

PEMANFAATAN LIMBAH KAYU DALAM PERANCANGAN KURSI MAKAN PADA PERUMAHAN KOTA PODOMORO TENJO

Noni Kusumaningrum¹, Tri Ernawati², Nuthqy Fariz³, Aloysius Baskoro Junianto⁴, Boike Janus Anshory⁵

^{1,2,3}Program Studi Desain Furnitur,

Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu Kendal

^{4,5} Program Studi Desain Produk, Universitas Agung Podomoro

E-mail: noni.kusumaningrum@poltek-furnitur.ac.id

ABSTRAK

Limbah kayu yang dihasilkan industri PT Kayu Lapis Indonesia (PT KLI) dapat dimanfaatkan untuk membuat furnitur sederhana yang cocok bagi hunian. Kendala secara umum dihadapi industri pengolah limbah kayu adalah keterbatasan kemampuan dalam desain. Dibutuhkan kejelian dalam memilih limbah kayu agar memperoleh desain yang tepat dan sesuai. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik material limbah kayu dari industri PT KLI yang dapat dimanfaatkan dalam perancangan furnitur dan membuat perancangan furnitur berupa kursi makan untuk perumahan Kota Podomoro Tenjo, Bogor. Langkah pertama metode perancangannya adalah menentukan jenis material limbah kayu dari industri PT KLI yang dapat dimanfaatkan, kemudian baru membuat perancangan furnitur berupa kursi makan. Berdasar pembahasan diperoleh hasil bahwa limbah kayu terutama limbah kayu solid dapat dimanfaatkan untuk desain kursi makan dengan teknik melaminasi lagi material-material limbah menjadi *raw* material baru. Raw material baru tersebut selanjutnya dapat diaplikasikan ke dalam komponen kursi. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi pemecahan masalah limbah kayu PT KLI yang selama ini dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar sehingga berdampak negatif terhadap lingkungan menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi.

Kata kunci: pemanfaatan limbah, perancangan furnitur

ABSTRACT

Utilization of wood waste in the design of dining chairs in kota Podomoro Tenjo housing area. The wood waste produced by the PT Kayu Lapis Indonesia (PT KLI) industry can be used to make simple furniture suitable for housing. The general constraint faced by the wood waste processing industry is the limited ability to design. It takes carefulness in choosing wood waste in order to obtain the right and appropriate design. The purpose of this study was to identify the characteristics of wood waste material from the PT KLI industry that can be used in furniture design and make furniture designs in the form of dining chairs for housing in Podomoro Tenjo City, Bogor. The first step in the design method is to determine the tipe of wood waste material from the PT KLI industry that can be utilized, then design furniture in the form of dining chairs. Based on the discussion, it is found that wood waste, especially solid wood waste, can be used for the design of dining chairs by laminating the waste materials again into new raw materials. The new raw material can then be applied to the chair components. The results of this study are expected to be able to solve the problem of PT KLI's wood waste which has been left to rot, stacked and burned so that it has a negative impact on the environment into products with high economic value.

Keywords: waste utilization, furniture design

1. Pendahuluan

Industri furnitur merupakan industri yang mencakup pengolahan bahan baku berupa kayu, rotan, atau bahan baku lainnya yang diproses untuk meningkatkan nilai tambah dan manfaat yang lebih tinggi menjadi produk barang jadi furnitur (AMKRI, 2015). Industri furnitur merupakan salah satu sektor produk yang mendorong ekspor dengan ketersediaan bahan baku melimpah baik kayu, bambu, maupun rotan. Kementerian Perindustrian mencatat, neraca perdagangan industri furnitur mengalami surplus pada Januari 2019, dengan nilai ekspor sebesar USD113,36 juta (kemenperin.go.id, 2019).

Di Jawa Tengah, 374 perusahaan yang bergerak di bidang furnitur mampu menyerap 46.786 tenaga kerja. Jepara yang merupakan sentra produksi furnitur berbahan baku kayu mampu memproduksi 3,9 juta furnitur dengan nilai produksi sebesar Rp 1,9 miliar, dengan melibatkan 5.471 unit usaha dan 223 eksportir dengan total tenaga kerja yang terserap sebesar 72 ribu tenaga kerja (AMKRI, 2015). Banyaknya industri furnitur yang berada di wilayah provinsi Jawa Tengah tersebut menarik untuk dicermati. Sebagian dari industri tersebut berorientasi pada produk ekspor, sebagian lainnya pemasarannya cenderung pada pasar dalam negeri. Keberadaan industri ini jelas berdampak positif bagi perekonomian provinsi Jawa Tengah.

Selain sisi positif tersebut, keberadaan industri furnitur di Jawa Tengah ini memunculkan pula dampak negatif. Frekuensi produksi furnitur yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu, ternyata membutuhkan semakin banyak bahan baku kayu. Di tengah isu pemanasan global yang berakibat pada semakin dibatasinya penebangan pohon, bahan kayu pada saat ini menjadi material yang sangat berharga dan langka. Namun bahan dasar kayu ternyata tidak 100% dapat dijadikan produk yang berharga. Bahan sisa proses produksi furnitur tersebut menjadi limbah yang tidak lagi digunakan oleh industri namun masih dapat dimanfaatkan untuk membuat furnitur

seederhana.

