti kemas ini menggunakan metode eksploratif dan dianalisis dengan metode kualitatif. Unsur pembentuk ruang merupakan merupakan salah satu bagian dari desain interior. Unsur ini terdiri dari beberapa bagian yaitu lantai, dinding dan plafon. Pada kantor Vasaka, unsur dinding dan plafon dilapisi dengan bahan peredam panas dan unsur lantai dilapisi dengan keramik. Hasil dari kajian ini membuktikan bahwa peti kemas yang berfungsi sebagai bangunan kantor secara umum telah mengaplikasikan konsep ekologis dengan baik melalui beberapa strategi desain diantaranya penghijauan yang cukup luas, efisiensi energi, pencahayaan alami yang memadai, massa bangunan yang ramping, dan elemen shading sebagai peneduh. Peti kemas juga merupakan bahan ekologis karena mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan dan dimensi peti kemas dapat mengakomodir kebutuhan aktivitas dalam ruang. Maka dari itu kantor Vasaka ini berkontribusi dalam *green building* melalui penerapan bahan dan dimensi peti kemas pada unsur pembentuk ruangnya. Simpulan dari kajian ini menunjukkan bahwa peti kemas memenuhi fungsi sebagai unsur pembentuk ruang kantor yang sustainable dan dapat mengurangi efek global warming dan terwujudnya kelestarian alam demi generasi mendatang.

Keyword : Fungsi Ruang, Bahan Ekologis, Dimensi, Petikemas, Pembentuk Ruang, Kantor Vasaka

A. PENDAHULUAN

Pada setiap kegiatannya terutama yang berkaitan dengan sumber daya alam, manusia diharapkan menjaga dan memelihara kelestarian alam yang akan menjamin kualitas hidup manusia. Manusia yang hidup dalam ruang, baik ruang dalam dan ruang luar. Kedua ruang saling mempengaruhi, ruang dalam yang nyaman karena ruang luar dan lingkungan yang nyaman, dan sebaliknya. Perancangan bangunan hendaknya memikirkan aspek fungsi dan berkelanjutan, tidak hanya memikirkan bagaimana bisa hidup nyaman hari ini tanpa memikirkan bagaimana hidup nyaman untuk seterusnya. Seperti Penerapan bahan ekologis merupakan pemenuhan aspek pada konsep green building.

Peti kemas bisa digunakan sebagai bahan yang dapat digunakan kembali sebagai bahan bangunan. Dalam beberapa tahun terakhir, peti kemas atau kontainer menjadi semakin populer. Peti kemas adalah peti atau kotak yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan International Organization for Standardization (ISO) sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang. Adanya krisis sumber daya dan lingkungan, aturan bangunan hijau yang berkelanjutan sudah disarankan secara bertahap. Sebagai tipe bangunan hijau, bangunan dari kontainer memiliki potensi besar dalam efisiensi konstruksi, ekonomi, mobilitas, dan keberlanjutan .

Sebagai produk transportasi, kontainer memiliki ukuran standar dan kekuatan struktural yang tinggi sehingga sangat cocok untuk konstruksi standar. Selain itu, bangunan kontainer adalah bangunan yang ramah-lingkungan dikarenakan bahan yang didapat dengan mudah, dapat didaur ulang atau digunakan kembali , harga kontainer yang relatif rendah dan ketersediaan yang berlimpah.

Pada penelitian ini dikaji penerapan dan kesesuaian dimensi peti kemas sebagai ruang kantor dengan membahas unsur – unsur bahan ekologis pada peti kemas dan ukurannya yang difungsikan sebagai pembentuk ruang sehingga bisa digunakan sebagai wadah ruang untuk menampung aktivitas, khususnya aktivitas perkantoran dengan berbagai macam perilaku kerja. Salah satunya kantor Vasaka yang menerapkan peti kemas sebagai unsur pembentuk ruang.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian yang melatarbelakangi penelitian tersebut, ada beberapa persoalan yang bersifat pokok untuk dikaji, yaitu mengenai fungsi dan bahan ekologis peti kemas yang terdiri dari unsur desain dan unsur pembentuk ruang (lantai, dinding, plafon) untuk wadah aktivitas kantor. Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan dua masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah fungsi yang disesuaikan dengan dimensi peti kemas sebagai unsur pembentuk ruang?
2. Bagaimanakah aspek ekologis pada penerapan peti kemas di kantor Vasaka tersebut?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengungkap dan menjelaskan secara komprehensif fungsi dan ekologis dari peti kemas sebagai unsur pembentuk ruang.

2. Tujuan Khusus

Secara khusus sesuai dengan permasalahan yang diuraikan di atas, penelitian ini bertujuan:

- 1) Untuk mengetahui dan memahami aspek fungsi dan kesesuaian dimensi peti kemas dengan standar umum ruang konvensional pada umumnya
- 2) Untuk mengetahui secara mendalam aspek ekologis peti kemas sebagai unsur pembentuk ruang, unsur penunjang ruang sebagai wadah aktivitas bekerja dalam kantor.

3. Manfaat Umum

Berkaitan dengan penelitian tersebut diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi sumbangan pemikiran mengenai fungsi dari peti kemas yang ekologis sebagai unsur pembentuk ruang.

4. Manfaat Khusus

- 1) Mendapatkan ilmu dan konsep mengenai fungsi dan nilai ekologis dari peti kemas sebagai bahan pembentuk ruang
- 2) Sebagai masukan bagi pihak – pihak terkait, dalam upaya penerapan peti kemas sebagai bahan bangunan
- 3) Bagi pemirsa dan peneliti, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan untuk membantu penelitian lebih lanjut sekaligus untuk memperkaya penelitian tentang aspek fungsi dan aspek ekologis dari peti kemas tersebut

D. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksploratif, yaitu melakukan eksplorasi di lapangan kemudian dianalisis secara kualitatif guna menemukan fakta. Secara garis besar, langkah-langkah dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap pengumpulan data,

Yaitu mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Adapun tahapan-tahapan, Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian (Noor, 2011:138). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: observasi, wawancara, studi dokumen, dan studi pustaka. Keempat teknik ini diuraikan sebagai berikut:

a) Observasi

Observasi merupakan sebuah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk menggali data yang lebih bersifat tekstual melalui pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap objek penelitian kantor Vasaka dimanfaatkan untuk membahas dan menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan fungsi sebagai ruang kantor.

Terkait dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan secara langsung pada objek yang diteliti yaitu ruang kantor Vasaka seperti garis, bentuk, warna, tekstur, furniture, utilitas dan kenyamanan dalam ruang.

b) Wawancara

Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian kualitatif adalah wawancara mendalam. Wawancara mendalam dilakukan secara langsung kepada informan yang dianggap relevan, seperti arsiteknya, staff di kantor Vasaka yang berfungsi sebagai kantor marketing ini. Informan tersebut haruslah memiliki pengalaman-pengalaman dan diyakini dapat memberikan penjelasan tepat sesuai kebutuhan untuk menjawab dan memecahkan masalah yang dikaji.

c) Studi Dokumentasi

Studi dokumen dalam penelitian ini yaitu analisis terhadap beberapa dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian. Menurut (Noor, 2011: 141), sejumlah besar fakta dan data tersimpan dalam bahan yang berbentuk dokumentasi. Dokumen yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi foto – foto pada ruang dan fasade dari kantor ini.

d) Studi Pustaka

Studi pustaka adalah data yang ditelusuri melalui pencarian sumber pustaka berupa buku-buku dan jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang dikaji. Penelusuran pustaka dilakukan pada tahap awal penelitian guna mengumpulkan informasi berkaitan dengan penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dan dimana lokasi penelitiannya untuk menghindari terjadinya duplikasi dalam penelitian.

Studi pustaka akan dilakukan di beberapa perpustakaan seperti: Perpustakaan Pasca Sarjana ISI Denpasar, Perpustakaan ISI Denpasar, Perpustakaan Daerah Denpasar dan lainnya yang dapat menunjang teknik pengumpulan data.

Studi pustaka ini diawali dengan studi tentang metodologi penelitian yang dipelajari dari bukunya Noor, Juliansyah. 2011. *Metodologi Penelitian*. Sedangkan dalam mengkaji bahan ekologis dan unsur pembentuk ruang di kantor Vasaka, menggunakan materi tentang bahan – bahan yang bersifat ekologis serta dihubungkan dengan beberapa teori dalam desain interior.

