

# **Teknik Potong Miring dan Teknik Laminasi dalam Proses Pembuatan Produk Kriya Kayu sebagai Upaya Efisiensi Bahan**

Ahmad Bahrudin<sup>1</sup>, Wahyono<sup>2</sup>, dan Nasral Yuzaili<sup>3</sup>  
<sup>1&2</sup>Program Studi Seni Kriya Fakultas Seni Rupa dan Desain,  
<sup>3</sup>Program Pascasarjana,  
Institut Seni Indonesia Padangpanjang  
Jalan Bahder Johan, Padangpanjang 27118  
Email: abunkriya@gmail.com

## **ABSTRACT**

*The forests that are not well-preserved caused the scarcity of forest products, especially wood in its different use, such as wood for industrial, building construction, and crafts. This situation has brought a significant impact on the wood prices that is increased significantly due to the high demand for wood. However, the supply is decreased, especially some types of wood to make craft products, such as surian wood, sungkai, and jelutung. This research is conducted using an experimental research method with slanted cutting and lamination techniques in the manufacture of wood products. This method is used by carrying some experimental stages. The results are several craft products produced with various levels of efficiency and function of the product. This research can contribute to finding solutions in the use of wood as raw materials in the crafts manufacture, especially wood crafts, effectively and efficiently.*

*Keywords: efficiency, slant cutting, lamination, craft*

## **ABSTRAK**

Kondisi hutan yang tidak terjaga kelestariannya mengakibatkan semakin langkanya hasil hutan. Salah satunya adalah kayu, baik kayu untuk keperluan industri, konstruksi maupun untuk keperluan pembuatan karya kriya. Dampaknya, harga kayu membumbung tinggi. Hal ini disebabkan permintaan kayu sangat tinggi, tetapi pasokan kayu semakin langka, terutama beberapa jenis kayu untuk keperluan pembuatan produk kriya, seperti kayu surian, sungkai, dan jelutung. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimen dengan teknik potong miring dan laminasi pada pembuatan produk kayu. Metode ini digunakan untuk melakukan tahapan-tahapan eksperimental sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan yang telah direncanakan. Hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini adalah beberapa produk kriya dengan berbagai tingkat efisiensi dan fungsi produk. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu solusi dalam penggunaan bahan baku kayu dalam pembuatan karya kriya khususnya, kriya kayu secara efektif dan efisien.

Kata kunci: efisiensi, potong miring, laminasi, produk kriya

## PENDAHULUAN

Kondisi hutan di Indonesia sudah sangat mengkhawatirkan. Hal tersebut bisa kita lihat secara kasat mata ketika melihat pemberitaan tentang pembalakan liar, alih fungsi hutan yang semula hutan menjadi lahan pertanian, perkebunan industri, maupun sebagai tempat tinggal atau perkantoran. Alih fungsi lahan hutan adalah perubahan fungsi pokok hutan menjadi kawasan non hutan, seperti, pemukiman, areal pertanian, dan perkebunan. Dengan begitu, fungsi hutan sebagai paru-paru dunia dan tempat tinggal satwa liar teralihkan.

Peralihan yang terjadi menjadi masalah yang dari waktu ke waktu bertambah berat sejalan dengan meningkatnya luas areal hutan yang dialihfungsikan (Oksana, dkk., 2012: 30). Hal tersebut diperparah dengan terjadinya kebakaran hutan. Risiko terjadinya kebakaran hutan rawa gambut meningkat dengan adanya konversi dari hutan alam rawa gambut menjadi hutan tanaman dan perkebunan (sawit, karet) (Cahyono, dkk., 2015: 107). Kondisi ini mengakibatkan semakin langkanya hasil hutan berupa kayu, baik kayu untuk keperluan industri, konstruksi, maupun untuk keperluan pembuatan karya kriya kayu (meubel).

Kayu dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan mulai dari sebagai bahan baku konstruksi bangunan dan perumahan, papan komposit, meubel, furniture dan kerajinan, (Wahyudi, 2013: 2). Dampaknya, harga kayu melambung tinggi. Hal ini disebabkan karena permintaan kayu sangat tinggi, tetapi pasokan kayu dari hutan semakin langka, terutama kayu-kayu untuk keperluan produk kriya, seperti surian, sungkai, jelutung, dan lain-lain (wawancara Bora 20 Agustus 2017).

Sampai saat ini, kebutuhan kayu sebagian besar masih dipenuhi dari hutan alam. Sementara itu, persediaan kayu dari hutan alam setiap tahun semakin berkurang, baik dari segi mutu maupun volumenya (Boerhendhy, 2003: 36).

Fenomena yang diuraikan tadi yang melatarbelakangi penelitian ini, baik posisi penulis sebagai kriyawan yang bergelut dengan kayu-kayu maupun sebagai akademisi yang merasa khawatir dengan permasalahan hutan yang terjadi. Penulis merasa terpanggil untuk mencari solusi, bukan dengan menggalakkan penanaman dan menanam kembali kayu di hutan yang telah rusak, melainkan melakukan suatu inovasi berupa menciptakan produk kriya kayu, baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dengan menggunakan bahan kayu lebih sedikit dibanding yang biasa dilakukan selama ini. Dengan semakin langkanya kayu, memberi peluang diterimanya desain-desain baru hasil kreasi anak negeri untuk menghemat bahan baku (Eskak, 2013: 78).

Adapun inovasi yang telah dilakukan adalah dengan cara melakukan efisiensi bahan baku kayu, yang diawali dari proses produksi kriya kayu melalui modifikasi dan menggabungkan beberapa teknik pengolahan kayu. Yaitu, teknik pemotongan bahan kayu secara miring dengan derajat yang berbeda-beda pada beberapa contoh produk dan teknik laminasi yaitu penempelan bagian-bagian kayu yang telah dipotong dengan teknik laminasi.

Menurut Wikasno (2016: 77), laminasi adalah balok yang dibuat dari lapis-lapis papan yang diberi perekat secara bersamaan pada arah serat yang sama, balok laminasi memiliki Ketebalan maksimum yang diizinkan sebesar 50 mm. Kedua teknik yaitu teknik pemotongan kayu dan teknik laminasi diharapkan bisa menghemat bahan baku kayu yang sangat signifikan. Teknik ini, selain sebagai upaya penghematan bahan baku, juga akan mendapatkan nilai tambah, yaitu akan munculnya corak kayu melalui proses laminasi. Warna secara umum yang diperlukan untuk memenuhi selera konsumen adalah putih, kuning, coklat kuning, coklat muda, coklat

tua, dan coklat kehitaman. Serat yang disukai beraneka ragam, kecerahan kayu yang diminati agak cerah sampai sangat cerah (Purwanto, 2010: 1).