Salah satu jenis kayu yang digunakan dalam industri furnitur adalah kayu lapis. Kayu lapis (*plywood*) adalah kayu olahan yang dibentuk dari lembaran-lembaran kayu yang direkatkan dengan cara diberikan tekanan tinggi, dan memiliki ketebalan dari 3 mm sampai dengan 18 mm. Kayu lapis banyak digunakan sebagai bahan baku untuk membuat lemari, meja, tempat tidur dan kitchen set. Harga dari kayu lapis pada umumnya lebih murah dari kayu padat akan tetapi lebih mahal daripada kayu olahan lainnya.

Salah satu perusahaan pengolahan kayu lapis yang ada di provinsi Jawa Tengah adalah PT Kayu Lapis Indonesia (PT. KLI). Perusahaan yang berlokasi di kabupaten Kendal ini adalah perusahaan pengolahan kayu terpadu di Indonesia dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan. Pengolahan kayu untuk industri kayu lapis menghasilkan banyak limbah. Jenis limbah sangat bermacam, dari mulai penebangan, saat kayu log masuk penggergajian, pengolahan hingga pengampelasan akhir sebelum dilakukan finishing. Namun secara umum, limbah kayu hasil industri furnitur terdiri dari potongan kayu dan serbuk kayu (Prasetya, 2015). Jenis-jenis limbah tersebut perlu dikaji jumlah dan jenisnya sehingga di masa yang akan datang dapat dimanfaatkan menjadi bahan untuk industri lainnya yang lebih bermanfaat.

Keuntungan pemanfaatan limbah sebagai bahan baku secara singkat adalah sebagai berikut: (1) Penghematan biaya ekstraksi kayu dari hutan/tempat lain; (2) Kadar air bahan relatif rendah sehingga tidak perlu biaya pengeringan; (3) Harga limbah relatif murah; (4) Produk dapat diklaim dengan bahan baku dari limbah, sehingga dari sisi lingkungan dan pemasaran menguntungkan (Pramana, 2010).

Pada sisi yang lain, adanya keinginan atau keharusan untuk tinggal di pusat kota karena ketersediaan fasilitas atau kedekatan dengan tempat kerja, menyebabkan banyak orang memilih tinggal di pusat kota (Inmuebles Reales Agencia, 2012; Salazar dan Saez, 2014). Dan dikarenakan

laju kehidupan sangat cepat, banyak orang lebih suka tinggal di hunian kecil dimana hanya ada sedikit pekerjaan rumah sehingga ada lebih banyak waktu untuk menikmati hidup (Reyes-Herules, 2012; Salazar dan Saez, 2014). Selain itu keterbatasan ekonomi membuat sebagian besar orang memilih membeli hunian yang lebih kecil dan hidup lebih padat. Akibatnya terjadi perubahan sosial yang menuntut adanya pengembangan furnitur yang memenuhi kebutuhan tempat tinggal semacam ini.

Beberapa tipe rumah pada perumahan Kota Podomoro Tenjo merupakan hunian dengan konsep *compact living* yang dijual dengan harga terjangkau untuk pangsa pasar tertentu. Hunian relatif kecil dengan luas bangunan antara 27 sampai 52 m² tersebut dituntut untuk mengakomodasi kebutuhan berbagai kegiatan seperti ruang tidur, ruang keluarga, ruang makan, dan dapur.

Maka dari itu dibutuhkan furnitur yang mampu membuat ruangan yang kecil dapat berfungsi secara maksimal namun tetap terasa nyaman bagi penghuninya. Bahan furnitur dapat memanfaatkan limbah kayu agar lebih terjangkau dari segi ekonomi. Limbah kayu yang dihasilkan oleh PT. KLI dapat dimanfaatkan untuk membuat furnitur sederhana yang cocok bagi hunian semacam ini. Hal tersebut yang melatarbelakangi penulis dalam menyusun penelitian dengan judul Pemanfaatan Limbah Kayu untuk Perancangan Kursi Makan pada Perumahan Kota Podomoro Tenjo.

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh permasalahan bagaimana menyusun teknik pemanfaatan limbah untuk perancangan furnitur pada perumahan Kota Podomoro Tenjo agar ruang di dalamnya dapat berfungsi secara maksimal namun tetap terasa nyaman bagi penghuninya. Penggunaan limbah kayu sebagai bahan utamanya diharapkan membuat furnitur lebih terjangkau dari segi ekonomi.

Tujuan penelitian ini sendiri adalah untuk mengidentifikasi karakteristik material limbah kayu dari industri PT. KLI yang dapat dimanfaatkan dalam proses perancangan furnitur

dan membuat perancangan furnitur berupa kursi makan untuk perumahan Kota Podomoro Tenjo.

Kayu Lapis

Bahan baku industri kayu lapis berupa dolok/kayu bulat/gelondongan yang kemudian diolah menjadi produk kayu lapis dengan berbagai bentuk dan ukuran. Dalam proses pengolahan kayu bulat dihasilkan berbagai jenis limbah. Limbah adalah sisa-sisa atau bagian-bagian kayu yang dianggap tidak ekonomis lagi dalam suatu proses, waktu, dan tempat tertentu, akan tetapi mungkin masih dapat dimanfaatkan pada proses, tempat, dan waktu yang berbeda. Pada industri kayu yang lain maka limbah akan terjadi dalam berbagai bentuk dari serbuk gergajian sampai potongan/sebetan kayu yang masih potensial untuk digunakan sebagai bahan baku industri yang lain (Widharmana, 1973).