Sebagai rujukan pertanggung jawaban ilmiah, penulis menggunakan sumber tertulis seperti, “De Chiara. Joseph, Julius Panero, and Martin Zelnik. 2001. *Time Saver Standard for Interior Design and Space Planning - Second Edition*, New York: McGraw Hill Book Company” , dalam buku ini membahas tentang dimensi manusia dan dimensi aktivitasnya, termasuk aktivitas bekerja dalam kantor. Dan buku “Francis D.K.Ching. 2000. *Ilustrasi Desain Interior*. Penerbit Erlangga. Jakarta”. Dalam buku ini penulis mengutip tentang unsur pembentuk ruang pada desain interior. Buku tentang hubungan lingkungan dan bangunan yang diambil dari buku “Heinz Frick, Bambang Suskiyatno. 2007, *Dasar – dasar Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius. “Sym Van Der Ryn, Stuart Collin. 2007. *Ecological Design. Island press. London*”. Yang menjelaskan pengertian *ecological design*, yaitu tentang hubungan manusia dan lingkungan, pengaruh iklim terhadap bangunan, utilitas yang baik dan sehat untuk lingkungan, menghijaukan lingkungan, dan tentang energi yang bisa diperbaharui. Menurut Sim Van der Ryn terdapat lima prinsip dasar desain suatu bangunan yang ekologis diantaranya adalah: *solutions grow from place, ecological accounting, design with nature, everyone is a designer, dan making nature visible* (Ryn & Cowan, 2006). Dalam penelitian ini, prinsip-prinsip arsitektur ekologis dari Sim Van der Ryn digunakan sebagai tolok ukur dalam menilai tingkat ekologisasi penerapan peti kemas sebagai ruang kantor Vasaka ini. Pada kajian ini prinsip yang digunakan baru hanya *design with nature* sebagai bahan analisis dikarenakan keterbatasan waktu dan data yang didapatkan dilapangan. Analisa ini digabungkan dengan teori lain yang relevan dengan konsep pokok desain ekologis. Elemen yang difokuskan adalah unsur fisik bangunan meliputi dimensi bangunan, orientasi, ataupun material bangunan. *Design with nature* dikaitkan dengan teori bangunan tropis yang menjelaskan beberapa prinsip desain bangunan tropis. Teori ini dirasa relevan digunakan untuk menganalisis hubungan bangunan dengan alam karena memiliki konteks yang jelas yaitu bahwa bangunan berada di daerah beriklim tropis sehingga sebaiknya bangunan kantor Vasaka ini juga menerapkan prinsip-prinsip bangunan tropis.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Waskita Karya dengan nama kantor Vasaka yang beralamat di Jalan W.R. Supratman perbatasan Denpasar – Gianyar Bali.

5. Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang secara langsung turun ke lokasi melakukan penelitian. Peneliti juga menggunakan instrumen tambahan seperti pedoman wawancara, *handphone* sebagai alat mengambil dokumentasi foto. Berkaitan dengan pedoman wawancara, peneliti menyusunnya dalam bentuk pertanyaan.

Untuk mendapatkan data yang valid dan benar dilakukan instrumen pengukur variabel, yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Hal ini dimaksudkan untuk menggali jawaban terkait dengan permasalahan dalam peti kemas sebagai wadah ruang aktivitas bekerja. Jumlah pertanyaan tidak terlalu banyak yang akan dirumuskan secara informal sesuai kondisi lapangan.

Pemilihan informan untuk wawancara, akan mempermudah komunikasi dengan informan terutama dalam menggali data atau mengambil data langsung. Selain itu, dalam hal ini peneliti dilengkapi dengan *handphone* sebagai alat bantu untuk mengambil data foto untuk mempermudah proses analisa.

6. Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Yaitu menganalisa atau mengkaji objek melalui data-data yang diperoleh sesuai dengan pembahasan. Analisis data menurut Patton (Moleong, 2000: 103) "adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar. Ia membedakannya dengan penafsiran, yaitu memberikan arti yang signifikan terhadap analisis, menjelaskan pola uraian, dan mencari hubungan di antara dimensi-dimensi uraian. Selanjutnya Bogdan dan Taylor (Moleong, 2000: 103) mendefinisikan "analisis data sebagai proses yang merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti disarankan oleh dan sebagian data dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan pada tema dan hipotesis itu.

7. Tahap Penyusunan Penelitian

Yaitu tahapan terakhir dalam penulisan karya tulis ini disusun secara baik. disimpulkan dengan naratif deskriptif kualitatif

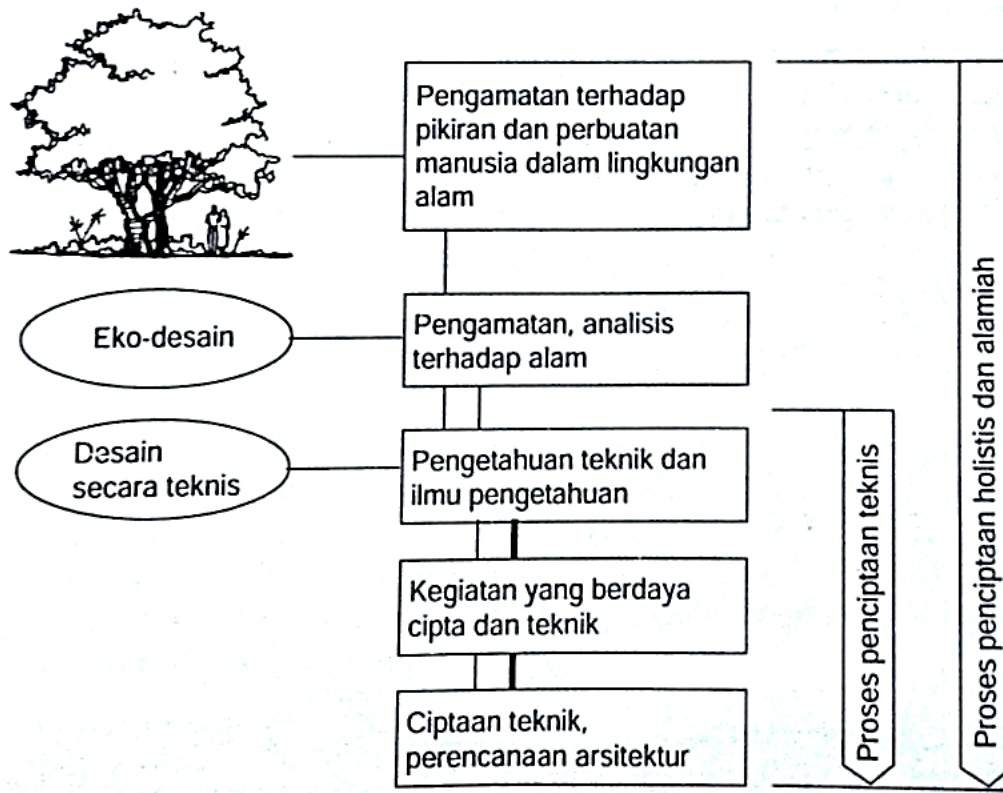
E. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kajian Ekologis

Berasal dari bahasa Yunani '*oikos*' dan '*logos*'. *Oikos* berarti rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan *logos* berarti ilmu atau bersifat ilmiah. Ekologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan di sekitarnya (Frick, H , 2007). Bangunan berkelanjutan yang ekologis dapat dikenali dengan cara sebagai berikut :

- a. Tidak menghabiskan bahan lebih cepat daripada tumbuhnya kembali bahan tersebut oleh alam.
- b. Menggunakan energi terbarukan secara optimal.
- c. Menghasilkan sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baru.

Arsitektur ekologis mencerminkan adanya perhatian terhadap lingkungan alam dan sumber alam yang terbatas. Secara umum, arsitektur ekologis dapat diartikan sebagai penciptaan lingkungan yang lebih sedikit mengkonsumsi dan lebih banyak menghasilkan kekayaan alam. Arsitektur tidak dapat mengelak dari tindakan perusakan lingkungan. Namun demikian, arsitektur ekologis dapat digambarkan sebagai arsitektur yang hendak merusak lingkungan sesedikit mungkin. Untuk mencapai kondisi tersebut, desain diolah dengan cara memperhatikan aspek iklim, rantai bahan, dan masa pakai material bangunan. Prinsip utama arsitektur ekologis adalah menghasilkan keselarasan antara manusia dengan lingkungan alamnya.



