

MEJA KERJA DENGAN ALAT PEMBUAT LUBANG PEN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KECEPATAN PEMBUATAN PINTU KAYU

Oleh : Didik Nurhadiyanto dan Suprpto Rachmad S

ABSTRACT

In making wood crafting specially making of door and shutter leaf oftentimes obtained a handicapped door product at shares pen hole in the form of barst / break, the difficulty make the door leaf if market request quite a lot, and narrow tight workplace so that needed a workbench which muliti function so that all workable door making work the desk. Considering problems faced by this wood industry hence the industry require to be assisted by given a appliance of door maker in the form of a workbench of multi function provided by the appliance of hole pen maker. With the workbench all worker can finish the work of door making start from cutting of workpiece, making of hole pen come up with the setting. The aim of this program is to perform and make the workbench by means of hole pen to increase quality and time efficiency, so that small industry can do the more order.

In executing this program we take the following stages : (1) planning workbench to produce the leaf of door or window, matching with society condition. So that this appliance easy to accepted by society hence this appliance own the following specification : Easy to operate it, economize the place, work of making of door leaf become easier, (2) testing workbench to make door in wood industry industry "UD.WARSIDI" to know until where the appliance performace, covering ist amenity and speed finish the making of door leaf. (3) door leaf yielded from this appliance compared to by its quality with the door leaf made conventionally. (4) machine completion its performance according to plan (5) delivering the machine at partner industry to be utilized so that can be productive. (6) compiling final report of activity execution. Result of inferential workbench performace test-drive as follows : (1) Maker of hole pen of this desk can function better. Hole diameter chisel between 9 up to 15 mm. (2) Compered to workmanship in conventionally making of hole pen with this desk is quicker till 4 times.(3) desk can be used better to reap the side goodness step aside and also wide side.(4) long desk of the size 2.03 m, wide 0,84 m, high 0,71m, speed turn around the motor is 2.800 rpm, speed turn around to drill 2.800 rpm, (5) with this workbench, during 2 day can make 8 shutter and 2 door leaf whereas without using workbench only can make 5 shutter and 1 door leaft (6) quality of result of work in making softer hole pen when compared to a manual work (7) efficiency of place use very high.

Key word : workbench, hole pen, door, and window

*) Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Industri kayu "UD. WARSIDI" adalah salah satu pengusaha kecil yang berada di wilayah Kabupaten Sleman yang bergerak dalam bidang pembuatan daun pintu dan jendela, serta usaha-usaha lainnya yang sejenis. Industri kayu ini bertempat di lokasi yang cukup strategis sehingga mudah dikenal oleh para konsumen. Luas ruang kerja yang hanya sekitar 150 m², memiliki peralatan yang masih tergolong sederhana dan semuanya manual. Industri ini berdiri sekitar 3 tahun yang lalu tetapi prospek kedepannya cukup cerah. Hal ini dapat dilihat dari bertambahnya pesanan dan jumlah tenaga kerja yang digunakan. Tenaga kerja yang bekerja di industri ini ada 5 orang yang terdiri dari para tukang yang berpengalaman sehingga hasil produksi dapat dikatakan cukup baik dan laku di pasaran.

Namun demikian dalam perjalannya industri kayu ini masih mengalami beberapa kendala diantaranya :

- a. Produk pintu sering cacat pada bagian lubang sambungan berupa retak/pecah, yang disebabkan kesulitan membuat lubang tersebut terutama jika tidak hati-hati.
- b. Jika permintaan pasar cukup banyak sering terlambat dalam pembuatannya karena tidak didukung dengan peralatan yang memadai. Pekerjaan yang paling menghambat adalah membuat lubang sambungan. Disamping sulit

pembuatannya perlu ketelitian sehingga menyita banyak waktu.

- c. Tempat kerja yang sempit sehingga diperlukan meja kerja yang multi fungsi supaya semua pekerjaan pembuatan pintu dapat dikerjakan di meja tersebut, dengan demikian lebih menghemat tempat.