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *participation observation* yang disebut juga dengan istilah observasi aktif (Soedarsono, 2001: 149) dan metode eksperimen. Menurut Arikunto (2006: 21), metode penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu.

Sementara itu, menurut Jaenudin (2011: 10), metode penelitian eksperimen pada umumnya digunakan dalam penelitian yang bersifat laboratoris. Namun, bukan berarti bahwa pendekatan ini tidak dapat digunakan dalam penelitian sosial, termasuk penelitian pendidikan. Jadi, penelitian eksperimen yang mendasarkan pada paradigma positivistik pada awalnya memang banyak diterapkan pada penelitian ilmu-ilmu keras (*hard-science*), seperti biologi dan fisika, kemudian diadopsi untuk diterapkan pada bidang-bidang lain, termasuk bidang sosial dan pendidikan.

Kajian eksperimen yang dirancang dengan baik dapat menunjukkan apakah perlakuan (perubahan atas variabel bebas yang disengaja) membawa perubahan kepada variabel bersandar, dengan memastikan semua keadaan yang lain tetap sama (Mustari, 2012: 103).

## Langkah Penelitian

Untuk membuat produk kriya kayu dengan menggunakan teknik potong miring dan teknik laminasi, maka perlu dilakukan langkah-langkah yang efektif dalam beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Melakukan analisis produk-pro-

fuk yang dalam proses pengerjaannya bisa menggunakan teknik potong miring dan teknik laminasi.

2. Menentukan bahan dengan kriteria yang sesuai dengan standar kekeringan 10 - 12% untuk kekuatan daya rekat lem dan kekuatan gaya sentrifugal ketika dilakukan proses pembubutan.

3. Menentukan bahan yang memiliki penyusutan rendah untuk menghindari keretakan ketika dilakukan proses laminasi. Kayu yang digunakan adalah kayu surian pada pembuatan produk. Menurut Alamsyah dan Karliati, kayu surian sebagai bahan baku industri perkayuan belum tersedia dan masih perlu dieksplorasi mengingat beragamnya produk industri perkayuan seperti kayu lapis, *laminated veneer lumber* (LVL) (2011: 128). Hal ini sejalan dengan penelitian ini yang akan menggunakan kayu jenis yang sama untuk membuat model menggunakan kayu pinus. Kayu pinus digunakan karena sifatnya yang lunak dan mudah untuk dibentuk sehingga akan mempercepat proses pengerjaannya.

4. Menentukan bahan perekat yang tepat untuk *waterbase* baik *indoor* maupun *outdoor*. Memilih peralatan yang tepat sesuai dengan teknik yang akan digunakan. Pembuatan sketsa, desain kerja, dan implementasi desain kerja diawali dengan pembuatan simulasi gambar menggunakan *software* CorelDRAWS®.

Pemilihan alat yang tepat sesuai dengan produk yang akan dihasilkan berupa alat ukur (kemiringan), alat potong, mesin bubut, dan pahat bubut. Melakukan simulasi produk pemotongan menggunakan bahan kayu pinus secara miring dengan derajat 10, 15, 20, dan 25. Adapun rincian tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Perekatan kayu dengan teknik laminasi menggunakan bahan perekat yang disesuaikan dengan kekerasan kayu dan peruntukan produk.

2. Pembentukan produk untuk bidang

yang bulat menggunakan mesin bubut, mengingat eksperimen ini menekankan pada produk yang berbentuk bulat, teknik yang tepat menggunakan mesin bubut.

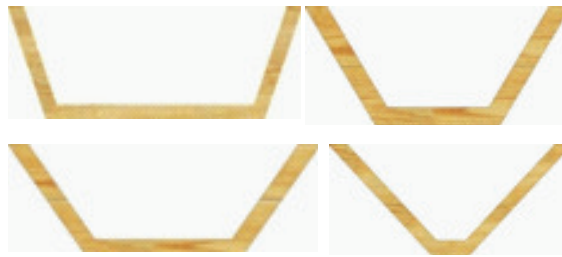
3. *Finishing* produk menggunakan 2 jenis, yaitu bahan *finishing waterbase* maupun *oilbase*. Selanjutnya, dilakukan analisis dan sintesis untuk pemecahan persoalan yang timbul ketika melakukan eksperimen tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian eksperimen merupakan metode sistematis guna membangun hubungan sebab akibat. Penelitian dengan menggunakan metode penelitian eksperimen merupakan sebuah percobaan teori yang diwujudkan menjadi sebuah produk. Penelitian ini mencoba membuktikan sebuah teori tentang efisiensi bahan baku kayu dengan menggunakan teknik-teknik potong miring dan laminasi. Kedua teknik ini lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan bahan yang solid kayu papan dan balok. Menurut Sachari dkk., kayu merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan barang lain. Indonesia memiliki kekayaan variasi jenis kayu didukung dengan letak geografis dan faktor cuaca (2016: 248).

### a. Simulasi Pemotongan Miring dan Laminasi

Sebelum melakukan eksperimen langsung menggunakan bahan baku kayu, terlebih dahulu dilakukan simulasi teknik dalam bentuk gambar dua dimensi menggunakan *software* CorelDRAWS®. Hal ini dilakukan untuk mengetahui efisiensi bahan. Adapun yang disimulasikan adalah beberapa sudut kemiringan potongan, seperti 20°, 30°, 35°, dan 40°. Selain efisiensi bahan dan bentuk apa yang akan muncul (timbul) dari teknik yang akan diaplikasikan, dari berbagai simulasi akan memiliki bentuk yang mirip dengan produk fungsional yang beredar dan biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti mangkuk, piring, dan cangkir, dan produk apa saja



Gambar 1. Model potongan menggunakan aplikasi CorelDRAWS® (Sumber: Bahrudin, 2018)

yang bisa menggunakan teknik ini dalam implementasi ke depannya.

Adapun laminasi yang dilakukan dalam simulasi ini adalah menggunakan 2 *layer* (tumpukan) walaupun dalam pelaksanaan nantinya bisa menumpuk dengan ketinggian 3 *layer*, seperti terlihat pada gambar 1.