Gambar 1. Pola Pikir Desain Arsitektur Ekologis

Sumber : Frick, H. (2007). *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius

Mengenai bahan ekologis, perkembangan pembangunan dewasa ini ditandai dengan peningkatan macam - macam bahan bangunan dan munculnya bahan bangunan baru. Keadaan tersebut memungkinkan berbagai ragam alternatif pemilihan bahan bangunan guna mengkonstruksikan gedung. Maraknya penemuan bahan bangunan baru juga ditandai dengan kesadaran terhadap ekologi lingkungan dan fisika bangunan. Membangun berarti suatu usaha untuk menghemat energi dan sumber daya alam. Pada ilmu bahan bangunan biasanya menggolongkan bahan bangunan sebagai berikut :

Contoh bahan bangunan alam anorganik: batu alam, tanah liat, batu kali, kerikil, pasir, kapur, tras organik: kayu, bambu, dedaunan, serat, rumput dan lainnya. bermacam-macam kayu, bambu, rumbia, jiuk, alang-alang Bahan bangunan buatan bahan yang dibakar batu merah, genting bahan yang dilebur kaca bahan yang dikempa/diperes conblock, batako bahan kimia dan petrokimia plastik, bitumen, kertas, cat bahan bangunan logam logam mulia emas, perak logam

setengah mulia air raksa, nikel, kobalt logam besi besi, baja logam non-besi aluminium, kuningan, perunggu

Bahan bangunan alam yang tradisional seperti batu alam, kayu, bambu, tanah liat, dan sebagainya tidak mengandung zat kimia yang mengganggu kesehatan. Lain halnya dengan bahan bangunan modern seperti tegel keramik, pipa plastik, cat-cat yang beraneka macam warnanya, perekat, dan sebagainya.

Klasifikasi bahan secara ekologis adalah bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali seperti kayu, bambu, rotan, rumbia, serabut kelapa, ijuk, kulit kayu, kapas, kapok, wol Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, batu alam Bahan bangunan buatan yang dapat didaur ulang limbah, potongan, sampah, ampas, bahan bungkusan (kaleng, botol), mobil bekas Bahan bangunan yang mengalami perubahan transformasi sederhana batu merah, conblock, batako, genting, bis beton, semen, beton tanpa tulangan. Bahan bangunan yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi plastik, damar epoksi, produk petrokimia yang lain. Bahan bangunan komposit beton bertulang, pelat serat semen, cat kimia, perekat. Bahan bangunan harus dipilih dengan saksama dan kebutuhan energi tersebut, kerusakan yang eksploitasinya berakibat pada alam, pembuangan yang mencemari tanah, serta rantai bahan secara holistik harus dipertimbangkan.

Menurut Sym Van Der Ryn *ecological sustainability* atau ekologis adalah segala bentuk desain yang meminimalkan dampak merusaknya lingkungan dengan mengintegrasikan diri pada proses kehidupan dan dapat menjadi alternative untuk memecahkan sebuah masalah disekitar lingkungannya. *Eco-sustainability* ini diaplikasikan pada beberapa bagian di unsur desain interiornya, salah satunya adalah unsur pembentuk ruang. Unsur pembentuk ruang pada desain interior memiliki peranan yang sangat penting sehingga menjadi hal utama yang harus disampaikan.

Beberapa kriteria dari pengertian material yang ramah lingkungan memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Tidak beracun sebelum maupun sesudah digunakan.
- b. Dalam proses pembuatannya tidak memproduksi zat-zat berbahaya bagi lingkungan.
- c. Dapat menghubungkan kita dengan alam, dalam arti kita makin dekat dengan alam karena kesan alami dari material tersebut. (misalnya bata mengingatkan kita pada tanah, kayu pada pepohonan).

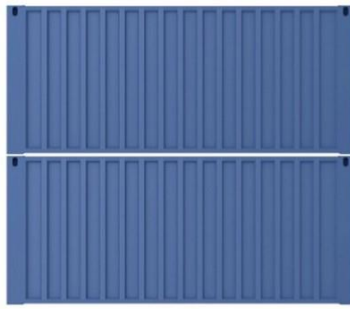
d. Bisa didapatkan dengan mudah dan dekat (tidak memerlukan ongkos atau proses memindahkan yang besar, karena menghemat energi BBM untuk memindahkan material tersebut ke lokasi pembangunan).

e. Dapat terurai dengan mudah secara alami dan dapat daur ulang. Seperti kaca, kayu dan besi.

Kriteria diatas merupakan acuan dalam menentukan material yang sesuai untuk digunakan pada bangunan. Beberapa kriteria tersebut dapat diaplikasikan kedalam desain interiornya seperti ke dalam unsur-unsur desain interior. Salah satunya unsur pembentuk ruangnya.

Dan penggunaan material ramah lingkungan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu pemanfaatan material lokal dan pemanfaatan bahan daur ulang. (Tom, Wooley; 3). Seperti penerapan peti kemas bekas pakai atau yang biasa disebut kontainer yang terbuat dari bahan baja dengan campuran galvanis, Lekukan vertikal pada bahan dinding memperkuat struktur dinding dan dikunci dengan struktur baja pada setiap sudutnya. Dan kriteria tersebut diatas ada pada penerapan peti kemas pada unsur pembentuk ruang kantor Vasaka tersebut.

Peti kemas memiliki modul yang sama dan presisi, mudah di rangkai, jumlahnya yang banyak dan harga yang murah dapat menjadi inovasi baru sebagai ruang (Kramadibrata ,2002 : 280). Petikemas merupakan suatu bentuk kemasan satuan muatan terbaru yang menyerupai kotak besar, diperkenalkan sejak awal tahun 1960. Pada umumnya petikemas terbuat dari bahan-bahan seperti: baja, tembaga (antikarat), aluminium, dan polywood atau FRP (fiber lass reinforced plastics). Memiliki pintu yang dapat terkunci dan tiap sisi-sisi dipasang suatu “piting sudut dan kunci putar”, sehingga Antara satu petikemas dengan petikemas lainnya dapat dengan mudah disatukan atau dilepaskan. Keberadaannya yang melimpah dan mudah di bongkar pasang menjadikannya material berkelanjutan dan hemat energi sebagai material *recycle*.



STRENGTH & DURABILITY

- An ideal building material.
- Designed to carry heavy loads, stacked in high columns, resist harsh environments - weather and resistant to salt corrosion, etc.

MODULAR

- Made to standard measurements and provide modular elements that combine into larger structures - This simplifies design, planning and transport
- Due to the containers' modular design additional construction is as easy as stacking more containers - They can be stacked up to 12 high when empty.

TRANSPORT

- Pre-fabricated modules can also be easily transported by ship, truck or rail

AVAILABILITY

- Used shipping containers are easily available across the globe

Gambar 2. Kontainer

Bangunan konvensional yang tebal dan berat serta komponen-komponen bangunan struktur beton yang dipaksa dalam ukuran besar, seperti bangunan-bangunan tradisional tidak dapat memastikan penampilan maksimal dari bahan-bahan dan juga bahan-bahan konstruksi sulit untuk didaur ulang dan digunakan kembali, yang akan menghasilkan banyak limbah konstruksi selama pembangunan. bangunan kontainer menerapkan standar kontainer, adalah bahan bangunan yang ideal dengan kekuatan struktural yang baik dan daya tahan yang lama sebagai modul dasar. Bangunan harus mempertimbangkan tuntutan adaptif dengan iklim panas dan dingin. Sebagai sebuah produk industri, kinerja bangunan dari kontainer lebih mudah ditingkatkan melalui desain dan proses konstruksi yang sistematis.

Bangunan dari kontainer juga sangat adaptif dengan geografi di manapun penempatannya. Di daerah dingin dengan beragam pemandangan, seperti salju, es, danau, hutan, padang rumput, lahan basah, lahan pertanian, daerah panas dan sebagainya. Kontainer memiliki karakteristik dapat dipindahkan dan nyaman untuk dirakit atau dibongkar, tidak hanya dapat digunakan untuk membangun rumah mobil untuk berbagai kondisi alam, tetapi juga dapat diterapkan di fasilitas layanan musiman dan tempat penampungan.



Foto 1. Bangunan Kontainer Kantor Vasaka dari arah jalan.



Foto 2. Bangunan Kontainer Kantor Vasaka (Pintu Masuk)

Kantor Vasaka yang didirikan sejak 2018 ini memiliki ruang teras depan, teras belakang, teras atas, ruang tamu, toilet dan ruang kerja marketing, karena bangunan ini memang merupakan kantor marketing dari perusahaan perumahan vasaka yang terletak di jalan WR. Supratman Denpasar dekat dengan perbatasan Gianyar dan Denpasar. Dari pengamatan secara visual, kantor ini sudah menerapkan bahan – bahan ekologis, yang utamanya pada penerapan peti kemas bekas pakai dan dilapisi tanaman serta kayu bekas yang di desain vertical yang berfungsi sebagai peredam panas dari luar ruangan. Orientasi bangunan Barat dan Timur juga diredam dengan adanya Taman serta teras yang dilengkapi tanaman rambat.

2. Unsur Pembentuk Ruang

Elemen pembentuk ruang adalah struktur wadah ruang kegiatan diidentifikasi sebagai lantai, dinding, dan langit-langit atau plafon yang menjadi satu kesatuan struktur dalam sehari-hari.