Proses pengolahan kayu bulat menjadi kayu lapis terdiri dari pemotongan dolok, pengupasan dolok atau pembuatan venir, penyiapan venir, penyusunan venir, pemotongan tepi kayu lapis, dan pengampelasan kayu lapis (Suwandi Kliwon, 1999; Djoko Purwanto, 2009). Setiap tahapan proses tersebut akan dihasilkan limbah kayu, dengan berbagai bentuk, ukuran, jumlah dan pemanfaatannya. Purwanto (2009) mengidentifikasi limbah industri kayu lapis berdasarkan proses pengolahan kayu sebagai berikut: (1) pemotongan dolok; (2) pembuatan venir; (3) pengeringan venir; (4) pemotongan venir kering; (5) penyiapan dan penyusunan venir; (6) pemotongan tepi kayu lapis; dan (7) debu pengampelasan.

Pemotongan Dolok. Limbah yang dihasilkan dari proses pemotongan dolok berupa potongan dolok sebesar 3,69% dan serbuk gergaji kayu 0,61%. Kedua jenis limbah ini digunakan untuk bahan bakar boiler atau bahan baku pembuatan papan partikel bila industri tersebut memiliki atau merupakan industri pengolahan kayu terpadu.

Pembuatan Venir. Limbah yang diperoleh dari proses pengupasan potongan dolok untuk mendapatkan venir berupa sisa kupasan dolok sebesar 18,25%. Limbah tersebut memiliki ukuran

panjang 2,60 m dan lebar/diameter 18-22 cm. Limbah tersebut dimanfaatkan untuk inti/core pada pembuatan papan blok. Di samping itu dihasilkan limbah berupa venir basah yang retak, atau sobek dan kasar sebesar 8,50% dengan ukuran lebar minimal 8 cm, tebal 1,80 mm dan panjang 126 cm. Bila retaknya sedikit maka limbah tersebut digunakan untuk venir inti/core pada pembuatan kayu lapis. Sedangkan yang memiliki retak/sobek yang besar digunakan untuk bahan bakar boiler atau bahan baku pembuatan papan partikel.

Pengeringan Venir. Venir yang dihasilkan pada proses pengupasan kemudian dilakukan pengeringan. Dalam proses pengeringan akan terjadi penyusutan ukuran venir sebesar 3,69%.

Pemotongan Venir Kering. Limbah yang dihasilkan dari proses ini berupa venir kering sebesar 9,60% dengan ukuran Panjang 126 cm, lebar minimal 8 cm dan tebal 0,35 mm - 1,8 mm. Limbah tersebut dimanfaatkan untuk sambungan venir belakang/back pada kayu lapis. Bila ukurannya tidak memenuhi persyaratan, maka digunakan untuk bahan bakar boiler atau bahan baku pembuatan papan partikel.

Penyiapan dan Penyusunan Venir. Venir yang telah dipotong sesuai dengan ukuran, kemudian disiapkan dan disusun untuk pembuatan kayu lapis. Dalam penyiapan dan penyusunan dilakukan seleksi sesuai dengan ukuran lebar/tebal yang dikehendaki. Limbah yang diperoleh dari proses penyiapan adalah sebesar 1,20% dan untuk proses penyusunan sebesar 0,70%. Limbah tersebut memiliki ukuran Panjang 252 cm, lebar 10 cm ke atas dan tebal 0,35-1,80 mm, dan limbah ini digunakan untuk venir belakang sebagai sambungan.

Pemotongan Tepi Kayu Lapis. Dari hasil penyusunan venir yang terdiri dari venir muka, venir inti dan venir belakang, kemudian venir inti dilaburi perekat dan dilakukan pengempaan. Hasil pengempaan diperoleh kayu lapis dan selanjutnya dilakukan pemotongan pada bagian-bagian tepinya. Tujuannya agar diperoleh ukuran yang siku sesuai dengan standar yang ditentukan. Limbah yang diperoleh dari proses pemotongan

ini adalah potongan tepi kayu lapis sebesar 3,90% dengan ukuran Panjang 252 cm, lebar 1-3 cm, dan tebal 1,6-3,66 mm. Limbah tersebut digunakan untuk produk *joint trimmer*. Disamping itu diperoleh limbah berupa serbuk gergaji sebesar 1,60% dengan ukuran kehalusan 80 mesh, dan dimanfaatkan untuk bahan bakar *boiler* atau bahan baku pembuatan papan partikel.

