

PEMBUATAN PANEL COMBOARD DARI BAHAN SAMPAH MENJADI ELEMEN PERENCANAAN INTERIOR RUANG

Firman Hawari¹⁾, Agus Sachari²⁾, dan Adhi Nugraha³⁾

¹⁾Institut Teknologi Bandung

firmanhawari@ymail.com

²⁾Institut Teknologi Bandung

aasachari@gmail.com

³⁾Institut Teknologi Bandung

adhinugrahadesign@gmail.com

ABSTRACT

This research is an effort to reduce depend upon natural resources and preserve them from extinction. Especially on main natural resource: wood. In construction work, wood is often used as panel material. Wood panels are major requirement in interior construction. By wood decreasing quantities, alternative materials are needed to replace wood in panel production. The initial idea of searching and utilizing for basic ingredients is abundant quantities, maintenance process is easy, and production process is environmentally friendly to produce panels needed by public in various fields of function and aesthetic products. The basic ingredients proposed are waste materials such as paper and dry leafs with sheet, limp and fragile characters which have not been optimally utilized. Furthermore, these characters become a stimulus to bring up panel making method called vertical cross configuration. Environment friendly are values of planning and production process. Comboards produced are expected to have equal product to panel made from pre-existing wood. In interior construction, comboard produced has function for walls, ceilings, and floors. As a furniture material, comboards can be used as chairs, tables, cabinets, and others. And with visual of dry leafs on surface, comboard can be used as a decorative element in every products.

Keywords: paper waste, dry leafs, comboard, vertical cross configuration, interior construction and aesthetic material

ABSTRAK

Kajian ini berusaha mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam dan melestarikannya dari kepunahan. Utamanya sumber daya alam utama: kayu. Dalam pekerjaan konstruksi, kayu sering digunakan sebagai bahan panel yang menjadi kebutuhan utama dalam kegiatannya. Dengan berkurangnya produksi kayu maka dibutuhkan alternatif bahan pengganti kayu pada produksi panel. Ide awalnya adalah pencarian dan pemanfaatan jenis bahan yang jumlahnya melimpah, proses perlakuannya mudah, proses produksinya ramah lingkungan serta menghasilkan produk yang dibutuhkan oleh masyarakat banyak khususnya yang dibutuhkan di bidang konstruksi interior, furniture, dan produk estetik. Bahan dasar yang ditemukan adalah bahan sampah seperti sampah kertas dan daun kering dengan karakter bentuk lembaran, lemas dan rapuh yang selama ini belum optimal pemanfaatannya. Selanjutnya, karakter-karakter tersebut menjadi stimulus untuk memunculkan metode pembuatan comboard yang disebut konfigurasi silang vertikal. Comboard terbuat dari kombinasi keduanya. Nilai ramah lingkungan menjadi dasar proses perencanaan dan produksinya. Comboard yang dihasilkan diharapkan mempunyai kemampuan yang sama atau mungkin menyamai produk panel sejenis dari kayu yang sudah ada sebelumnya. Sebagai bahan konstruksi interior, comboard yang dihasilkan mempunyai nilai fungsi sebagai dinding, plafond, dan lantai. Sebagai bahan furniture, comboard dapat digunakan sebagai kursi, meja, lemari, dan lain-lain. Dan dengan tampilan visual dipemukaannya,

comboard dapat dimanfaatkan sebagai elemen dekoratif pada setiap produk fungsi yang dihasilkan.

Kata kunci: sampah kertas, daun kering, panel comboard, konfigurasi silang vertikal, bahan konstruksi interior dan estetis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia, telah dibuat Undang-Undang Industri hijau oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia dengan berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 tahun 2014 tentang kegiatan industri yang dalam proses produksinya mengutamakan upaya efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan Industri dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat. Sementara berdasarkan Pedoman Penilaian Penganugerahan Penghargaan Industri Hijau tahun 2013 oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai industri hijau, salah satunya antara lain : melakukan daur ulang bahan/material menjadi lebih bernilai tambah (*upcycle*), dan menerapkan teknologi bersih yaitu semua produk, jasa, dan proses yang mendayagunakan bahan ramah lingkungan dan sumber energi terbarukan.