Simulasi penggunaan beberapa sudut pemotongan ini diharapkan akan memberikan gambaran yang dapat diaplikasikan menggunakan bahan baku kayu.

### b. Implementasi

Model potongan yang telah digambar menggunakan aplikasi CorelDRAWS®, selanjutnya direalisasikan menjadi produk jadi dengan menggunakan bahan baku kayu. Hal itu dilakukan dengan didukung beberapa peralatan yang akan digunakan pada proses pembuatan produk kriya kayu. Selain peralatan yang akan digunakan, juga dibutuhkan bahan utama dan bahan bantu lainnya.

### c. Bahan, Alat, dan Teknik

#### 1. Bahan

##### 1) Kayu surian

Implementasi produk dalam penelitian ini menggunakan bahan kayu surian yang memiliki nama latin *toona sureni*. Kayu ini adalah salah satu jenis kayu yang berkualitas di tanah air dan lebih populer dengan sebutan kayu suren. Surian (*toona sinensis*) merupakan jenis pohon cepat tumbuh yang memiliki kilap dan warna kayu mirip dengan jati (*tectona grandis*), sehingga jenis ini merupakan alternatif untuk substitusi kayu



Gambar 2. Kayu surian  
(Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

jati. Dibandingkan dengan jati, surian memiliki beberapa keunggulan, antara lain daunnya lebih pendek, kayunya lebih awet dan lebih ringan, serta sifat pengerjaannya lebih mudah, (Hidayat, 2008: 35).

Pohon surian tersebar di beberapa pulau yang ada di Indonesia, di antaranya Jawa, Sumatera (terutama di Sumatera Barat), Kalimantan, Sulawesi, dan lainnya. Kayu ini digunakan sebagai bahan eksperimental disebabkan beberapa kelebihan, seperti kayu yang kuat, mudah dibentuk, serat yang bagus, serta memiliki warna kecoklatan. Kayu ini digunakan pada proses pembuatan produk eksperimental.

## 2). Bahan Perekat

Bahan perekat atau lem digunakan digunakan dalam proses pelapisan (laminasi) sebagai bahan perekat kayu. Perekat menggunakan tiga jenis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan dari daya rekat ketiga jenis tersebut. Adapun bahan perekat yang digunakan adalah sebagai berikut.

### (1) Lem PVaC

Lem PVA atau PVaC (*Polyvinyl Acetate*) merupakan polimer yang mempunyai sifat kerekatan yang sangat kuat sehingga sering digunakan sebagai bahan dasar pembuatan lem, kain, kertas dan kayu. PVaC memiliki sifat tidak berbau, tidak mudah terbakar, dan lebih cepat solid. (Mikrajuddin, 2010: 61).

Jenis lem ini digunakan pada proses penyambungan (laminasi kayu). Agar daya rekatnya kuat maka harus dibiarkan merekat selama kurang lebih 5 jam dalam keadaan dijepit dengan klam.

Jenis lem ini memiliki kelemahan yaitu tidak tahan terhadap air. Jika kena air maka sambungan kayu akan lepas. Lem ini biasanya diaplikasikan pada produk *indoor*. Pada penelitian ini, lem PVaC digunakan pada proses penyambungan (laminasi) terutama dengan tumpukan laminasi dua lapis. Pengaplikasian lemnya harus menggunakan alat bantu berupa penjepit atau klam F. Adapun pengepresan dilakukan sampai lem tersebut benar-benar kering. Lem yang digunakan menggunakan lem buatan crona 234, lem kayu aplikatif yang tahan panas, tahan *solvent* dan cepat kering (wawancara Sangkoyo, 2018)

### (2) Lem WRG 222

Lem kayu WRG dibuat khusus untuk berbagai macam kebutuhan untuk *jointing*, laminating, *veneering*. Lem ini sangat kuat dan daya tahan yang tinggi terhadap air. Lem jenis ini digunakan pada proses laminasi pada produk yang akan difungsikan sebagai tempat makanan basah. Lem ini memiliki spesifikasi, lem *water resistant glue*, lem yang tahan air (bukan direndam), dapat diaplikasikan untuk interior dan sangat cocok untuk *veneering* (wawancara Sangkoyo, 17 Juli, 2018)

### (3) Lem D3

Lem kayu crona D3 spesialis lem kayu keras seperti kayu jati, kayu sonokeling, kayu oak, kayu maple, kayu birch, dan kayu surian. Cocok untuk pengerjaan *veneering*, *finger jointing*, dan laminating. Lem khusus kayu keras D3 tahan air bisa digunakan untuk semi eksterior (wawancara Sangkoyo, 2018)

Lem jenis D3 digunakan pada penyambungan produk yang menggunakan bahan keras. Pada eksperimen ini menggunakan kayu surian yang memiliki kekerasan mendekati kekerasan kayu jati sehingga jenis ini merupakan alternatif untuk substitusi kayu jati (Hidayat, 2008)

### (4). Bahan Finishing

*Finishing* merupakan tahapan paling akhir dalam pembuatan produk dengan bahan kayu *finishing* yang dilakukan dengan



menambahkan zat pelapis (*top coat*) dengan hasil *glossy*. Adapun bahan *finishing* yang digunakan merupakan bahan *waterbase* dan *foodgrade*. Kedua bahan tersebut digunakan karena memiliki kelebihan salah satunya ramah lingkungan sebab bahan *finishing* ini menggunakan air sebagai bahan pengencernya, bahan jenis ini digunakan sebab produk hasil penelitian ini akan diproyeksikan sebagai tempat makanan.

## 2. Alat yang Digunakan

Proses perwujudan dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan beberapa jenis alat baik alat manual maupun alat masinal (*electrical machine*). Adapun beberapa alat yang digunakan adalah sebagai berikut.

### (1) *Protractor*

*Protractor* atau busur digunakan untuk panduan kemiringan pemotongan untuk menjadi panduan mata gergaji *jigsaw*, atau sudut mata bubut ketika akan memotong kayu.

### (2) *Sigmat*

*Sigmat* atau jangka sorong adalah alat yang digunakan untuk mengukur suatu benda. *Sigmat* memiliki tingkat ketelitian satu perseratus milimeter. Dengan memakai alat ukur ini kita bisa tahu ukuran suatu benda secara pasti. Jangka sorong ini mempunyai dua buah bagian pengukur, bagian pertama adalah bagian cembung yang berfungsi untuk mengukur panjang suatu benda dan bagian yang kedua adalah bagian cekung mengarah ke dalam yang memiliki fungsi untuk mengukur diameter bagian dalam suatu benda.