Mengingat permasalahan yang dihadapi oleh industri kayu ini maka industri tersebut perlu dibantu dengan cara diberikan sebuah alat meja kerja multi fungsi yang dilengkapi dengan alat pembuat lubang sambungan. Dengan meja kerja tersebut para tukang dapat menyelesaikan pekerjaan pembuatan pintu mulai dari pengetaman, pemotongan, pembuatan lubang pen sampai pada penyetelannya.

2. Perumusan Masalah

Agar dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh industri kayu "UD. WARSIDI", maka perlu dirumuskan :

- a. Bagaimana konstruksi meja kerja pembuat pintu tersebut ?
- b. Bagaimana kinerja meja kerja pembuat pintu ditinjau dari segi kemudahan dan kecepatan menyelesaikan pembuatan pintu ?
- c. Bagaimana produktivitas industri kayu "UD. WARSIDI" setelah menggunakan alat tersebut ?

TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan

Tujuan dari pemecahan masalah yang dihadapi oleh industri kayu "UD. WARSIDI" adalah :

- a. Mengadakan dan membuat meja kerja dengan alat pembuat lubang pen untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi waktu.
- b. Industri kecil dapat mengerjakan pesanan lebih banyak lagi.

2. Manfaat

- a. Manfaat Potensi Ekonomi Produk bagi Industri Kecil Mitra

Dengan diadakannya pembuatan meja kerja pembuat pintu ini diharapkan akan diperoleh keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- 1) Pekerjaan pembuatan pintu menjadi lebih mudah karena semua pekerjaan dapat dikerjakan di meja ini.
- 2) Hemat tempat, karena untuk membuat pintu yang tergolong cukup besar ukurannya mulai dari pekerjaan menyerut kayu, memotong, melubangi, membuat alur, penyetelan, finishing dan sampai pintu ini jadi dilakukan pada satu tempat.
- 3) Pekerjaan membuat pintu menjadi lebih singkat sehingga keuntungan industri meningkat.
- 4) Kualitas pintu yang dihasilkan menjadi lebih baik.

b. Nilai Tambah Produk dari sisi IPTEKS

Meja kerja pembuat pintu ini dilengkapi dengan peralatan pembantu untuk membuat lubang sambungan yang menggunakan energi listrik.

Dengan demikian dapat meringankan industri dalam mencari tenaga kerja terampil dan menghemat tenaga, sehingga pekerja tidak lekas lelah. Dampak lebih jauh para tenaga kerja dapat bekerja lebih lama dan bersemangat serta lebih efisien. Selain itu produktivitas dan kualitas pintu yang dihasilkan oleh industri kayu "UD. WARSIDI" dapat meningkat. Tersebabnya meja kerja pembuat pintu ini, akan membuka wawasan masyarakat pemilik industri kayu lainnya, khususnya di Desa Condongcatur untuk membuat mesin serupa.

b. Dampak Sosial Secara Nasional

Terwujudnya meja kerja untuk membuat pintu dapat berdampak antara lain sebagai berikut :

- 1) Memberi inspirasi bagi pengrajin kayu lainnya untuk memanfaatkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan mutu dan produktivitasnya.
- 2) Memberi motivasi berkreasi bagi pengrajin kayu lain untuk memanfaatkan teknologi tepat guna yang lebih maju, guna meningkatkan produktivitas dan kualitas produksinya.
- 3) Membantu lajunya pembangunan nasional karena produktivitas dan kualitas pintu sebagai bahan bangunan meningkat.
- 4) Meningkatkan kesejahteraan dan mengentaskan kemiskinan pengrajin kayu yang pada gilirannya akan berpengaruh terhadap masyarakat lainnya.
- 5) Bagi Instans/Perguruan Tinggi, melalui pelaksanaan kegiatan

program vucer dapat terjalin hubungan mitra kerja antara perguruan tinggi dan industri kecil mitra, dan antara perguruan tinggi dengan Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Disamping itu sangat berpengaruh positif terhadap kemampuan dan kemauan staf pengajar di perguruan tinggi dalam upaya penguasaan IPTEKS, daya cipta dan kreativitas secara pengamalan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