Debu Pengampelasan. Terhadap kayu lapis yang sudah diperoleh, dilakukan pengampelasan menggunakan mesin sander, dengan tiga jenis kertas ampelas kasar, agak halus dan yang halus. Limbah yang dihasilkan dari proses pengampelasan berupa debu kayu lapis sebanyak 3,07% dengan kehalusan 80-180 mesh. Limbah tersebut dimanfaatkan untuk bahan bakar *boiler*.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa besarnya limbah yang dihasilkan dari industri kayu lapis rata-rata pertahun sebesar 54,81% volume, yang terdiri dari potongan dolok 3,69%, sisa kupasan dolok 18,25%, venir basah 8,50%, akibat penyusutan 3,69%, venir kering 9,60%, pengurangan tebal (venir kering) 1,90%, potongan tepi kayu lapis 3,90%, serbuk gergaji 2,21% dan debu kayu lapis 3,07%. Limbah-limbah tersebut ada yang dimanfaatkan untuk bahan bakar boiler, sambungan venir inti atau belakang, dan bila industri tersebut memiliki industri papan blok dan papan partikel maka digunakan untuk inti papan blok dan bahan baku pembuatan papan partikel.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan selama bulan April hingga Desember 2021 di Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu Kendal. Jenis penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif (*quantitative research*) dan pendekatan yang digunakan adalah pendekatan Studi Kasus (*case study*). Penelitian Studi Kasus memusatkan perhatian pada satu objek tertentu yang diangkat sebagai sebuah kasus untuk dikaji secara mendalam.

Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik material limbah kayu dari industri PT. KLI yang dapat

dimanfaatkan dalam proses perancangan furnitur. Maka dari itu metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan tujuan penelitian tersebut. Langkah pertama adalah menentukan material limbah kayu apa saja dari industri PT. KLI yang dapat dimanfaatkan kemudian baru membuat perancangan furnitur berupa kursi makan.

Karakteristik perancangan berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Kriteria-kriteria desain untuk produk kursi dari limbah kayu dalam penelitian ini dipengaruhi oleh tema-tema yang akan trend di tahun 2021 yaitu nuansa yang tradisional dan warna-warna lembut di dalam rumah. Banyak kegiatan dilakukan di rumah sejak pandemi Covid-19 mempengaruhi trend mendekorasi rumah. Kenyamanan dan *sustainability* menjadi fokus dekorasi rumah pada tahun ini. Menurut Vice President of Style Alessandra Wood, pada tahun 2021 furnitur dengan lekukan lebih *soft* dan bergaya tradisional banyak digunakan karena menghadirkan kenyamanan. Doktor di bidang desain sejarah itu menilai pemanfaatan furnitur seken pun akan menjadi pilihan karena dinilai lebih ramah lingkungan dan efisien anggaran (ekbis.sindonews.com, 2020).

Sedangkan menurut desainer interior Ary Juwono, tren furnitur untuk interior rumah akan kembali ke era 80-an. Siluet furnitur cenderung lebih membesar dan gemuk. Dari segi material, segala sesuatu yang bertekstur juga akan mendominasi tren interior furnitur 2021. Warna pastel juga menjadi palet utama untuk tren furnitur tahun ini (wolipop.detik.com).

Adapun di lingkup internasional, terutama pasar Amerika, Eropa dan Jepang, kesempatan ikut meramaikan pasar bagi produk Indonesia terbuka sangat lebar. Beberapa tren produk yang diminati antara lain: (1) material natural/alami, bentuk dan warna natural; (2) imej dan bentuk tumbuhan; (3) kombinasi antara material dan teknik finishing; (4) barang bekas dan *recycle*; (5) kerajinan tangan dan karya seniman; dan (6) kontemporer dengan aksen '*global style*'.

Dalam penelitian ini terdapat tiga aspek yang perlu mendapatkan perhatian utama; pertama adalah material limbah kayu itu sendiri yang akan dikaji dari karakteristik dan sifat materialnya. Hal ini akan terkait dengan konstruksi dan pola produksi yang lebih bersih namun juga tidak membutuhkan banyak energi dalam pengolahannya. Selain itu juga perlu ditinjau dari peluang ketersediaan bahan baku yang juga harus menawarkan praktik keberlanjutan. Yang kedua akan ditinjau dari pemahaman masyarakat atau konsumen terhadap produk ramah lingkungan khususnya terkait dengan produk furnitur juga aspek kebutuhan. Yang ketiga adalah tentang proses desain produk furnitur di mana konsepnya dibangun dari hasil analisis material dan kebutuhan pasar tadi. Proses desain akan bersifat iteratif hingga akan menemukan titik optimal yang dapat memenuhi kriteria yang telah ditetapkan seperti dari aspek konstruksi, ergonomi, produksi, harga dan estetika produk.

Eksperimen Perancangan

Eksperimen perancangan adalah suatu rancangan percobaan dengan setiap langkah tindakan yang betul-betul terdefiniskan sedemikian rupa sehingga informasi yang berhubungan dengan atau diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan.

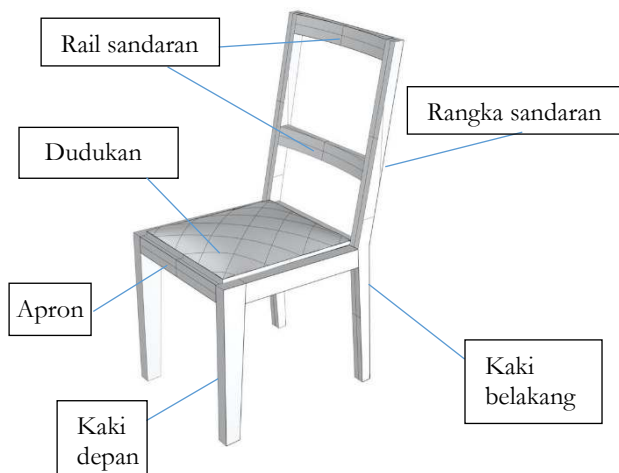
Dalam eksperimen perancangan ini dibuat contoh furnitur berupa kursi makan dengan bentuk dan ukuran yang sesuai persyaratan antropometri manusia. Bahan yang dipergunakan antara lain jenis-jenis limbah yang berupa potongan dolok, potongan tepi kayu lapis, dan venir kering. Alternatif penggunaan, jenis, bentuk dan ukuran limbah untuk bahan baku perancangan kursi makan didasarkan atas kesesuaian antara ukuran panjang, lebar, dan tebal dari masing-masing limbah dengan produk yang akan dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan observasi yang dilakukan, isu utama dari pemanfaatan limbah kayu produksi