Berdasarkan pengamatan lapangan yang menunjukkan berlimpahnya limbah kota serta didasari upaya-upaya antisipasi *global warming* diatas maka kajian ini diarahkan untuk menghasilkan inovasi pemanfaatan limbah kota dalam hal ini sampah kertas dan daun kering menjadi bahan panel. Pemilihan obyek bentuk panel karena beberapa pertimbangan antara lain fleksibilitas panel, bahan baku berlimpah, ruang lingkup pemanfaatan yang luas, kemudahan aplikasi, serta faktor masyarakat yang sudah terbiasa. Beberapa eksperimen awal dilakukan utamanya untuk mengetahui dan memahami karakter sifat lembar sampah kertas dan daun kering serta peluang perangkaian struktur bentuk dan visualisasinya. Beragam bahan pendukung juga sudah diujicoba sebelum didapatkan bahan pendukung ramah lingkungan yaitu perekat *polychloroprene*. Setelah melalui beberapa tahapan eksperimen maka terciptalah 'konfigurasi silang vertikal' sebagai metode pembentuk struktur bentuk dan visual estetis panel yang akan dibuat.

Berdasarkan jenis limbahnya, panel akan dibuat direncanakan akan mempunyai beberapa varian, antara lain: *paper board* (panel kertas), *dry leaf board* (panel daun kering), dan *comboard* (panel kombinasi). Dua penelitian telah dilakukan untuk mengujicoba dan membuka peluang fungsi *dry leaf board* sebagai material perancangan interior, yaitu sebagai struktur *easy chair* (2012) dan material akustik ruang hunian (2014). Hasil kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa *dry leaf board* berpotensi memberikan kontribusi pada kegiatan perancangan produk yang berorientasi pada kemampuan strukturalnya yang ditunjang oleh bentuk dan karakter fisiknya. Dapat dikatakan bahwa *dry leaf board* mempunyai kemampuan yang setara dengan produk sejenis (Multipleks, MDF, dan lain-lain) yang dihasilkan dari material kayu. Comboard yang berongga. Penelitian ini juga berupaya untuk menjadikan konfigurasi silang vertikal sebagai salah satu metodologi untuk pengembangan material lembaran yang lain serta aplikasi yang beragam. Berdasarkan beberapa alasan tersebut, penelitian ini dipandang perlu untuk dilakukan.

Sampai sejauh ini, survey dan penelitian masih didasarkan pada ketersediaan jumlah sampah daun kering dan kertas di daerah Kota Bandung dan sekitarnya, tetapi tidak menutup kemungkinan untuk memperluas wilayah pengembangan di daerah lain di masa yang akan datang. Disesuaikan dengan kondisi kebutuhan dan kualitas bahan baku.

Permasalahan

- Konfigurasi silang vertikal masih mengacu pada pola mekanis dan estetis saja sementara kemampuan teknisnya masih belum dibuktikan melalui uji lab maupun aplikasi
- *Comboard* dari sampah kertas dan daun kering ini merupakan produk yang dibuat melalui metode baru dan sedang diarahkan kemampuannya untuk penelitian lanjutan terkait dengan pola struktur, bahan penunjang, pemanfaatan dan peluang lainnya
- Sistematisasi alur penelitian perlu alur yang lebih efektif dan efisien untuk mendapatkan formulasi bentuk struktur dan tampilan permukaan luar panel yang dihasilkan