### (3) *Handrill*

*Handrill* atau mesin bor tangan digunakan untuk membuat lubang pada kayu sebelum dilakukan pemotongan dengan gergaji *jigsaw*, fungsinya yaitu untuk memasukkan mata gergaji *jigsaw*. Fungsi lainnya untuk memperluas lubang dan menghaluskan permukaan lubang serta dapat digunakan untuk pembuatan ulir dengan memasang *tap* pada *chuck*-nya. Adapun mata bor yang digunakan berdiameter 3 mm.

### (4) *Jigsaw*

*Jigsaw* merupakan alat potong mesin yang memiliki fungsi untuk memotong dan membelah sedangkan fungsi utamanya adalah untuk memotong secara zig-zag atau tidak beraturan dan memiliki derajat kemiringan yang bisa diatur sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, *jigsaw* digunakan untuk memotong miring pada bidang kerja dengan derajat kemiringan yang sudah ditentukan sedangkan mata gergajinya menggunakan gigi yang rapat.

### (5) *Lhate machine*

*Lhate machine* dikenal dengan istilah mesin bubut. Menurut Purnomo (2005: 33), mesin bubut kayu adalah sebuah mesin yang cukup sederhana dengan paling utama adalah kepala tetap, kepala lepas, penahan-penahan, dan unit tenaga penggerak.

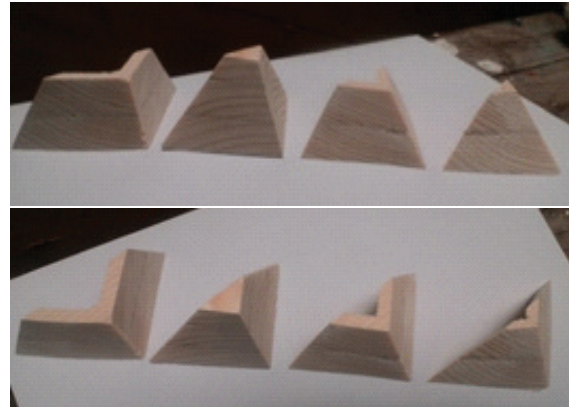
Alat ini berfungsi untuk membentuk kayu menjadi bundar. Pada proses pembuatannya mengaplikasikan teknik bubut dalam. Teknik ini digunakan untuk membuang bagian dalam produk dengan menggunakan pahat penguku dan pahat bubut runcing. Pada proses bubut dalam, pegangan kayu pada mesin bubut menggunakan alat tambahan berupa *disc* (piringan). Adapun aplikasinya dengan cara diskrup langsung pada bagian kayu yang akan dibubut, selain menggunakan cakram juga menggunakan *chuck* dengan diameter 3". Penggunaannya dengan cara dijepit pada bidang kayunya.

## 3. Teknik

Pada proses pembuatan digunakan beberapa teknik perkayuan, yaitu teknik potong miring dan laminasi. Teknik potong miring dilakukan untuk memberikan sudut kemiringan pada bidang kayu sehingga kayu memiliki perbedaan antara permukaan bawah dan permukaan atas. Dengan adanya perbedaan tersebut dimungkinkan ketika dilakukan laminasi akan tersusun dan membentuk kerucut sesuai dengan derajat yang telah ditentukan.



Gambar 3. Simulasi tiga jenis potongan yang berbeda dengan menggunakan bidang bulat dengan laminasi sebanyak tiga lapis menggunakan lem PVaC (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)



Gambar 4. Simulasi pemotongan dengan sudut yang berbeda dengan bidang setengah segi empat laminasi sebanyak dua lapis menggunakan lem PVaC (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

Proses ini diawali dengan membuat tanda menggunakan alat bantu, yaitu jangka, yang berguna untuk membuat lingkaran pada bidang kerja, untuk kemiringannya diukur dengan menggunakan alat pengukur kemiringan atau *protactor*, dilanjutkan dengan melakukan teknik pemotongan. Dalam pemotongan ini menggunakan dua cara dengan potong menggunakan mesin *jigsaw* dan menggunakan mesin bubut.

#### d. Analisis

Realisasi efisiensi bahan baku kayu dengan menggunakan teknik potong miring dan laminasi dilakukan untuk menekan penggunaan bahan baku kayu. Terutama, ketika membuat berbagai produk fungsional pendukung dan produk yang tidak membutuhkan kekuatan baik tekan maupun tarik, seperti produk-produk kriya pajangan maupun fungsional. Hal ini karena bahan yang dihasilkan dari teknik ini hanya berkekuatan dari lem/perekat *water resistant* (WRG-222).

Pada tahapan ini, produk yang dihasilkan dilakukan tes tuang air pada bagian dalam. Selanjutnya, dianalisis kekuatannya, jika ada rembesan pada bagian perekatnya, maka akan dievaluasi dengan penggunaan jenis lem yang memiliki spesifikasi *water resistant* dan tahan rendaman

air. Teknik ini walaupun beda bentuknya, tetapi menggunakan teknik yang sama dan yang akan membedakannya adalah pada sudut kemiringan potongan. Perbedaan sudut kemiringan akan menentukan bentuk dari produk tersebut, seperti sudut 20 derajat menghasilkan bidang yang luas, sudut 30 derajat menghasilkan bidang yang agak sempit, sedangkan jika menggunakan sudut 40 derajat akan menghasilkan produk dengan dimensi dalamnya yang mengecil ke bawah (kerucut).

Tahapan-tahapan pelaksanaan beberapa teknik yang telah disebutkan dijelaskan dalam bentuk gambar, yang diawali dengan menentukan bentuk produk dalam bentuk model (Sachari, 2015: 293).

Model dibuat dengan menggunakan skala, selanjutnya ditentukan sudut kemiringan. Pada sampel yang dijabarkan berikut ini, digunakan sudut 30 derajat dengan bentuk *circular* (melingkar). Bentuk tersebut dijadikan sampel karena dalam perwujudannya bisa menggunakan alat pembentuk, yaitu alat bubut kayu. Untuk melihat bentuk yang akan dihasilkan, maka terlebih dahulu dibuat modelnya dalam bentuk potongan untuk memberi penjelasan tentang hasil potongan dan laminasinya (lihat gambar 3).