yang sering muncul adalah penerapan pada desain kursi yang terkait dengan aspek konstruksi jika dikaitkan dengan sifat mekanik dan sifat fisik. Pada limbah kayu solid hal ini dapat lebih mudah diantisipasi dengan mencari teknik pengolahan limbah dengan melaminasi lagi material-material limbah menjadi *raw material* baru; misal dijadikan papan atau balok dengan ukuran-ukuran tertentu sesuai dengan ketersediaan bahannya. Dari *raw material* baru tersebut dapat diaplikasikan ke dalam komponen-komponen kursi (lihat Gambar 1).

Gambar 1 tersebut menjelaskan tentang anatomi umum kursi makan atau kursi serba guna berbahan dasar kayu solid. Sedangkan analisis penerapan limbah kayu PT KLI pada desain konstruksi kursi makan dijelaskan seperti pada Tabel 1. Namun demikian perlu ada uji coba dalam penerapan teknik yang digunakan yang sesuai dengan karakteristik dan kelebihan serta kekurangan dari material limbah tersebut. Contoh aplikasi desain dengan teknik laminasi diperlihatkan oleh Gambar 2.



Gambar 1. Anatomi Kursi Makan.
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Tabel 1. Analisis pemanfaatan limbah kayu PT KLI pada konstruksi kursi makan.

Jenis Limbah	Kelebihan dan Kekurangan	Penerapan pada Desain
1 Potongan <i>Finger Joint</i>	Kelebihan limbah berupa kayu solid ini dapat digunakan untuk struktur karena memiliki kekuatan stuktur searah serat. Kualitas limbah secara umum masih cukup bagus dengan tingkat kekeringan yang memadai. Bentuk dan ukuran yang memanjang dapat digunakan untuk komponen yang bentuknya memanjang. Kekurangan ukuran yang bervariasi dan tidak terlalu besar sehingga dapat terjadi perubahan bentuk. Tidak terlalu kuat untuk struktur kaki kursi, kecuali dengan tambahan perkuatan dengan material lain.	Material limbah ini dapat diterapkan sebagai struktur rangka sandaran dan rail sandaran (lihat gambar 1) karena bentuknya yang memanjang. Penerapan rangka sandaran dapat menggunakan teknik laminasi.
2 Potongan kayu solid laminasi	Kayu solid dapat digunakan untuk struktur karena memiliki kekuatan stuktur searah serat. Kualitas limbah secara umum masih cukup bagus dengan tingkat kekeringan yang memadai. Secara estetika cukup menarik untuk diterapkan menjadi elemen dekoratif.	Material limbah dapat diterapkan menjadi papan yang memiliki luasan dan dapat menahan beban dari bidang yang lebar. Papan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dudukan atau rail sandaran.

3 Plywood Sisa Bahan Palet	Kelebihan ukuran kayu memiliki panjang yang sama sehingga mudah untuk diaplikasikan ke dalam bentuk yang standar. Walaupun merupakan limbah kayu olahan, namun masih memiliki kekuatan struktur jika dilaminasi atau dengan teknik yang tepat dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin. Kekurangan sudah tidak memiliki sifat asli kayu solid.	Dapat menerapkan desain konstruksi kursi seperti pada Gambar 3.
4 Pinggiran Plywood	Kelebihannya yaitu ketersediaannya material limbah ini cukup banyak. Dari sifat material limbah yang cenderung lentur dapat dimanfaatkan untuk bentuk-bentuk elemen yang melengkung. Kekurangan tidak bisa dibuat untuk struktur yang rigid atau kaku karena sifat material kayu solid sudah tidak ada dan sangat rentan dan mudah hancur.	Sebenarnya masih dapat dimanfaatkan dengan menerapkan teknik wood laminated bending tapi bukan untuk struktur yang utama atau struktur yang rigid. Dapat dicampur dengan resin untuk diterapkan menjadi elemen dekoratif pada kursi.
5 Waste RPI	Kelebihan: Kayu solid dapat digunakan untuk struktur karena memiliki kekuatan struktur searah serat. Kualitas limbah secara umum masih cukup bagus dengan tingkat kekeringan yang memadai. Bentuk dan ukuran yang memanjang dapat digunakan untuk komponen yang bentuknya memanjang. Secara estetika cukup menarik	Dapat diterapkan untuk semua struktur utama kursi seperti kaki depan, kaki belakang, apron, dudukan dan sandaran, dengan membuat komponen seperti balok dan papan dengan teknik laminasi terlebih dahulu.

untuk diterapkan menjadi elemen dekoratif. Kekurangan: Masih terdapat sisa kayu yang busuk atau pecah-pecah sehingga harus dipilah pilah lagi untuk pemanfaatan limbah yang lebih optimal.