1). Lantai

Lantai Selain berfungsi sebagai penutup ruang bagian bawah, lantai berfungsi sebagai pendukung beban dan benda-benda yang ada di atasnya seperti perabot, manusia sebagai civitas ruang, dengan demikian dituntut agar selalu memikul beban mati atau beban hidup berlalu lalang di atasnya serta hal-hal lain yang ditumpahkan di atasnya. (Mangunwijaya, 1980: 329).

Dalam kelangsungan kegiatan, pemilihan jenis pelapis lantai akan ditinjau dari macam atau jenis kegiatannya, dan pada umumnya dikenal beberapa klasifikasi dari penyelesaian lantai seperti berikut: untuk lantai keras sifat pemakaian lebih baik dan banyak menguntungkan, karena pembersihan yang mudah. Sedangkan lantai yang jenisnya medium lebih bersifat hati-hati. Syarat-syarat bentuk lantai antara lain:

- a. Kuat, lantai harus dapat menahan beban,
- b. Mudah dibersihkan,
- c. Fungsi utama lantai adalah sebagai penutup ruang bagian bawah. lainnya adalah untuk mendukung beban-beban yang ada di dalam ruang. (Ching, 1996)

2). Dinding

Dinding bangunan dari segi fisika bangunan memiliki fungsi antara lain

- a. Fungsi pemikul beban di atasnya, dinding harus kuat bertahan terhadap 3 kekuatan pokok yaitu tekanan horisontal, tekanan vertikal, beban vertikal dan daya tekuk akibat beban vertikal tersebut.
- b. Fungsi pembatas ruangan, pembatasan menyangkut penglihatan, sehingga manusia terlindung dari pandangan langsung, biasanya berhubungan dengan kepentingan-kepentingan pribadi atau khusus. (Mangunwijaya, 1980 : 339)

Warna dinding juga berpengaruh pada kesan ruang, warna-warna yang mengkilat lebih banyak memantulkan sinar sebaliknya warna buram kurang memantulkan sinar. Warna - warna yang terang memberikan kesan ringan dan luas pada suatu ruang, sedangkan warna gelap memberikan kesan berat dan sempit (Suptandar, 1999; 46). Selain warna, dinding juga merupakan bidang yang secara leluasa dapat dihias sesuai dengan selera. Cara menghias dinding menurut Pamuji Suptandar (1999: 30) bias dengan membuat motif-motif dekorasi dengan digambar, dicat, dicetak, diaplikasikan dan dilukis secara langsung di dinding. Dinding ditutup atau dilapisi dengan bahan yang ornamentik atau dengan memasang hiasan-hiasan yang ditempel pada dinding.

Pada dinding luar peti kemas kantor Vasaka ini dilapisi kayu – kayu bekas yang dipasang secara vertikal dan horizontal dengan jarak temple dari dinding 5 cm. dinding bagian dalam dilapisi peredam dari insulator dari bahan glasswool yang difinisihing dengan triplek melamin dan pasangan kayu bekas secara vertical horizontal.

3). Plafon

Pengertian istilah ceiling/langit-langit/plafon, berasal dari kata “ceiling”, yang berarti melindungi dengan suatu bidang penyekat sehingga terbentuk suatu ruang. Secara umum dapat dikatakan: Ceiling adalah sebuah bidang (permukaan) yang terletak di atas garis pandang normal manusia, berfungsi sebagai pelindung (penutup) lantai atau atap dan sekaligus sebagai pembentuk ruang dengan bidang yang ada dibawahnya. Fungsi ceiling memiliki berbagai kegunaan yang lebih besar dibandingkan dengan unsur-unsur pembentuk ruang (space) yang lain (seperti dinding atau lantai). antara lain:

- a. Pelindung kegiatan manusia, dengan bentuknya yang paling sederhana, ceiling sekaligus berfungsi sebagai atap.
- b. Sebagai pembentuk ruang, ceiling bersama-sama dengan dinding dan lantai membentuk suatu ruang dalam.
- c. Sebagai skylight, di sini ceiling berfungsi untuk meneruskan cahaya alamiah ke dalam bangunan. Banyak digunakan pada plaza-plaza, gallery, sebagai penunjuk sirkulasi menuju ke suatu tempat; atau pada hall suatu gedung. Pada dasarnya tempat-tempat tersebut disediakan untuk membuat suasana, memberikan perasaan lega dan lapang dan sebagai area transisi (peralihan) dari arah luar menuju ke dalam bangunan.
- d. Untuk menonjolkan konstruksi pada gedung-gedung untuk dekorasi, ceiling mampu mencerminkan struktur yang mendukung beban-beban.
- e. Merupakan ruang atau rongga untuk pelindung berbagai instalasi, docting AC, kabel listrik, gantungan armature, loudspeaker dan lain-lain. Di balik ceiling perlu ada rongga guna keperluan pengontrolan-pengontrolan jika terjadi kerusakan pada instalasi-instalasi.
- f. Sebagai bidang penempelan titik-titik lampu.
- g. Sebagai penunjang unsur dekorasi ruang dalam, terutama pada bangunan bangunan umum: restaurant, hall/lobby hotel dan lain-lain.
- h. Bentuk ceiling dalam suatu bangunan dapat memperlihatkan sifat/kesan ruang tertentu, dengan membuat ketinggian atau garis-garis (material) serta struktur kesemuanya akan dinikmati langsung oleh penghuni yang berada dibawahnya. Perbedaan tinggi dan bentuk ceiling dapat menunjukkan perbedaan visual atau zone-zone dari ruang yang lebih luas, dan orang dapat merasakan adanya perbedaan aktivitas dalam ruang tersebut.



Foto 3. Bahan Lantai pada ruang display

Unsur pembentuk ruang pada kantor Vasaka ini menggunakan bahan pada lantainya adalah blockboard setebal 3cm yang dilapisi dengan keramik tekstur kayu 10 x 60 dan di bagian lainnya dilapisi karpet. Pada bagian dinding di bagian dalam diisi insulator atau bahan peredam panas dari glasswool dan dilapisi dengan triplek teakwood 3mm berwarna jati. Dan pada bagian tertentu dari dinding terdapat ventilasi jendela serta pintu kaca dengan frame kusen alumimium. Karena penggunaan material kaca pada dinding kaca dapat memberikan keleluasaan pandangan baik dari dalam ke luar maupun dari luar ke dalam. Ruang yang sempit akan memberi tekanan psikis, sedang ruang yang luas akan memberi keleluasaan dan kebebasan. Unsur-unsur pewarnaan, pencahayaan dan penyusunan perlengkapan diperhitungkan agar ruang masih terasa luas (Suptandar, 1999:57).

Kaca merupakan material yang dihasilkan dari bahan yang bersifat cair namun memiliki kepadatan tinggi, dan struktur *amorf*. Dinding yang bermaterial kaca jika diaplikasikan sebagai pengganti dinding pada umumnya dapat dikategorikan sebagai material yang ekologis. Dinding bermaterial kaca juga dapat menghemat penggunaan energi listrik pada pencahayaan. Sehingga penggunaan energy dapat berkurang. Kaca juga material yang dapat didaur ulang secara penuh dan memberikan manfaat pada lingkungan yang sangat besar seperti berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim.



Foto 4. Ruang Tamu Kantor Vasaka di Tohpati Denpasar

Plafon yang pada umumnya menggunakan material gypsum atau kalsiboard sedangkan di kantor ini menggunakan material kayu yang dipasang sejajar bergaris yang sama dengan bagian dinding, baik pelapis maupun bahan peredamnya.



Foto 5. Area Ruang Istirahat



Foto 6. Meja Kursi Makan di Area Ruang Istirahat



Foto 7. Areal Main Gate Kantor, Bukaan Jendela besar untuk pencahayaan alami



Foto 8. Areal Main Gate Kantor, Bukaan Jendela besar serta pintu utama untuk pencahayaan alami



Foto 9. Areal Teras atas beratap Solarlite



Foto 10. Bukaan Jendela besar pada tampak luar ruang tamu



Foto 11. Bukaan Jendela besar dengan Horisontal Blind dari Kain



Foto 12. Bukaan Jendela besar dengan Horizontal Blind dari Kain pada areal Ruang Tamu dan Ruang Display



Foto 13. Bukaan Jendela besar dengan Horizontal Blind dari Kain pada Ruang Display Maket