Gambar 4 merupakan implementasi dari desain pada aplikasi Corel DRAWS®,



Gambar 5. Proses melubang menggunakan mesin bor dengan mata bor ukuran 3 mm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)



Gambar 6. Pemasangan mata *jigsaw* dengan kemiringan 30 derajat (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

bisa dilihat penampang dari kayu yang sudah dipotong-potong miring menggunakan derajat tertentu dan disambung lagi. Juga bisa melihat penampang bagian dalamnya sehingga diharapkan dengan adanya simulasi menggunakan bahan kayu tersebut bisa memberi gambaran bentuk/produk yang bisa diimplementasikan yang nantinya bisa diaplikasikan menggunakan kedua teknik ini. Dari simulasi tersebut bisa dilihat perbedaan dari hasil pemotongan miring. Semakin kecil derajat kemiringan pemotongan, maka hasilnya memiliki sudut yang sempit, dan semakin besar derajat kemiringan maka semakin melebar hasilnya.

Penelitian ini dibatasi permasalahannya pada kemiringan sudut potong yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu bahan dipotong menggunakan kemiringan 20 derajat, 25 derajat dan 35 derajat. Batasan ini bertujuan untuk mengetahui bayangan produk yang bisa dihasilkan dengan berbagai tingkat kemiringan tersebut. Selain derajat kemiringan, juga dilakukan eksperimen pemotongan kemiringan dengan menggunakan alat potong. Pada percobaan pertama, pemotongan menggunakan alat *jigsaw* dan bor tangan. Percobaan kedua menggunakan alat bubut kayu dan pisau potong.

Pada percobaan pertama dengan menggunakan mesin *jigsaw*, hasil potongan bergantung pada ketepatan tangan dalam

mengoperasikan mesin sehingga hasilnya kurang presisi. Selain itu, kondisi mata *jigsaw* yang menggunakan mata *jigsaw* nomor 10 memiliki mata jarang sehingga ketika digunakan cepat menimbulkan panas dan mengakibatkan hangus pada kayu. Selain itu, jika kondisi mata *jigsaw* panas, maka akan menimbulkan pemuaian dan mengakibatkan bengkok pada mata *jigsaw*. Jika mata *jigsaw* tersebut bengkok, maka dampaknya adalah hasil pemotongan pada bagian bawah (ujung mata *jigsaw*) menjadi tidak sama bentuknya dengan bagian atasnya (tidak presisi) (lihat Gambar 8).

Tahapan pemotongan kayu pada penelitian ini menggunakan gergaji *jigsaw*. Langkah pertama adalah membuat garis lingkaran pada bidang kayu. Selanjutnya, membuat lubang menggunakan mata bor ukuran 3 mm sebanyak 3 lubang berdempetan sehingga akan menghasilkan lubang yang memanjang. Lubang ini difungsikan untuk memasukkan bilah gergaji *jigsaw*. Penggunaan mata bor 3 mm diameter sama dengan ketebalan bilah gergaji *jigsaw* sehingga ketika selesai dipotong tidak meninggalkan lubang yang besar, dan tidak akan meninggalkan bekas ketika disambung (laminasi) nantinya. Pengeboran kayu dibantu dengan *jig* atau panduan untuk menentukan kemiringan. Pada eksperimen ini menggunakan sudut kemiringan 30 derajat (lihat gambar 5).





Gambar 7. Pemotongan miring menggunakan mesin *jigsaw* (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

Selanjutnya, dilakukan pemotongan menggunakan mesin potong *jigsaw* mengikuti gambar yang telah dibuat. Sebelum pemotongan dimulai, dilakukan kalibrasi kemiringan menggunakan bantuan kayu yang telah dipotong sudut kemiringannya (lihat gambar 6) dan dilanjutkan dengan proses pemotongan kayu (lihat gambar 7). Pada gambar 8, hasil pemotongan menghasilkan permukaan yang tidak presisi antara bagian atas dan bagian bawah diakibatkan adanya pemuai mata *jigsaw* yang akibat gesekan antara kayu dengan mata *jigsaw*.

Eksperimen kedua, teknik potong menggunakan mesin bubut dengan bantuan pisau potong bubut kayu. Diawali dengan menentukan *center* pada kayu dengan cara memberi tanda pada bagian tengah kayu berupa garis silang pada tiap sudut. Untuk menempelkan kayu ke *center* jalan mesin bubut menggunakan media bantu berupa piringan yang berfungsi untuk mengunci kayu pada mesin bubut dengan cara disekrup. Selanjutnya, untuk menentukan sudut pemotongan digunakan alat bantu *protactor*.

Setelah ditentukan kemiringannya, selanjutnya dilakukan pemotongan menggunakan pahat bubut lancip dengan ketebalan 4 mm. Kecepatan putaran kayu diatur pada posisi paling lambat. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari kelebihan gesekan antara pahat bubut dengan bidang kayu. Aplikasinya dengan cara menusuk-



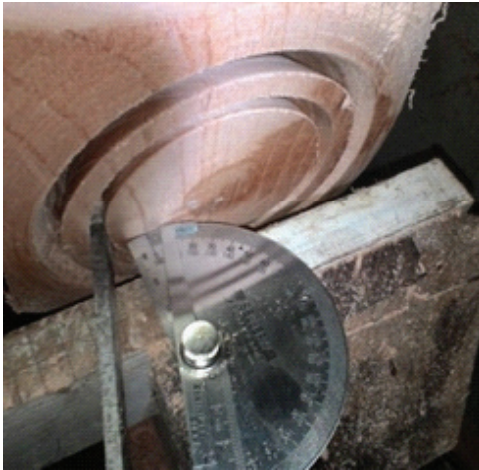
Gambar 8. Hasil pemotongan menggunakan *jigsaw* dengan kondisi *blade* gergaji bengkok mengakibatkan lingkarannya tidak sinkron antara bagian atas dan bawahnya (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

kan pahat bubut pada kayu yang telah diberi tanda. Jika kecepataannya terlalu tinggi, maka pahat bubut akan hangus. Dampaknya adalah permukaan kayu pun dapat menghitam dan pahat bubut akan cepat tumpul diakibatkan terjadinya pemuai akibat gesekan.

Pemotongan menggunakan teknik yang dijelaskan tadi menghasilkan potongan yang lebih presisi pada bagian antara dua sisinya dan ketebalannya sama sehingga memudahkan ketika melakukan penyambungan dengan cara dilaminasi (lihat gambar 9).