Tujuan

- Mengetahui kemampuan konfigurasi silang vertikal sebagai implementasi kualifikasi solid dalam upaya mengkomposisikan bahan sampah lembaran yang tipis dan lemas menjadi panel dari sampah daun kering dan kertas yang kuat, rigid, fungsional serta estetis.
- Mengetahui kemampuan *comboard* yang dihasilkan dari sampah daun kering dan kertas sebagai material perancangan interior yang bersifat *eco-design*, layak, dan dapat dipertanggungjawabkan, baik secara fungsi maupun estetis

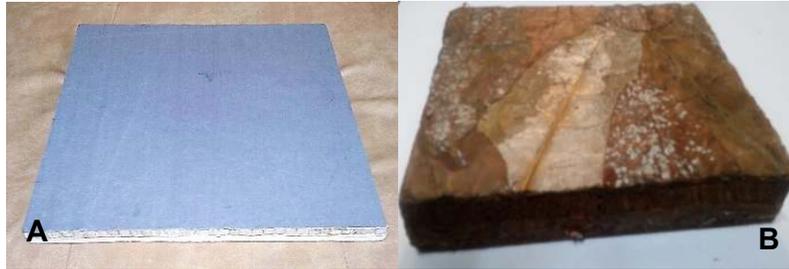
Metode Penelitian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan penekanan pada eksperimen dan eksplorasi metode konfigurasi silang vertikal serta pemanfaatan produk *comboard* yang dihasilkan untuk memahami makna dan fungsinya. Selain itu, kajian ini juga menggunakan metode analisa deskriptif untuk memaparkan dan menguraikan segala bentuk data yang diperoleh dari eksperimen bahan yang kemudian dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan mengenai kemampuan fisik dan tampilan visual pada produk *comboard*.

PEMBAHASAN

Definisi *comboard*

Pada awalnya, dua jenis panel dibuat dari bahan sampah kertas dan daun kering melalui metode konfigurasi silang vertikal. Wucius Wong (1989) menyebutkan bahwa 'sejumlah bidang membentuk gempal' atau 'bidang yang bergerak kearah yang bukan dirinya sehingga membentuk gempal' maka pada eksperimen penelitian disertasi ini lembaran-lembaran bidang diposisikan secara vertikal dan direkatkan satu sama lain secara rapat, dan tanpa celah sehingga menghasilkan bentuk gempal dalam wujud panel. Wong juga menyebutkan bahwa jarak antar bidang yang sempit mengesankan gempal sedang jarak yang lebar melemahkan kesan gempal. Pemikiran Wong ini menjadi acuan penciptaan metode produksi panel dari lembaran sampah tersebut. Metode ini dinamakan konfigurasi silang vertikal. Dari hasil eksperimen diketahui bahwa metode ini mampu memproduksi panel-panel dari lembaran sampah dengan kualifikasi kokoh, kuat, dan *rigid*. Masing-masing panel yang dihasilkan dari sampah kertas dinamakan *paper board* (panel kertas) dan yang dari sampah daun kering dinamakan *dry leaf board* (panel daun kering). Sampah kertas yang digunakan didapatkan dari area perumahan, perkantoran, sekolah, dan area lainnya. Sementara sampah daun kering didapatkan dari taman, halaman, pinggir jalan, dan area lainnya. Karakter dan sifat keduanya terlihat sama kuat dan kokoh. Yang membedakan keduanya adalah kemampuan tahan air yang hanya dimiliki *dry leaf board* (karena sesuai sifat daun kering yang tahan air). Penampilan kedua panel tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 *Paper board* (A) dan *dry leaf board* (B)
Sumber: Dokumen pribadi, 2017

Kedua produk tersebut diujicobakan di laboratorium untuk dilakukan tes fisik sehingga dapat diketahui kemampuan. Uji fisik dilakukan pada Laboratorium Rekayasa Struktur, Institut Teknologi Bandung (ITB). Uji fisik yang dilaksanakan meliputi uji tekan dan uji lentur dengan mengacu pada standar uji ASTM (*American Society for Testing and Material*) nomor D.4761-13. Dari uji tersebut didapatkan akumulasi data, sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil tes fisik laboratorium *paper board*