Foto 14. Buka an Pintu dan Jendela besar pada arah keluar ke Ruang Istirahat

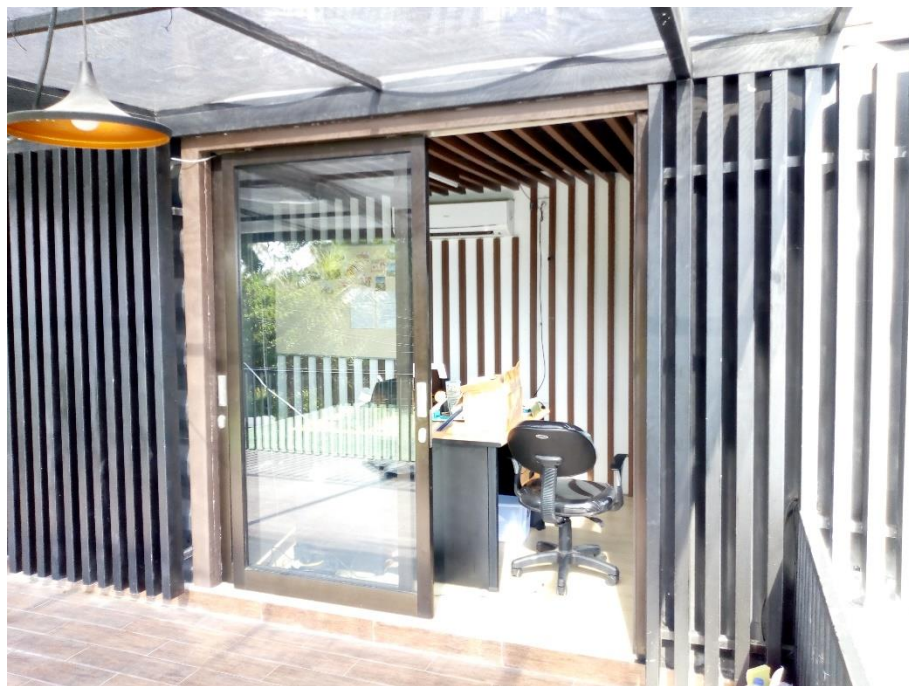


Foto 15. Buka an Pintu besar pada arah keluar ke Ruang Teras atas

Unsur utilitas pencahayaan alami dilihat dari penggunaan material kaca pada dinding dapat memberikan keleluasaan masuknya sinar matahari secara baik (arah Utara dan Selatan) dan juga pandangan baik dari dalam ke luar maupun dari luar ke dalam. Ruang yang sempit akan memberi tekanan psikis, sedang ruang yang luas

akan memberi keleluasaan dan kebebasan. Unsur-unsur pewarnaan, pencahayaan dan penyusunan perlengkapan diperhitungkan agar ruang masih terasa luas (Suptandar, 1999:57). Desain bukaan ruang dan ventilasi ini membuat ruang dalam sangat terang dan nyaman, sehingga penerapan penerangan buatan bisa diminimalisir dan efisien dalam energi listrik.

Demikian juga halnya pada penghawaan di ruang kerja kantor Vasaka yang dilengkapi insulator berbahan busa pada dinding dan dilapisi triplek teakwood, menerapkan Air Conditioner Split berkapasitas 1,5Pk dan berada pada setiap ruang berukuran 3 x 2,4m. pada saat observasi, AC belum dihidupkan, ruangan dirasa cukup sejuk dan nyaman. Terdapat juga AC standing berkapasitas 2,5Pk yang khusus di tempat pada sudut ruang tamu yang hanya dihidupkan pada saat cuaca sangat panas. Kecuali ruang lantai 2 yang AC-nya hidup terus menerus pada jam kerja, pada ruangan lantai satu dengan didukung bukaan jendela yang besar – besar hampir seukuran dinding lebar container, penghawaan alami sudah cukup membuat ruangan terasa sejuk karena aliran udara berasal dari taman samping di areal istirahat dan taman depan di areal main gate.



Foto 16. Dinding dengan peredam Busa dan AC Split yang membuat ruangan cukup sejuk



Foto 17. AC Standing pada sudut ruang Tamu

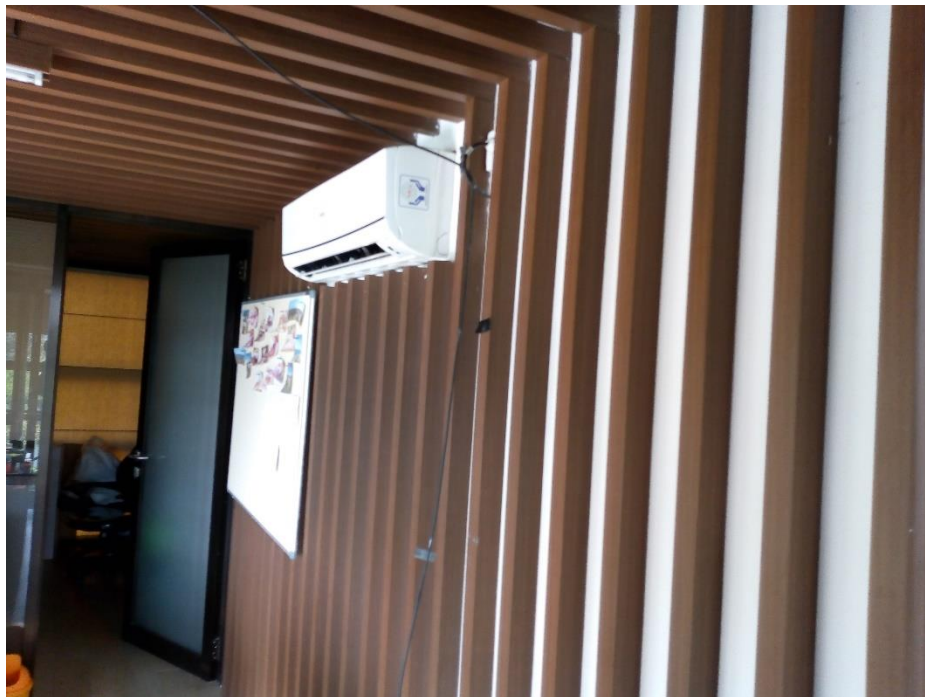


Foto 18. AC Split pada Ruang Staff Lantai 2



Foto 19. AC Split pada Ruang Manajer Marketing Lantai 2



Foto 20. Penerapan Pelapis Dinding dengan Tekstur Vertikal pada areal Main Gate



Foto 21. Taman dengan dinding setinggi 2.5meter



Foto 22. Penerapan Pelapis Dinding dengan Tekstur Vertikal pada areal Teras Atas

3. Dimensi Ruang Peti Kemas

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, peti kemas berbentuk kotak berongga sehingga ruang dalamnya bias difungsikan sebagai selain sebagai wadah

angkutan barang, juga bias untuk wadah penampung aktivitas. Untuk aktivitas bekerja, dimensi kontainer masih bisa menampung aktivitas tersebut, bisa dilihat dari perbandingan ukuran kontainer dengan standar minimal pada yang terdapat dalam buku standar dimensi manusia. Ukuran panjang berkisar 6 meter dan 12 meter serta lebar peti kemas berkisar 2,4 meter dapat disesuaikan dengan standar ukuran dan luasan aktivitas minimal bekerja serta ukuran standar fasilitas dalam bekerja. Bisa dilihat sebagai berikut pada gambar – gambar berikut ini :

The common types of ISO shipping containers are:


- 20' GP (standard type)
- 40' GP (standard type)
- 20' HC (meaning High Cube. It is 1 foot taller than a standard 20' GP)
- 40' HC (meaning High Cube. It is 1 foot taller than a standard 40' GP)
- Open top (not commonly used for construction)
- Open side (not commonly used for construction)
- Freezer, or Refrigerated (not recommended for ISBU home construction)

	LxWxH	LxWxH	Weight
20 GP	20-0 x 8-0 x 8-6 External	19.4 x 7-8 x 7-10 Internal	6,460 lbs
40 GP	40-0 x 8-0 x 8-6 External	39.6 x 7-8 x 7-10 Internal	8,300 lbs.
40 HC	40-0 x 8-0 x 9-6 External	39.6 x 7-8 x 7-10 Internal	8,600 lbs.

20 HC units are manufactured but not commonly available unless ordered direct from the factory .

Gambar 3. Ukuran Standar Kontainer

40' GP Shipping Container



Summary:
This is a GP or standard height shipping container and is 12" shorter in height than the taller HQ shipping container. That is the only difference.

Other names for an ISO shipping container are, ISBU, Inter-modal shipping container, cargo container, C-Blox, and conex box.

Dimensions	Metric Standard	US Standard	
	12,192	40'	
Width	2,438	8'	
Height	2,591	8'-6"	
Internal	Length	12,032	39' - 5 45/64"
	Width	2,352	7' - 8 19/32"
	Height	2,393	7' - 10 7/32"
Door Opening	2,340	7' - 8 1/8"	
	2,280	7' - 5 49/64"	
Cubic Capacity	CU Meters	CU Feet	
	67.7	2,390	
Maximum Gross Weight	KG	LBS	
	30,480	67,200	
Tare Weight	3,820	8,420	
Maximum Load	26,660	58,780	

Gambar 4. Ukuran Standar Kontainer 40 Feet

20' GP Shipping Container



Summary:

This is a GP or standard height shipping container and is 12" shorter in height than the taller HQ shipping container. That is the only difference. 20' HQ version is also available.