Setelah menentukan sudut pemotongan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pemotongan mengikuti alur yang telah dibuat dan dengan ketebalan yang telah ditentukan pula. Pemotongan diawali pada bagian terluar dan dilanjutkan pada bagian terdalam. Hasil pemotongan bisa dilihat pada gambar 10.

Setelah dilakukan pemotongan, maka bagian-bagiannya disambung/laminasi dengan cara ditumpuk, bagian yang besar berada pada bagian bawah, lalu diikuti dengan bagian-bagian kecil sehingga akan terbentuk menjadi sebuah bentuk dengan ketebalan yang bertambah sesuai dengan jumlah laminasi. Ketebalan sambungan disesuaikan dengan produk yang akan dibuat. Jika akan membuat produk mangkuk maka ketinggian laminasi menggunakan 3 lapis. Se-



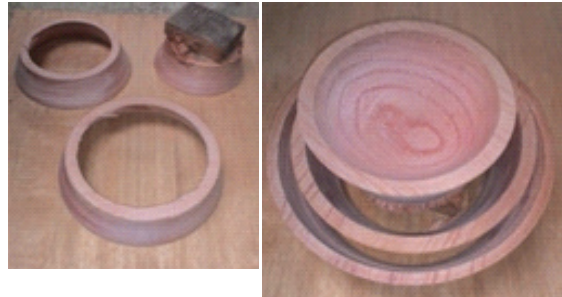
Gambar 9. Menentukan kemiringan menggunakan *protactor*  
(Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

dangkan jika akan difungsikan untuk piring maka ketinggian laminasi menggunakan 2 lapis, begitu pun untuk produk lainnya.

Pada proses laminasi, media tempelnya (lem) menggunakan tiga jenis lem. Hal ini dilakukan berdasarkan peruntukan produknya. Misalnya, untuk produk yang akan digunakan untuk hiasan maka menggunakan lem PVaC crona 234. Sedangkan jika produk yang dihasilkan digunakan untuk tempat makanan lembab, maka menggunakan lem wrg 222, dan untuk laminasi dengan bahan kayu keras menggunakan lem crona D3.

Proses laminasi dilakukan dengan cara *di-press* menggunakan *clamp* F. Sebelum dilakukan penyambungan, terlebih dahulu diberi lem pada bagian yang akan disambung. Lalu direkatkan dan didiamkan selama 1 sampai 2 jam sampai lem tersebut betul-betul kering. Lamanya proses pengeringan lem dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu jenis lem yang digunakan dan cuaca di sekitarnya. Hal tersebut disebabkan pengeringan masih mengandalkan panas ruangan atau belum menggunakan pemanas buatan (*oven* dan *hotgun*). Jenis lem yang digunakan juga akan mempengaruhi tingkat percepatan proses laminasi ini.

Produk yang dibuat sebagai sampel dalam penelitian ini berjumlah 6 buah,



Gambar 10. Hasil pemotongan miring menggunakan mesin bubut  
(Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

dengan sudut kemiringan dan jumlah laminasi yang berbeda-beda. Semua produk diharapkan sudah bisa mewakili beberapa produk fungsional yang biasa digunakan sebagai alat bantu dalam kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, produk kriya dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu (1) produk kriya tradisional yang berkonteks budaya; (2) produk kriya yang berdasarkan pada konteks agama dan kepercayaan; (3) produk kriya yang merupakan kerajinan rakyat; dan (4) produk kriya yang dibuat oleh seniman dan desainer (Bahrudin, 2011).

Eksperimen pertama, kayu dipotong dengan kemiringan 30 derajat, jumlah laminasi sebanyak 3 lapis. Pada proses pengerjaan menggunakan alat bantu mesin *jigsaw* dan mesin bubut. Ukuran diameter 30cm X 12cm = 360cm<sup>2</sup>, sedangkan bahan yang digunakan ukuran diameter 30cm X 4cm = 90cm<sup>2</sup>. Produk ini memiliki tingkat efisiensi bahan 540cm<sup>2</sup> dengan ketebalan bagian atas 5 cm. Pada proses laminasi menggunakan lem dengan crona 234 dengan pertimbangan bahwa produk yang dihasilkan akan difungsikan sebagai tempat buah. Untuk *finishing* akhirnya menggunakan *top coat clear gloss waterbase* (lihat gambar 11).

Eksperimen kedua potongan kemiringan menggunakan kemiringan 35 derajat dengan laminasi sebanyak 2 lapis. Pada proses pemotongan dan pembentukannya digunakan mesin bubut. Produk tersebut difungsikan sebagai piring makanan, baik



Gambar 11. Ukuran tebal 30 cm X diameter 12 cm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)



Gambar 12. Ukuran tinggi 5 cm X Diameter 20 cm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

makanan basah maupun makanan kering. Selain itu, produk dapat dicuci sehingga untuk mengakomodasi fungsi-fungsi tersebut pada proses laminasinya menggunakan lem crona WRG 222 yang memiliki spesifikasi memiliki ketahanan terhadap air.

Produk telah dilakukan percobaan untuk digunakan sesuai dengan fungsinya, dengan cara meletakkan media yang mengandung unsur air dan hasilnya cukup memuaskan sesuai dengan yang diharapkan. Produk yang dihasilkan diharapkan bisa difungsikan sesuai dengan yang telah direncanakan. Proses *finishing* akhir menggunakan minyak kelapa. Bahan itu digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan fungsi produk tersebut. Ke depannya akan dikaji ulang setelah dilakukan percobaan digunakan sebagaimana mestinya. Produk ini memiliki ukuran diameter 20cm X 5cm = 100cm<sup>2</sup>, bahan yang digunakan dengan ukuran diameter 20cm X 2,5cm = 50cm<sup>2</sup>, produk ini memiliki tingkat efisiensi sebanyak 50cm<sup>2</sup> (lihat gambar 12).

Eksperimen ketiga, produk difungsikan sebagai mangkok dengan bahan yang digunakan adalah kayu surian dan dilaminasi dengan kayu pinus. Teknik pengerjaan menggunakan mesin *jigsaw* dan mesin bubut. Pada proses pembentukannya, produk ini ke depannya akan difungsikan sebagai tempat makanan kering dan makanan kemasan. Pada proses laminasi memiliki 3 lapisan, kemiringan pematong-

an 35 derajat, ukuran diameter 20cm X 12cm = 220cm<sup>2</sup>, bahan yang digunakan adalah diameter ukuran 20cm X 4cm = 80cm<sup>2</sup> memiliki tingkat efisiensi sebanyak 140cm<sup>2</sup>.