Teknik laminasi pada Gambar 2 dapat diterapkan untuk beberapa jenis limbah kayu dari PT KLI. Selain akan memberikan kekuatan struktur, Teknik di atas juga memberikan sentuhan estetis.



Gambar 2. Aplikasi Desain dengan Teknik Laminasi pada Limbah Kayu Solid (Sumber: <https://kronodesigners.wordpress.com/2012/12/17/amy-hunting-makes-wood-waste-a-thing-of-beauty/>)



Gambar 3. Penerapan limbah kayu solid atau olahan berbentuk papan palet dan memanjang (Sumber: <https://greendiary.com/10-interesting-furniture-items-recycled-materials.html>)



Gambar 4. Penerapan teknik bending kayu pada limbah kayu (Sumber: <https://www.popularwoodworking.com/projects/aw-extra-11713-bent-wood-lamination-basics/>)



Gambar 5. Penerapan desain kursi kayu limbah dengan teknik papan kayu (Sumber: <https://leibal.com/furniture/arcadia-chair/>)

Untuk jenis limbah kayu yang memiliki karakter bentuk memanjang dan cenderung seragam ukurannya, dapat menerapkan pendekatan konstruksi kursi seperti pada Gambar 3. Sedangkan teknik pada Gambar 4 dapat diterapkan untuk jenis limbah kayu yang berbentuk memanjang dan memiliki kelenturan. Dengan melapis kayu limbah baik solid maupun olahan serta membengkokkannya, maka diharapkan dapat menghasilkan komponen yang menarik.

Gambar 5 adalah contoh desain kursi dengan menerapkan teknik laminasi papan dari kayu limbah. Bentuk desainnya cukup mudah dibuat, dengan pendekatan kreativitas dan inovasi bisa menghasilkan banyak varian desain yang lain.

Tabel 2. Kemungkinan Penerapan Beberapa Teknik Pengolahan Terhadap Limbah PT KLI.

No.	Teknik Pengolahan	Jenis Limbah	Kemungkinan
1	Teknik Wood Lamination untuk balok memanjang	Potongan finger joint	Sangat memungkinkan (5)
		Potongan solid laminasi	Memungkinkan (4)
		Plywood sisa bahan pallet	Tidak memungkinkan (1)
		Potongan pinggiran plywood	Tidak memungkinkan (1)
		Waste RPI	Sangat memungkinkan (5)
2	Teknik Wood Lamination papan	Potongan finger joint	Memungkinkan (4)
		Potongan solid laminasi	Sangat memungkinkan (5)
		Plywood sisa bahan pallet	Mungkin diterapkan dengan gabungan kayu solid (3)
		Potongan pinggiran plywood	Tidak memungkinkan (1)
		Waste RPI	Sangat memungkinkan (5)
3	Teknik Palet	Potongan finger joint	Cukup memungkinkan (3)
		Potongan solid laminasi	Kurang memungkinkan (2)
		Plywood sisa bahan pallet	Sangat memungkinkan (5)
		Potongan pinggiran plywood	Tidak memungkinkan (1)
		Waste RPI	Sangat memungkinkan (5)
4	Teknik Wood Bending	Potongan finger joint	Cukup memungkinkan (3)
		Potongan solid laminasi	Kurang memungkinkan (2)
		Plywood sisa bahan pallet	Tidak memungkinkan (1)
		Potongan pinggiran plywood	Memungkinkan (4)
		Waste RPI	Cukup memungkinkan (3)

Tabel 2 menyajikan penjelasan tentang kemungkinan penerapan beberapa teknik pengolahan berdasarkan pembahasan sebelumnya. Setiap jenis limbah akan diberikan skor di mana angka 1 tidak memungkinkan hingga angka 5 Sangat memungkinkan.

Dari hasil pembahasan di atas maka limbah potongan pinggiran plywood yang paling kurang memungkinkan untuk dimanfaatkan. Sementara limbah sisa RPI yang paling memungkinkan untuk dimanfaatkan.



Gambar 6. Perspektif Desain Modeling Kursi Makan
(Sumber: Hadi, 2021)

Selanjutnya dibuat konsep desain furnitur yang terbuat dari limbah kayu PT. KLI dengan menggunakan aplikasi modeling Autocad tiga dimensi. Diharapkan hasil desain kursi ini nantinya dapat diproduksi menggunakan bahan limbah secara masal. Desain yang sudah disempurnakan diperlihatkan oleh Gambar 6.

Berdasarkan hasil pembahasan maka bentuk desain yang disampaikan harus memenuhi beberapa aspek kelayakan material, produksi, dan konstruksi, dengan penjelasan yang meliputi material, produksi, dan konstruksi.

Material. Dengan topik pembahasan limbah kayu sisa hasil produksi akan menimbulkan masalah penanganan yang selama ini dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi terapan dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat dan industri. Proses pembuatan menjadi raw material baru sangat bervariasi sesuai dengan bentuk desain yang akan dibuat. Namun secara garis besarnya, bahan limbah kayu dibuat ukuran yang sama atau sama hanya pada tiga sisi dan sisi lainnya di biarkan apa adanya. Selanjutnya potongan kayu disusun sesuai dengan desain yang telah dibuat.