Other names for an ISO shipping container are, ISBU, Inter-modal shipping container, cargo container, C-Blox, and conex box.

	Dimensions	Metric Standard	US Standard
External	Length	6,058	19' - 10 1/2"
	Width	2,438	8'
	Height	2,591	8'-6"
Internal	Length	5,898	19' - 4 13/64"
	Width	2,352	7' - 8 19/32"
	Height	2,393	7' - 10 7/32"
Door Opening		2,340	7' - 8 1/8"
		2,280	7' - 5 49/64"
Cubic Capacity		CU Meters	CU Feet
		33.2	1,170
		KG	LBS
Maximum Gross Weight		30,480	67,200
Tare Weight		2,200	4,850
Maximum Load		28,280	62,350

Gambar 5. Ukuran Standar Kontainer 20 Feet

40' HQ Shipping Container



Summary:

This is an HQ or sometimes called HC meaning High Cube and is 12" taller than the standard GP shipping container. That is the only difference.

Other names for an ISO shipping container are, ISBU, Inter-modal shipping container, cargo container, C-Blox, and conex box.

	Dimensions	Metric Standard	US Standard
External	Length	12,192	40'
	Width	2,438	8'
	Height	2,896	9'-6"
Internal	Length	12,032	39' - 5 45/64"
	Width	2,352	7' - 8 19/32"
	Height	2,698	8' - 10 7/32"
Door Opening		2,340	7' - 8 1/8"
		2,585	8' - 5 49/64"
Cubic Capacity		CU Meters	CU Feet
		76.4	2,700
		KG	LBS
Maximum Gross Weight		32,500	67,200
Tare Weight		4,850	5,600
Maximum Load		28,700	61,600

Gambar 6. Ukuran Standar Kontainer 40 Feet High Qube

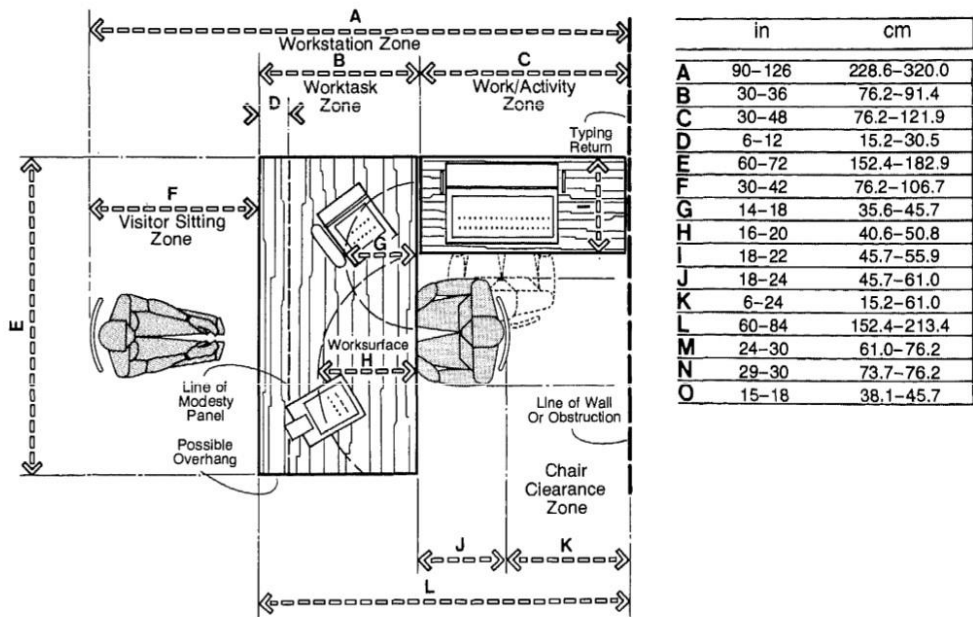


Fig. 1 Basic workstation with visitor seating.

Gambar 7. Ukuran Standar spacial bekerja privat

Office Spaces

GENERAL OFFICES AND MULTIPLE WORKSTATIONS

Planning Data: Basic Workstations

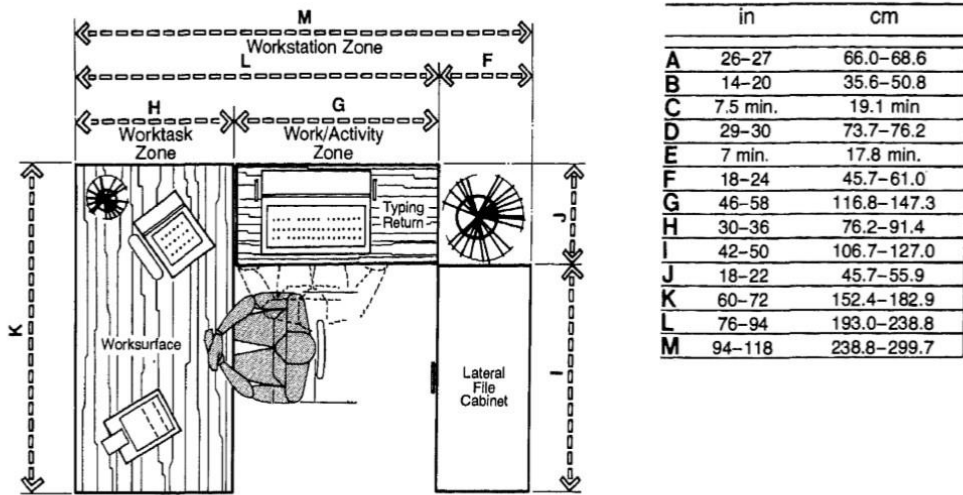


Fig. 2 Basic U-shaped workstation.

Gambar 8. Ukuran Standar spacial bekerja pada work station

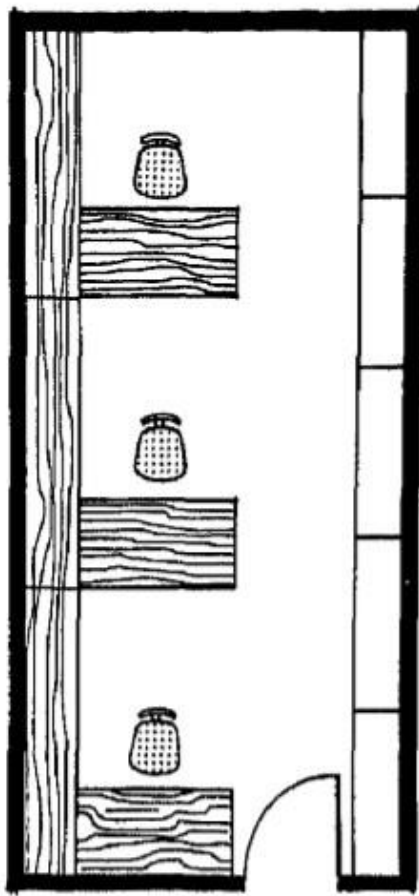


Fig. 11 12 ft x 25 ft, 300 ft².

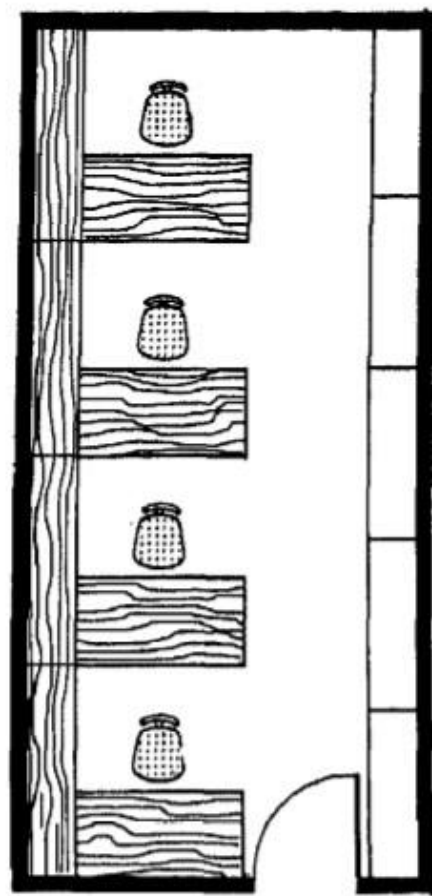


Fig. 12 12 ft x 25 ft, 300 ft².