Produk ini merupakan tahapan eksperimen pertama. Beberapa bagian sambungannya masih terlihat cacat disebabkan bagian pinggirnya terlalu tipis sehingga ketika diratakan permukaan bagian pinggir retak. Akhirnya, dibiarkan permukaannya yang tidak rata. Lem yang digunakan adalah lem PVAc karena lem jenis ini tidak memiliki kekuatan ketika digunakan untuk benda yang basah atau lembab (lihat gambar 13).

Eksperimen keempat difungsikan sebagai tempat buah atau tempat lainnya dengan ukuran 35 cm X 35 cm X 8 cm = 9800 dan menggunakan bahan sebanyak ukuran 35 cm X 35 cm X 4 cm = 4900 cm<sup>2</sup> sehingga memiliki tingkat efisiensi sebanyak 4900cm<sup>2</sup>. Produk ini menggunakan teknik potong miring 35 derajat. Pematongan miring menggunakan alat mesin *jigsaw* dan pembentukan menggunakan mesin bubut. Produk ini memiliki bentuk petak pada bagian atas dan bulat pada bagian bawah. Pembubutan pada bagian bawah dibuat cekung, pada bagian pinggir difungsikan sebagai pegangan ketika akan diangkat karena produk diperuntukan agar bisa dipindah-pindahkan dengan mudah.

Ketebalan produk ini mencapai 8 cm dengan menggunakan 2 lapisan kayu dengan teknik laminasi dengan lem yang di-





Gambar 13. Mangkuk ukuran diameter 21 cm X 11 cm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

gunakan adalah lem crona WRG 222, lem ini memiliki ketahanan terhadap air (*water resistant*) walaupun tidak bisa untuk direndam. Alasan penggunaan lem jenis tersebut adalah pertimbangan bahwa produk nantinya akan difungsikan untuk tempat buah dan makanan lembab. Adapun *finishing* menggunakan bahan *topcoat waterbase* bahan ini digunakan karena memiliki spesifikasi ramah lingkungan dan berbasis air, cara aplikasinya dengan cara dikuas (lihat gambar 14).

Eksperimen bahan kelima, produk difungsikan sebagai cangkir untuk minuman panas dan dingin, nantinya akan dilengkapi dengan tangkai sebagai pegangannya.

Produk ini menggunakan bahan kayu surian yang memiliki spesifikasi yang sesuai dengan kriteria bahan untuk cangkir yaitu padat serat kayunya. Proses pengerjaan menggunakan teknik bubut, baik pemotongannya maupun pembentukan bagian dalam dan luarnya. Produk ini memiliki ukuran diameter 16cm X 12cm = 192m<sup>2</sup>, bahan yang digunakan sebanyak ukuran diameter 16cm x 4cm = 64cm<sup>2</sup>, efisiensi penggunaan bahan sebanyak 128cm<sup>2</sup>. Proses pembentukan dibuat menggunakan mesin bubut baik pada proses pemotongan miring maupun pembentukan bagian dalamnya pada proses laminasi menggunakan lem WRG 222, yang memiliki spesifikasi



Gambar 14. Ukuran 35 cm X 35 cm X 8 cm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

*water resistant*. Penggunaan lem tersebut bisa memaksimalkan hasil produk yang baik sebagai tempat minuman dingin maupun panas (lihat gambar 15).

Produk sudah dilakukan pengujian tuang dengan air dingin dan hasilnya tidak bocor baik pada serat kayu maupun pada sambungan laminasinya (lihat gambar 16).

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat presisi sambungan dan daya rekat lem, tetapi belum diujikan untuk digunakan selayaknya fungsi produk. Tes tuang ini menandakan bahwa teknik dan lem yang digunakan layak untuk dikembangkan lagi pada tahap selanjutnya dan akan dievaluasi pada beberapa aspek, baik teknik potong, penyambungan, pembentukan, dan lem yang digunakan. Jika ada kebocoran maka akan diganti menggunakan lem dengan spesifikasi yang lebih



Gambar 15. Ukuran diameter 16 cm x 12 cm (Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)





Gambar 16. Tes dengan air  
(Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

tinggi dan tahan air juga aman untuk tempat makanan atau minuman baik dingin maupun panas.

Eksperimen keenam sama halnya dengan produk kelima yaitu difungsikan sebagai tempat minuman. Produk ini menggunakan bahan kayu surian dengan ukuran diameter 12cm X 4cm = 48cm<sup>2</sup>.

Proses pembuatan produk menggunakan teknik bubut, untuk ketebalannya diaplikasikan teknik laminasi dengan 2 lapisan kayu, kemiringan pemotongan 25 derajat, sudut ini memiliki bentuk yang mengerucut seperti bentuk gelas pada umumnya. Proses pembubutan kayu dilakukan dengan mengikis bagian atas sehingga bagian tersebut melebar dan pada bagian bawahnya mengecil. Ketebalan produk ini 4mm, penyambungan pada proses laminasi menggunakan lem WRG 222. Lem ini digunakan dengan asumsi bahwa produk digunakan sebagai wadah minuman. Penggunaan bahan baku kayu dengan ukuran diameter 12cm x 8cm = 48cm<sup>2</sup> dan memiliki tingkat efisiensi sebanyak 48cm<sup>2</sup> (lihat gambar 17).

Beberapa simulasi produk yang telah dijabarkan diharapkan mampu memberikan solusi dan kontribusi positif terhadap lingkungan terutama dengan adanya efisiensi bahan. Pada beberapa percobaan yang telah dilakukan memiliki keberagaman efisiensi



Gambar 17. Ekspserimen ke 6 ukuran diameter 12cm X 8cm  
(Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti, 2018)

yang berbeda-beda sesuai dengan teknik potong yang diaplikasikan dan jumlah lapisan dalam proses laminasinya, tingkat efisiensinya bisa di lihat pada Tabel 1.

Teknik yang digunakan berdampak sangat signifikan terhadap tingkat efisiensi jika diterapkan pada pembuatan produk-produk yang tidak membutuhkan kekuatan daya tarik. Hal tersebut disebabkan teknik laminasi sangat bergantung dengan kekuatan lem yang digunakan. Pada pelaksanaan eksperimen digunakan tiga jenis lem yang berbeda disesuaikan dengan peruntukan produk.