Spesifikasi	Uji tekan	Uji lentur
Ketebalan : 21 mm, lebar : 22,43 mm, luas penampang : 420 mm ²		
Kekuatan beban tekan	Max. 16,46 ton	-
Kekuatan kompresif	3,98 MPa	-
Lebar : 30,9 mm. tinggi : 19,9 mm. panjang : 150 mm		
Kemampuan menahan berat	-	1,954 ton
Kekuatan lentur	-	40,44 kg/mm ²

Tabel 2 Hasil tes fisik laboratorium *dry leaf board*

Spesifikasi	Uji tekan	Uji lentur
Ketebalan : 22 mm, lebar : 22 mm, luas penampang : 433,6 mm ²		
Kekuatan beban tekan	Max. 9,8 ton	-
Kekuatan kompresif	2,32 MPa	-
Lebar : 20,5 mm. tinggi : 13,4 mm. panjang : 150 mm		
Kemampuan menahan berat	-	395,9 ton
Kekuatan lentur	-	24,16 kg/mm ²

Setelah mengetahui kemampuan fisik masing-masing panel, timbul gagasan untuk lebih mengoptimalkan kemampuan panel dengan menggabungkan keduanya menjadi satu panel. Pertimbangannya adalah dengan mengakomodasi hasil tes laboratorium diatas. Dengan kemampuan menahan beban tekan dan kemampuan lentur yang lebih besar, maka bahan sampah kertas direncanakan akan digunakan sebagai struktur dalam panel. Sementara terkait dengan penampilan yang lebih estetik dan orisinil maka bahan sampah daun kering direncanakan akan digunakan sebagai lapisan terluar. Dengan mengaplikasi metode konfigurasi silang vertikal, kombinasi kedua bahan ini diharapkan dapat menghasilkan panel baru yang dinamakan *comboard* (*combination board*).

Tahapan berikutnya adalah proses pembuatan *comboard* dengan mengaplikasi metode konfigurasi silang vertikal. Proses pembuatan *comboard* membutuhkan waktu yang cukup lama karena sejauh ini semua tahap dilakukan secara manual. Mulai dari pengumpulan bahan baku sampah kertas dan daun kering, memotong-motong per kebutuhan komponen, menyusunnya per komponen dengan metode konfigurasi silang vertikal, sampai melapisi permukaan panel dengan daun kering.

Dari tahapan tersebut dihasilkan panel *comboard* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2 *Comboard*
Sumber: Dokumen pribadi, 2017

Dari tampilan visualnya terlihat *comboard* mempunyai struktur dalam yang padat, kaku, dan keras, serta penampilan luar yang *natural* dan *rough*. Karakter struktur dalam tersebut memberikan persepsi yang positif terhadap produk akhir *comboard* yang terlihat padat dan kuat. Struktur vertikal bersilang kertas memberikan dukungan kekuatan dengan kekuatan menahan beban sebesar 1.954 ton sehingga menghadirkan optimisme dalam pelaksanaan aplikasi lapangan. Sementara susunan daun kering di permukaan luar *comboard* menghadirkan visualisasi estetika alam yang *rough* dan liar. Agus Sachari (1989) mengungkapkan beberapa alasan penempatan desain dalam estetika terapan dan bukan seni terapan seperti yang telah dikategorikan beberapa pakar estetika sebelumnya, antara lain karena seorang desainer mempertimbangkan berbagai aspek seperti ekonomi, kepraktisan, nilai guna dengan menggunakan substansi dasar ilmu estetika atau keindahan. Oleh karena itu karakter visual *comboard* memberikan peluang pemanfaatan dalam ruang lingkup yang lebih luas. Secara fungsi, *comboard* dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk perabot, dinding, *ceiling*, lantai, tangga, dan ornamentasi interior. Kemampuan tahan air memberikan ide/opportunities *comboard* untuk pemanfaatan *outdoor*, seperti bahan dinding, teras, dan sebagainya.