Gambar 9. Contoh Lay Out WorkStation pada ukuran seperti Kontainer

of the private office requires a of the basic dimensional require- erances of the executive work- where applicable, of visitor seat- odations. In certain instances as aspects of the office interior ed and/or built into the construc- edge of architectural woodwork so desirable.

and the following pages include y planning criteria required, as tails of certain customized

workstation and/or desk size ration can be customized de- sired image, scale, and ems are also available in generally ndard sizes. It is these standard e most used in the design of the . Figure 1 illustrates the range of sions, chair dimensions, and volved.

ste executive offices are being th desks that do not conform

	in	cm
A	30-39	76.2-99.1
B	66-84	167.6-213.4
C	21-28	53.3-71.1
D	24-28	61.0-71.1
E	23-29	58.4-73.7
F	42 min.	106.7 min.
G	105-130	266.7-330.2
H	30-45	76.2-114.3
I	33-43	83.8-109.2
J	10-14	25.4-35.6
K	6-16	15.2-40.6
L	20-26	50.8-66.0
M	12-15	30.5-38.1
N	117-148	297.2-375.9
O	45-61	114.3-154.9
P	30-45	76.2-114.3
Q	12-18	30.5-45.7
R	29-30	73.7-76.2
S	22-32	55.9-81.3

with the basic rectangular shape situation is illustrated in Fig. 2, which circular executive desk. Such a des selected if the executive in questio hold conferences within the officers the psychology of having eithr or employees gather around the wo in an egalitarian fashion. While a desk size of 48 in, or 121.9 cm, is sh dimension is also influenced by th of side chairs to be grouped around

A circular executive desk must ported by supplementary creden; storage within easy reach of the i chair. Side arm reach relative to t activity zone must always be carefully.

Figure 3 illustrates a typical circul grouping found within an executio Providing for the appropriate leg cle 12 to 18 in, or 30.5 to 45.7 cm determined by the sitting zone requi Buttock-knee length must i considered.

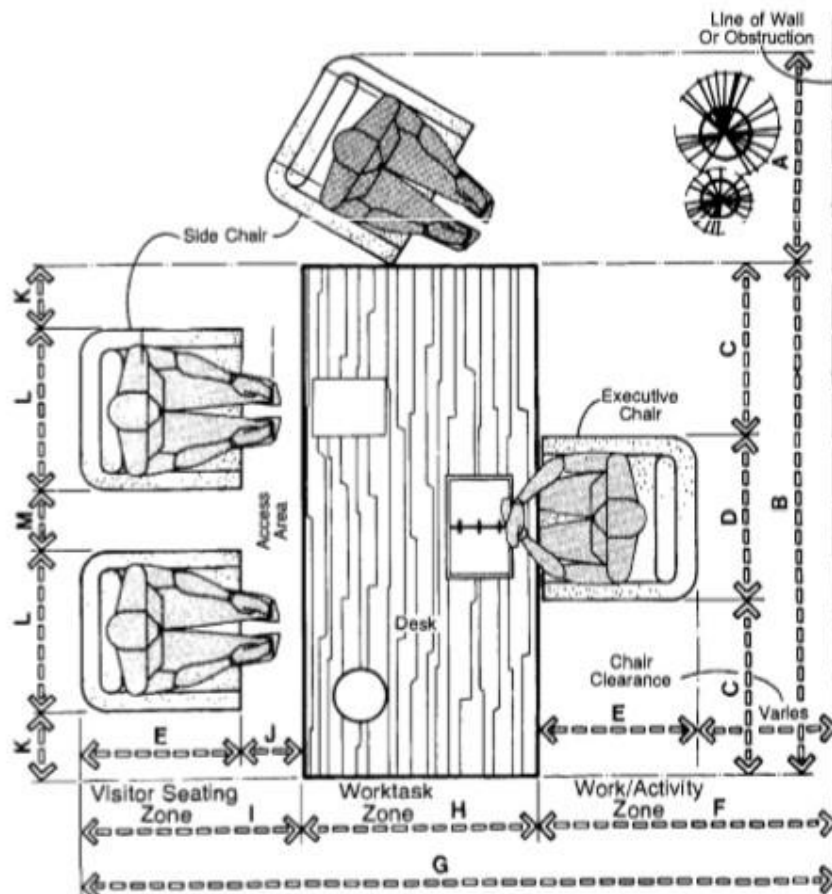


Fig. 1 Executive desk/visitor seating.

Gambar 10. Ukuran Standar spacial bekerja privat dengan visitor

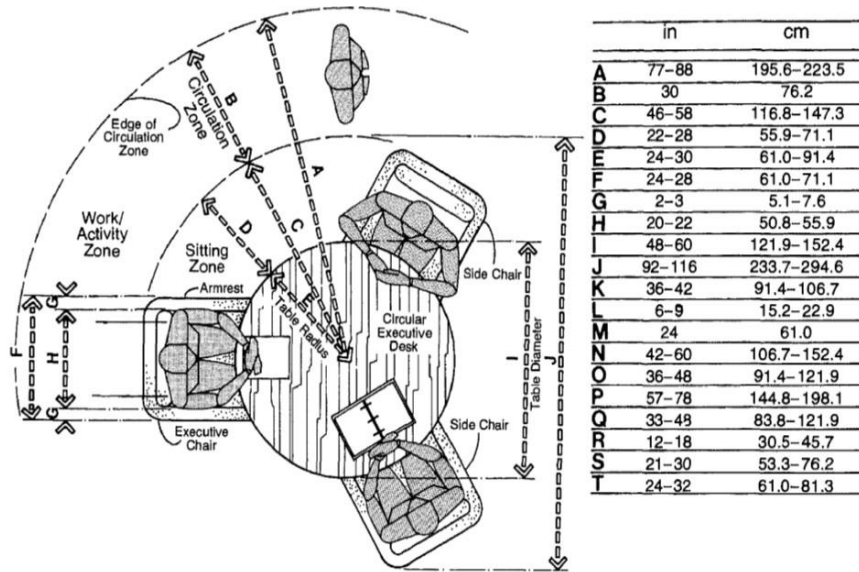


Fig. 2 Circular executive desk.

Gambar 9. Ukuran Standar spacial bekerja workstation

The knees and ankles are usually perpendicular, with the bottom of the thigh and the back of the knees barely touching the sitting surface.

Buttock-popliteal length is the horizontal distance from the rearmost surface of the buttock to the back of the lower leg.

Buttock-knee length is the horizontal distance from the rearmost surface of the buttocks to the front of the kneecaps.

Buttock-toe length is the horizontal distance from the rearmost surface of the buttocks to the tip of the toe.

	in	cm
A	16-18	40.6-45.7
B	16 min.	40.6 min.
C	18 min.	45.7 min.
D	15-18 adjust.	38.1-45.7
E	26.5 min.	67.3 min.
F	30	76.2

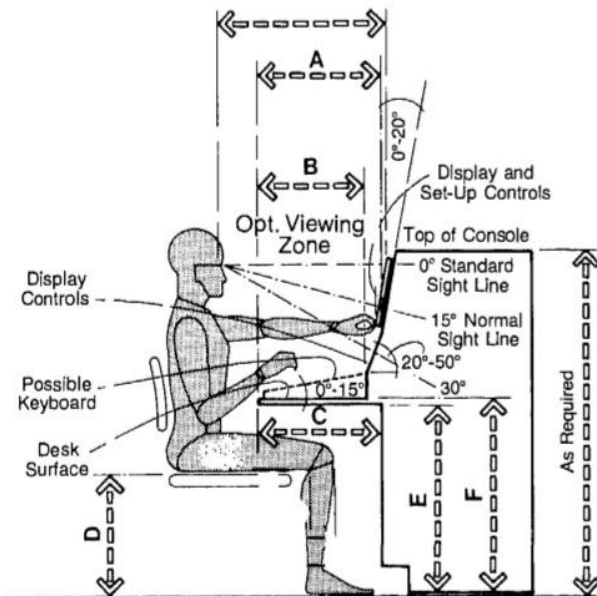
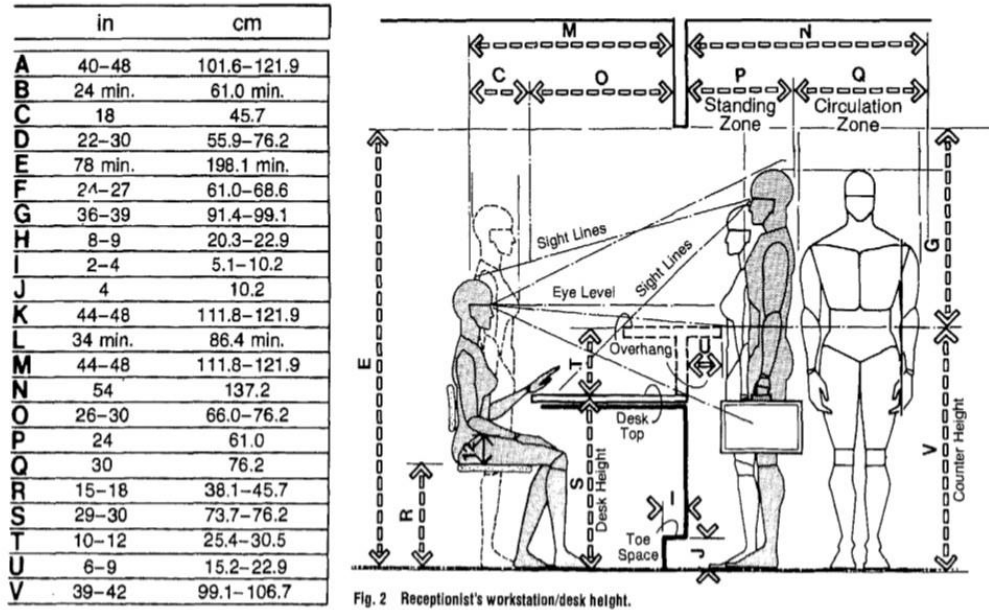