Proses selanjutnya adalah menempelkan satu demi satu bagian potongan kayu dengan menggunakan lem kayu. Selain mengurangi pencemaran dari limbah, hal ini juga dapat berfungsi untuk menaikkan nilai pakai dan nilai ekonomi suatu benda, sehingga jika cara pengolahan limbah potongan kayu ini dapat diberdayakan di level industri, dapat juga menaikkan taraf hidup masyarakat dengan menciptakan lahan pekerjaan baru dari pengolahan limbah pabrik ini.

Produksi. Dalam konteks produksi pembuatan *mock-up* produk kursi makan ini tentunya akan menerapkan proses perakitan material kayu yang sudah disesuaikan dengan tingkat kerumitan rangkaian antar material kayu. Proses produksi

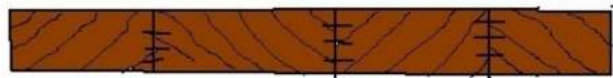
produk kursi ini akan diawali dengan ketersediaan *raw material* dari bahan limbah kayu yang sudah dikemas menjadi satu kesatuan *raw material* baru untuk mendapatkan konteks inovasi yang dapat merepresentasikan pemanfaatan limbah kayu sisa hasil produksi. Proses tersebut sangat penting karena awal dari menghasilkan *raw material* baru dapat terkait dengan pembuatan konsep desain yang sesuai karakteristik material yang dihasilkan. Selain itu proses menyiapkan *raw material* dengan ukuran kayu yang berjenis papan lebar dan sortimen balok dapat mempengaruhi konteks kekuatan material terhadap daya tahan konstruksi.

Konstruksi. Penerapan konstruksi yang diterapkan untuk material pada bagian dudukan dan sandaran menggunakan sistem konstruksi pelebaran papan (1) Plain/sambungan biasa: tanpa *groove*, hanya menggunakan lem. Konstruksi paling cepat dan sederhana karena cukup dengan proses penyerutan kayu 2 atau 4 sisi (bisa dengan mesin multi spinder). Beresiko sambungan terbuka apabila pada kualitas sambungan kurang baik. Konstruksi ini memerlukan pengawasan yang sangat ketat pada MC, kelurusan kayu dan kehalusan penyerutan (Gambar 7). (2) *Tangue & Groove* (Alur & lidah). Dibutuhkan kayu lebih lebar untuk membuat 'lidah' konstruksi. Keuntungannya adalah sambungan lebih kuat karena bidang lem lebih luas dan apabila terjadi penyusutan tidak akan terjadi 'lubang tembus' pada garis penyambungan (Gambar 8). Walaupun sambungan meregang kondisi papan akan tetap tertutup. (3) *Finger Joint* adalah konstruksi sambungan pelebaran papan yang paling populer dan kuat (Gambar 9). Luas bidang lem jauh lebih besar karena jari-jari konstruksi lebih banyak. Diperlukan investasi mesin khusus untuk membuat konstruksi sambungan ini. Biasanya perusahaan yang mengkhususkan diri pada produksi *wood flooring* menggunakan konstruksi ini. Bentuk dan ukuran lidah konstruksi pada jenis *finger joint* dan *tangue & groove* bisa bervariasi sesuai dengan ketebalan papan yang tersedia. Ukuran alur yang ideal untuk *tangue & groove* adalah 1/3 dari ketebalan

papan.

Untuk penerapan konstruksi pada bagian rangka kaki, menggunakan sistem sambungan purus dan lubang dengan pertimbangan kekuatan ikatan kayu yang terkunci di dalam lubang akan mendapatkan ketahanan gaya geser ke sisi samping dan gaya tekan ke sisi bawah, serta dengan tambahan material lem kayu yang sudah direkomendasikan.

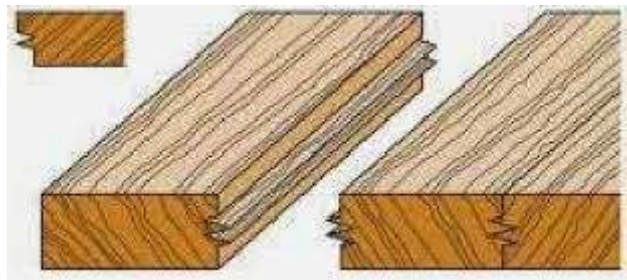
Sedangkan pada penerapan konstruksi pembentukan material kayu di bagian sudut seperempat lingkaran pada rangka kaki akan menggunakan pembentukan bidang kayu dengan "mal lengkung" dimana material kayu dibentuk dengan sistem pembentukan lengkungan terpotong (Gambar 10). Dengan kondisi struktur konstruksi yang menggunakan bahan baku material utuh yang dilengkung, akan memberikan efek kekuatan soliditas material dengan akurasi ukuran dan diameter lengkungan yang sesuai konsep desain.



Gambar 7. Sambungan Pelebaran Biasa.
(Sumber: Anshory, 2021)



Gambar 8. Sambungan dengan Tongue & Groove.
(Sumber: Anshory, 2021)



Gambar 9. Sambungan Finger Joint
(Sumber: Anshory, 2021)



Gambar 10. Mal Lengkung untuk Membentuk Lengkungan Kaki Kursi. (Sumber: Anshory, 2021)

Dari hasil penelitian yang berupa desain kursi yang sudah dijabarkan pada beberapa lampiran gambar pada pembahasan, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian yang berupa desain kursi makan ini dapat diterapkan pada beberapa limbah PT KLI.