Beberapa contoh produk dibawah ini menunjukkan pemanfaatan *comboard* sebagai elemen perancangan interior ruang. antara lain:

1. *Mini bench*



Gambar 3 *Mini bench*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Perancangan *mini bench* bertujuan untuk memenuhi kebutuhan fasilitas duduk yang *mobile* dan dapat dipindahkan dengan mudah.

Mini bench mempunyai dimensi tinggi 70 cm, diameter alas duduk 32 cm, serta diameter lingkaran kaki 38 cm. Bahan utamanya *comboard* 21 mm dengan rangka kaki dari besi solid 10 mm. Sedangkan bahan pendukungnya adalah *polychloroprene adhesive dan rubber base*.



Gambar 4 *Cubic chair*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Cubic chair dirancang sebagai fasilitas duduk dalam ruang untuk kegiatan kumpul keluarga, belajar, terima tamu, dan sejenisnya.

Secara keseluruhan *cubic chair* berdimensi: panjang 40 cm dan tinggi 40 cm. Bahan yang digunakan adalah *comboard* 21 mm yang dibuat secara *customize*. Bahan pendukung lainnya adalah *polychloroprene adhesive*, sekrup, dan *rubber base*.

Dari dua eksperimen pemanfaatan diatas dapat diketahui bahwa *comboard panel* mempunyai kemampuan yang dapat mengakomodasi fungsi perencanaannya. Pola perlakuan pada saat aplikasi juga memberikan petunjuk bahwa *comboard* mempunyai karakter yang mirip dengan panel dari bahan kayu yang sudah ada sebelumnya. Kegiatan pemotongan, pengeboran, penyambungan, dan pembentukan menyerupai panel bahan kayu kecuali *finishing* karena lapisan terluar *comboard* sudah terlapisi oleh daun kering.

Keberhasilan pembuatan dua buah fasilitas duduk dari bahan *comboard* memunculkan pemikiran untuk mengujicoba *comboard* untuk aplikasi perancangan interior. Rencana penerapannya adalah dengan menempelkan panel *comboard* ke dinding dengan menggunakan *galvalum frame*. *Comboard* yang digunakan mempunyai ketebalan 11 cm. Penempelan pada *frame* dilakukan dengan menggunakan baut dan sekrup. Penempelan harus rapi dengan mempertimbangkan kesesuaian dimensi panel *comboard* dengan dimensi *frame*.

Rencana realisasi visual dan fungsinya adalah sebagai laminasi dinding, menjadi langkah berikutnya terkait pemanfaatan *comboard* sebagai elemen interior. Berikut sketsa perancangannya:



Gambar 5 Rencana dinding koridor rumah tinggal
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Sebagai material baru pada kegiatan desain interior, panel *comboard* direncanakan akan difungsikan sebagai bahan laminasi dinding. Obyeknya adalah sebuah area koridor rumah dengan dimensi panjang 3 m dan tinggi 3 m. Bahan yang digunakan adalah *comboard* 11 mm dan *galvalum frame* dengan bahan-bahan pendukung seperti lem perekat *polychloroprene adhesive*, sekrup, dan paku.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Beberapa eksperimen dan analisis diatas memberikan pejelasan bahwa panel *comboard* mampu menjadi bahan alternatif untuk menggantikan peran panel kayu sebagai bahan yang dominan dalam kegiatan konstruksi dan estetika interior. Hal ini menjadi peluang bagi para praktisi konstruksi interior untuk mengurangi ketergantungan pada panel kayu. Hal ini memberikan kesempatan bagi para pengusaha kayu untuk lebih memperhatikan kualitas dan kuantitas pengolahan kayu sebagai panel terkait dengan masa tanam pohon, pemeliharaan, serta masa tebangnya yang masing-masing mempunyai waktu ideal. Apabila setiap masa pemeliharaan pohon dilakukan sebagaimana mestinya maka dapat dipastikan bahwa kayu yang dihasilkan mempunyai kualitas dan kuantitas seperti yang diharapkan.