Fig. 1

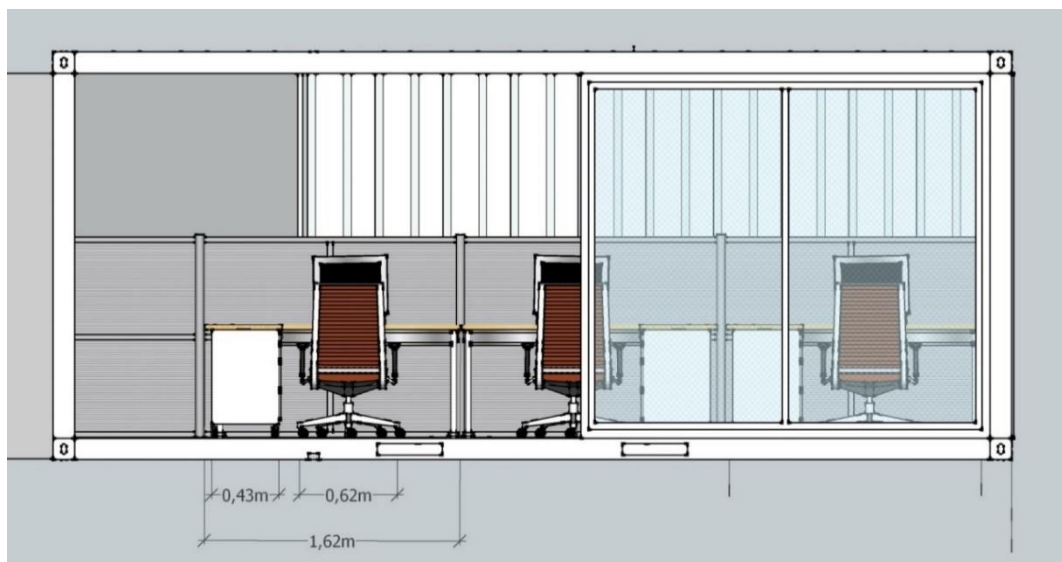
Gambar 11. Ukuran Standar Elevation spacial bekerja privat



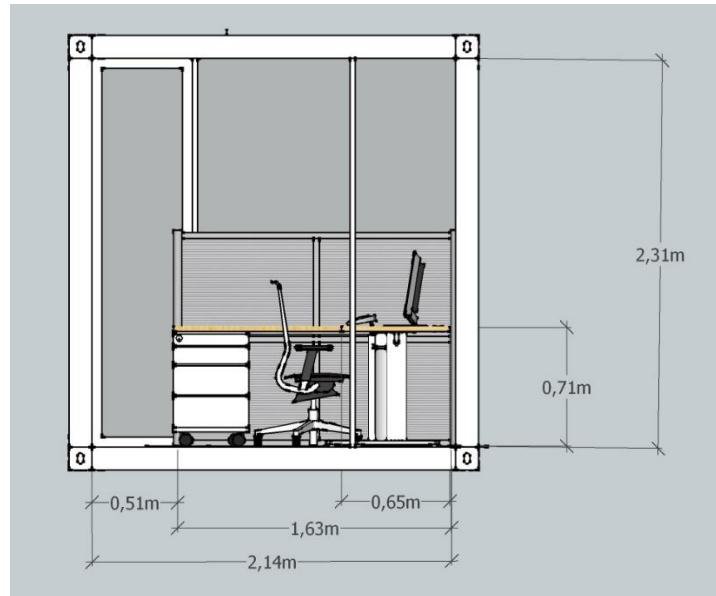
Gambar 12. Ukuran Standar Elevation spacial dengan visitor

4. Kantor Vasaka

Gambaran umum perbandingan dimensi peti kemas dan dimensi pada buku standar bisa kita lihat pada contoh gambar elevasi (tampak) ruang kerja kantor Vasaka di bawah ini



Gambar 13. Contoh Penerapan Dimensi Standar bekerja pada Ruang Kontainer



Gambar 14. Contoh Penerapan Dimensi Standar bekerja pada Ruang Kontainer

Penerapan fasilitas meja kursi kerja pada kantor Vasaka, memakai standar minimal yaitu 60 x 100cm dan tinggi 77 cm sehingga jalur sirkulasi tetap nyaman untuk ruang peti kemas selebar 240cm. Dilihat dari perbandingan dalam buku standar dimensi ruang kerja, dimensi ukuran container sangat masuk ke dalam ukuran spasial ruang kerja pada satuan dimensi spasial per orang. Contoh spasial bekerja dalam standar dimensi (bisa dilihat di gambar 8) adalah 152cm – 182cm masih cukup masuk jika dilihat pada standar ukuran lebar peti kemas dengan ukuran 240cm.



Foto 23. Penerapan Standar Meja Kursi Kerja dan Rak Buku di Ruang Kerja Staff

C. KESIMPULAN

Jadi penerapan bahan peti kemas dapat difungsikan sebagai ruang kantor Vasaka ini, dimana secara dimensi juga sangat menunjang aktivitas bekerja dalam kantor. Peti kemas merupakan bahan ekologis pada unsur pembentuk ruang kantor Vasaka. Lantai yang menerapkan lapisan keramik pada blockboardnya, dinding triplek teakwood yang disisipi peredam glaswool pada dinding dan plafonnya dapat mengurangi dampak dari kerusakan lingkungan dan menghemat energi. Orientasi bangunan peti kemas ini juga sudah memikirkan arah orientasi matahari Barat dan Timur dan didukung oleh penerapan bahan kayu bekas yang ditempel secara vertical horizontal sebagai peredam dan penerapan tanaman rambat pada sudut – sudut konstruksinya.

Pada pemikiran “rumah hijau” atau ekologis, perubahan dapat dimulai dari saat mendesain bangunan, bagaimana membangun, bagaimana pengoperasiannya dan bagaimana pemeliharaannya. Kalau keempat faktor ini sudah dipahami, tentunya sudah selangkah lebih maju dalam “langkah kecil” untuk menyelamatkan bumi. Oleh karena itu pendekatan rancangan bangunan yang ekologis, yaitu memahami dan selaras dengan perilaku alam diharapkan dapat memberi kontribusi yang berarti bagi perlindungan alam dan sumber daya didalamnya sehingga mampu membantu mengurangi dampak pemanasan global.

Sebagai mode bangunan hijau yang terus dimunculkan, bangunan dari peti kemas memberikan cara yang efektif secara konstruksi pada berbagai kondisi alam. Peti kemas adalah elemen bertipe kotak dengan karakter sederhana dan kinerja kekuatan tinggi, lebih mudah bagi para desainer dan arsitek untuk melaksanakan desain adaptif dengan logika sederhana melalui berbagai kombinasi unit, seperti gaya berdampingan, gaya konvergen, gaya unit, gaya ditumpuk, gaya campuran dan sebagainya. Modularitas mengedepankan strategi penerapan standar konstruksi yang disesuaikan dengan kustomisasi massal arsitektur kontemporer industrialisasi, sehingga akan mencapai konstruksi yang cerdas dan produksi yang efisien dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ching, Francis D.K. 1987. *Interior Design Illustrated*. Seattle. Wiley Publishing
- De Chiara. Joseph, Julius Panero, and Martin Zelnik. 2001. *Time Saver Standard for Interior Design and Space Planning - Second Edition*, New York: McGraw Hill Book Company
- Heinz Frick, Bambang Suskiyatno. 2007, *Dasar – dasar Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius.
- Kramadibrata Soedjono, 2002, *Perencanaan Pelabuhan*, Penerbit ITB, Bandung
- Noor, Juliansyah. (2011). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Pamudji Suptandar, 1999. *Desain Interior*, Jakarta. Djambatan
- Van der Ryn S, Cowan S. 2006. *Ecological Design*. Washington, D.C: Island Press.
- Sym Van Der Ryn, Stuart Collin. 2007. *Ecological Design*. Island press. London
- Wooley. Tom. 2003. *Green building Handbook*. London. Taylor & Francis Group
- Y.B.Mangun Wijaya. 1980, *Fisika Bangunan*, Jakarta. PT Gramedia