- 6) Bagi Mahasiswa. Pelaksanaan kegiatan program vucer bagi staf perguruan tinggi mempunyai manfaat positif bagi mahasiswa dalam rangka menyelesaikan mata kuliah karya teknologi yang diintegrasikan dengan program vucer. Mahasiswa diberi kesempatan merancang dan mengembangkan ide-ide dari dosennya, kemudian mewujudkannya menjadi sebuah mesin yang dapat di-manfaatkan untuk mem-perlancar jalannya produksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Kayu yang dapat digunakan untuk membuat mebeler, kusen, daun pintu adalah kayu yang awet tidak mudah rusak termakan rayap dan kering sehingga umur pakainya lama. Kadar air yang digunakan untuk mebeler, kusen dan daun pintu adalah 12 hingga 18 %. Adapun kayu yang terbaik saat ini untuk produk mebeler, kusen dan daun pintu adalah kayu jati, karena harganya cukup mahal maka banyak orang beralih kepada jenis kayu yang kurang awet. Yang termasuk kayu

kurang awet adalah kayu Kalimantan seperti kayu kamper, kruing, meranti dan yang dari Jawa seperti kayu munggur, sonokeling dan lain-lain. Jika jenis kayu kurang awet yang digunakan untuk mebeler, kusen dan daun pintu maka rata-rata umur pemakaiannya kurang dari 10 tahun. Semakin lembab lokasi tempat kayu tersebut berada semakin cepat rusaknya kayu tersebut. Karena rayap, bubuk kayu dan hewan perusak kayu lainnya akan memakan kayu tersebut jika kadar air kayu tersebut cukup tinggi. Mengingat hal yang demikian itu maka jenis kayu yang kurang awet tersebut perlu diawetkan agar umur pakainya meningkat. Berdasarkan penelitian bahwa kayu yang telah diawetkan umur pakainya dapat mencapai 10 kali lipat (Dumanau, 1990 : 7-34).

Selain keawetan maka yang perlu diperhatikan adalah kandungan air dalam kayu, semakin tinggi kadar air dalam kayu selain mengakibatkan kayu kurang awet juga akan menyebabkan penyusutan yang besar dan defleksi. Oleh karena itu kayu yang akan dibuat mebeler, kusen dan daun pintu harus dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar airnya mencapai 12 hingga 18 %. Pengeringan kayu dapat dilakukan dengan oven pengering kayu.

Secara umum langkah kerja pengerjaan kayu yang akan digunakan untuk mebeler, kusen dan daun pintu adalah sebagai berikut :

- a. Kayu dikeringkan di bawah sinar matahari/dioven sampai kering.
- b. Diawetkan dalam tangki pengawet system vakum dan tekanan tinggi.

- c. Dikeringkan dalam oven sampai kadar air kayu 12 hingga 18 %.
- d. Kayu diketam/diserut.
- e. Kayu dibentuk seperti yang diinginkan.
- f. Perakitan.
- g. Finishing termasuk mengamplas, mendempul, dan mengecat/plitur.

Pembuatan pintu secara konvensional dan dengan menggunakan meja kerja mempunyai langkah-langkah yang sama, akan tetapi pengerjaan dengan menggunakan meja kerja akan sedikit memakan tempat. Masing-masing pengerjaan bisa dijelaskan sebagai berikut.

1. Cara Pembuatan Pintu Secara Konvensional

Langkah kerja secara umum yang dilakukan untuk pembuatan pintu secara konvensional adalah sebagai berikut.