Teknik ini juga akan memberikan efek serat kayu yang lebih bervariasi sehingga akan memunculkan motif yang indah. Pengertian motif adalah simbol dari suatu pengalaman orang yang menciptakannya. Simbol muncul sebagai pernyataan atas dua hal yang disatukan dan didasarkan pada dimensinya (Saragi, 2018: 165).

Hal tersebut disebabkan adanya penumpukan kayu yang mengakibatkan munculnya serat dengan gradasi antara lapisan pertama, kedua, dan selanjutnya. Semakin banyak lapisannya maka akan semakin bagus serat yang ditimbulkan. Pada salah satu produk yang dikombinasikan dengan cara laminasi horizontal akan memberikan

Tabel 1. Tingkat efisiensi bahan dengan menggunakan teknik potong miring dan teknik laminasi

Produk Eksperimen	Ukuran Bahan	Ukuran Jadi	Tingkat Efisiensi
1	360 cm <sup>2</sup>	900 cm <sup>2</sup>	540 cm <sup>2</sup>
2	50 cm <sup>2</sup>	100 cm <sup>2</sup>	50 cm <sup>2</sup>
3	80 cm <sup>2</sup>	220 cm <sup>2</sup>	240 cm <sup>2</sup>
4	4900 cm <sup>2</sup>	9800 cm <sup>2</sup>	4900 cm <sup>2</sup>
5	64 cm <sup>2</sup>	192 cm <sup>2</sup>	128 cm <sup>2</sup>
6	48 cm <sup>2</sup>	98 cm <sup>2</sup>	48 cm <sup>2</sup>

corak serat lebih bagus jika dibandingkan dengan yang dikombinasikan dengan laminasi vertikal sehingga akan kelihatan gradasi warnanya.

*Finishing* produk umumnya menggunakan bahan baku berbasis air. Hal tersebut selain lebih ramah lingkungan juga aman digunakan untuk tempat makanan, sesuai dengan isu global tentang penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan. Namun, ada juga produk yang dilapisi dengan minyak kelapa bahan ini digunakan untuk mencoba efek yang timbul terutama dalam memunculkan serat kayu.

## SIMPULAN

Penelitian ini merupakan upaya untuk memaksimalkan penggunaan bahan baku kayu dalam pembuatan produk kriya. Penelitian diharapkan mampu menghasilkan produk dengan semakin sedikit bahan baku yang berdampak pada penghematan penggunaan kayu. Penelitian ini juga menghasilkan model atau contoh produk sebagai salah satu masukan untuk menggunakan bahan dari alam seefisien mungkin.

Saat ini sudah sangat sulit untuk mendapatkan kayu dengan kualitas baik terutama kayu untuk keperluan produk kriya. Hal itu berdampak pada meningkatnya harga jual kayu terutama kayu surian yang merupakan kayu yang tumbuh di Sumatera Barat sebagai bahan utama pembuatan produk kriya kayu, yang memiliki kekuatan dan kekerasan mirip seperti kayu jati.

Penggunaan teknik potong miring dan laminasi dalam pembuatan karya kriya kayu diharapkan bisa memberikan alternatif dan solusi dalam proses pembuatan produk kriya yang lebih ramah lingkungan. Teknik ini juga sebagai upaya mengajak masyarakat agar lebih arif dalam menggunakan sumber daya alam.

Kedua teknik ini jika dilakukan dan diaplikasikan dalam pembuatan produk kriya, maka dampaknya adalah semakin efisien. Penggunaan bahan akhirnya akan memberi kesempatan pohon kayu bisa hidup lebih lama sehingga kekhawatiran kita tentang lingkungan lebih sedikit, dan eksistensi hutan dapat terjaga sebagai paru-paru dunia yang berfungsi untuk menyaring karbon CO<sub>2</sub>.

## Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Alamsyah, E. M. & Karliati, T. (2011). Kayu Surian sebagai Alternatif Bahan Baku Produk Perekatan Kayu Masa Depan. *Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 9 (2), 126–133.
- Bahrudin, A. (2011). Kriya Seni Kelahiran dan Eksistensinya. *Ekspresi Seni*, 11, 36–45.
- Boerhendy, I., Nancy, C., & Gunawan, A. (2003). Prospek dan Potensi Pemanfaatan Kayu Karet Sebagai Substitusi Kayu Alam. *Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 1, 35–46.
- Eskak, E. (2013). Krisis bahan baku seni kerajinan kayu di Jepara dan solusi pemecahannya. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 30 (2), 73–84.
- Hidayat, Y. (2008). Keefektifan Bahan Sterilisasi Dalam Pengendalian Kontaminasi Pada Pertumbuhan Kultur Zygotik Surian Toona. *Wana Mukti*, 1877, 35–44.

- Mustari, M. T. R. (2012). *Pengantar Metode Penelitian* (1<sup>st</sup> ed.). Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Oksana, Irfan, M., & Huda, M. U. (2012). Pengaruh alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan kelapa sawit terhadap sifat kimia tanah. *Agroteknologi*, 3 (1), 29–34.
- Purnomo, A. W. (2005). Analisa Gaya dan Kekuatan Rangka Mesin Bubut Kayu pada Industri Pembuatan “Stick Bilyard”. *Momentum*, 1, 33–38.
- Purwanto, D. (2010). Peningkatan Kenampakan Serat Dan Warna. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2 (1), 1–8.
- Cahyono, S., Sofyan P Warsito, Wahyu Andayani, dan D. H. Darwanto. (2015). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebakaran Hutan di Indonesia dan Implikasi Kebijakannya. *Sylva Lestari*, 3 (1), 103-112.
- Sachari, A. (2015). Eksplorasi Material Berbasis Permainan sebagai Pendekatan Berkreasi. *Panggung*, 25 (3), 292–304.
- Saragi, D. (2018). Pengembangan Tekstil Berbasis Motif dan Nilai Filosofis Ornamen Tradisional Sumatra Utara. *Panggung*, 28 (2), 161–174.
- Wahyudi, I. (2013). *Hubungan struktur anatomi kayu dengan sifat kayu, kegunaan dan pengolahannya*. Bogor.
- Wikasno, D., Albab, M. U., Suwarno, A. (2016). *Wahana Teknik Sipil*, 21 (2), 75-84.
- Website/laman:  
*Tentang lem cron*. Diakses 10 Agustus 2018, dari [https://Crona.co.id/produk/lem-kayu-Crona d3](https://Crona.co.id/produk/lem-kayu-Crona%20d3).