4. Kesimpulan

Dalam menarik kesimpulan harus bersikap kritis, dan lihat apakah simpulannya dapat ditafsirkan dari sudut pandang lain lagi. Cukup luaskah perampatan yang digariskan dengan melibatkan simpulan, hasil, pendapat, dan teori-teori yang ada? Berpikir dan bernalarlah secara konklusif sehingga dicapai simpulan yang mendekati kesempurnaan.

Berdasarkan analisis dan pembahasan penelitian, maka dapat ditarik simpulan dari penelitian yang berjudul Perancangan Pemanfaatan Limbah Kayu untuk Perancangan Furnitur pada Rumah Tipe 40 Kota Podomoro Tenjo adalah sebagai berikut:

- a. Limbah kayu terutama limbah kayu solid dapat dimanfaatkan untuk perancangan desain kursi makan dengan mencari teknik pengolahan limbah dengan melaminasi lagi material-material limbah menjadi *raw material* baru kemudian *raw material* baru tersebut dapat diaplikasikan ke dalam komponen-komponen kursi.
- b. Jenis limbah yang setelah diolah menjadi *raw material* baru dapat diterapkan sebagai struktur adalah Potongan *fingerjoint*,

Potongan kayu solid laminasi, Plywood sisa pahan pallet, Pinggiran plywood, dan Waste RPI. Berdasarkan pembahasan mengenai kemungkinan penerapan beberapa teknik pengolahan terhadap limbah, didapatkan kesimpulan bahwa limbah pinggiran plywood yang paling kurang memungkinkan untuk dimanfaatkan. Sementara Waste RPI yang paling memungkinkan untuk dimanfaatkan.

- c. Limbah dari PT KLI dapat dimanfaatkan untuk perancangan desain kursi makan dengan persyaratan tertentu yaitu layak secara material, produksi, dan konstruksi. Layak secara material adalah layak dibuat menjadi raw material baru dengan proses yang sangat bervariasi dan juga dapat menaikkan nilai pakai atau nilai ekonomi dari limbah tersebut. Layak secara produksi apabila sudah dikemas menjadi satu kesatuan raw material baru untuk mendapatkan konteks inovasi dan kekuatan konstruksi yang dapat merepresentasikan pemanfaatan limbah kayu sisa hasil produksi. Layak secara konstruksi yaitu dengan cara menggunakan sistem konstruksi pelebaran papan yang biasa disebut dengan sambungan biasa, alur dan lidah, serta *fingerjoint*.

Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan artikel ilmiah ini penulis mendapat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini diucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dra. Tri Ernawati, M. Si. selaku Direktur Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu atas arahan dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh dosen internal. Kepada Ibu Nurmawati, M.Si. selaku ketua Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu yang telah memotivasi rekan-rekan dosen internal dalam melaksanakan penelitian. Kepada Bapak Nicolas Hutasoit, S. Pi., MT. selaku ketua Program Studi Desain Furnitur yang telah memberi arahan dan motivasi kepada rekan-rekan dosen prodi Desain Furnitur dalam

melaksanakan penelitian. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Aloysius Baskoro Junianto, S.Sn., M.I.D. dan Bapak Boike Janus Anshory, S.Sn., M.Ds. dari Universitas Agung Podomoro selaku mitra kerja sama di bidang penelitian atas sumbangsih ide dan waktunya dalam diskusi sehingga peneliti dapat menyusun laporan penelitian yang berkualitas. Juga kepada rekan-rekan dosen satu tim dalam penelitian atas bantuan dan kerja samanya sehingga penelitian ini dalam diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Agung P, M. Mudzakir, Winarto, S. (2002). *Perilaku Balok Laminasi Jenis Keruing dan Meranti Merah*. S1 Thesis. Universitas Islam Indonesia.
- Arsad, E. (2011). *Sifat Fisik Kayu Lapis Berbahan Baku Kayu Akasia (Acacia mangium Wild) dan Kelampayan (Anthocephalu spp)*. Diakses 16 September 2021, dari https://www.researchgate.net/publication/314242517_SIFAT_FISIK_KAYU_LAPIS_BERBAHAN_BAKU_KAYU_AKASIA_Acacia_mangium_Willd_DAN_KELAMPAYAN_Anthocephalu_spp
- Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan. (2017). *Info Komoditi Furnitur*. Jakarta.
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jamaludin. (2007). *Pengantar Desain Mebel*, Bandung: Kiblat Buku Utama.
- Kusmadi & Supriyanto, A. (2019). *Pengolahan Limbah Produksi Mebel Kayu Sebagai Produk Inovatif di Desa Manggung Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali*. Institut Seni Indonesia, Surakarta.
- Pramana, G. S. J. (2010). *Pemanfaatan Limbah dan Daur Ulang Kayu*, Materi Pengabdian pada Masyarakat, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Prasetya, R. D. (2015). Potensi limbah kayu industri mebel untuk produk home accessories. *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan Dan Perancangan Produk)*, 1(1), 39-51.
DOI: <https://doi.org/10.24821/productum.v1i1.1652>
- Purwanto, D. (2009). Analisa Jenis Limbah Kayu pada Industri Pengolahan Kayu di Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 1(1), 14-20.