Setelah mengetahui hasil uji laboratorium dan mengetahui kemampuan sifat mekanik serta teknologi *comboard* maka pemanfaatan *comboard* diharapkan akan lebih berkembang. Selain itu metode konfigurasi silang vertikal sebagai komposisi strukturalnya akan mudah dilakukan untuk aplikasi pemanfaatan yang lebih luas secara fungsi dan manfaat. Sebagai rekomendasi disarankan untuk pemanfaatan proses masinal untuk mempercepat durasi produksi serta pencapaian kuantitas juga kualitas produk terbaik pada produksi panel *comboard* di masa yang akan datang.

REFERENSI

- Asby, Mike dan Johnson, Kara (2009): '*Material and Design*', Elsevier, USA, 165-169. [Jenis ref: Buku]
- Gultom, Lastri Anita. Dirhamsyah, Setyawati, Dina (2013): '*Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel Jerami Padi (Mechanical and physical properties of particle board rice straw)*', Jurnal Hutan Lestari, Universitas Tanjungpura. Vol 1, No 3. p-ISSN 2338-3127. Pontianak. Indonesia. 458 – 465 [Jenis ref: Jurnal]
- Handbook, ASM. 2001. '*Composite*' The ASM International Handbook Comitte. Cleveland. USA [Jenis ref: Buku]
- Haygreen, J.G dan Bowyer, JL (1993): '*Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (Suatu Pengantar)*', Diterjemahkan oleh Sutjipto A. Hadikusumo, *Gajah Mada University Press*, Yogyakarta. [Jenis ref: Buku]
- Hawari, Firman (2014): '*Kajian Dan Eksperimen Material Dry Leaf Board Sebagai Komponen Fungsi Teknis Dan Estetik Dari Sistem Akustik Ruang*', Penelitian PNPB – ITS, Surabaya, 1- 16. [Jenis ref: Laporan Penelitian]
- Jacques Grillo, Paul. (1975). '*Form Function and Design*'. Dover Publications, Inc. New York. USA [Jenis ref: Buku]
- Mulana, Farid. Hisbullah, Iskandar (2011): '*Pembuatan Papan Komposit Dari Plastik Daur Ulang dan Serbuk Kayu serta Jerami Sebagai Filler*', Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Vol 8, No 1, 2011. ISSN 1412-5064. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Indonesia 17 – 22 [Jenis ref: Jurnal]
- Nugraha, Adhi. (2005). '*Transforming Tradition For Sustainability. Joining Forces*'. University of Art and Design Helsinki. Finland [Jenis ref: Buku]
- Sachari, Agus. (1989): '*Estetika Terapan*'. Penerbit NOVA. Bandung. [Jenis ref: Buku]
- Sindung Haryanto (2010): '*Teori Strukturalisme. Dalam Anatomi dan Perkembangan Ilmu Sosial*', Bagong Suyanto dan M Khusna Amal (ed) Aditya Media, Yogyakarta, Indonesia. [Jenis ref: Buku]

-
- Surdia, Tata (1984): '*Pengetahuan Bahan Teknik*', Pradnya Paramita, Jakarta, Indonesia, 229 – 235. [Jenis ref: Buku]
- T. Dick, George (1971): '*Aesthetic, An Introduction*', Pegasus Books, New York, USA. [Jenis ref: Buku]
- Wirymartono, Bagoes P. (1995): '*Seni Bangunan dan Seni Bina Kota di Indonesia*', Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia, 124 – 140. [Jenis ref: Buku]
- Wong, Wucius (1989): '*Beberapa Asas Merancang Trimatra*', terjemahan Adjat Sakri, Penerbit ITB, Bandung, 9 – 17. [Jenis ref: Buku]