- a. Kayu diangin-anginkan dalam ruangan sampai kering.
- b. Papan/kayu diketam sampai seluruh permukaan halus.
- c. Kayu dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.
- d. Pembuatan lubang tempat pen.
- e. Pemasangan/perakitan dilakukan di lantai.
- f. Penghalusan (finishing).

Umumnya mulai langkah b, c, d, e dan f dilakukan pada tempat yang berbeda, oleh karena itu membutuhkan tempat yang lebih luas.

2. Pembuatan Pintu Menggunakan Meja Kerja

Pekerjaan ini meliputi :

- a. Pengetaman kayu (penghalusan permukaan kayu)
- b. Pemotongan.
- c. Pembuatan alur dan melubang kayu untuk pen.
- d. Penyetelan dan perakitan.
- e. Penghalusan (finishing).

Semua pekerjaan ini dari a sampai e dikerjakan pada satu tempat, yaitu pada alat pembuatan pintu (meja kerja), karena meja ini dilengkapi dengan alat pembuat lubang sambungan. Dengan demikian meja kerja ini lebih praktis dan lebih efisien, hemat tempat dan waktu serta fungsional (Manap, 1996 : 3-10).

KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, maka perlu adanya suatu metoda yang harus diikuti untuk menjawab permasalahan tersebut, yaitu:

1. Merencanakan meja kerja untuk memproduksi pintu, yang sesuai dengan kondisi masyarakat. Supaya alat ini mudah diterima oleh masyarakat maka alat ini memiliki spesifikasi sebagai berikut : Mudah mengoperasikannya, hemat tempat, sehingga pekerjaan pembuatan pintu menjadi lebih mudah.
2. Menguji cobakan meja kerja untuk membuat pintu di industri kayu "UD. WARSIDI" untuk mengetahui sampai dimana kinerja alat tersebut, yang meliputi ke-

3. Pintu yang dihasilkan dari alat ini dibandingkan kualitasnya dengan pintu yang dibuat secara konvensional.
4. Penyempurnaan mesin agar kinerjanya sesuai rencana.
5. Menyerahkan mesin tersebut pada industri mitra untuk dipergunakan supaya bisa berproduksi.
6. Menyusun laporan akhir pelaksanaan kegiatan:

PELAKSANAAN KEGIATAN

1. Realisasi Penyelesaian Masalah

Realisasi pemecahan masalah berorientasi pada upaya keberhasilan pembuatan mesin yang dapat digunakan untuk membuat pintu mulai dari kayu dalam bentuk lempengan sampai pintu jadi. Dalam realisasinya pembuatan mesin dilaksanakan sebagai berikut :

a. Pembuatan Mesin

- 1) Membuat gambar desain.
- 2) Membeli bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin tersebut.
- 3) Menyiapkan proses pemesinan untuk membuat meja tersebut.
- 4) Membuat rangka.
- 5) Membuat roda gigi.
- 6) Membuat mesin bor.
- 7) Mengerjakan sistem transmisi.
- 8) Merakit mesin dari komponen-komponennya sekaligus me-nyeting mesin.
- 9) Melakukan uji coba
- 10) Produk pintu diperiksa kualitasnya

- 11) Perbaiki/penyempurnaan meja kerja
- 12) Melatih mitra cara menggunakan/mengoperasikan meja kerja dengan benar
- 13) Meja kerja digunakan untuk berproduksi

b. Pengujian Kinerja Meja Kerja

Meja kerja yang telah selesai dikerjakan dan telah disempurnakan lalu dipergunakan untuk berproduksi. Setelah digunakan beberapa kali untuk membuat daun pintu dan jendela, dapat dilaporkan sebagai berikut :

- a. Untuk membuat daun pintu dan jendela, dalam waktu 2 hari bisa membuat 2 buah daun pintu dan 8 buah daun jendela.
- b. Kualitas hasil pekerjaan lubang pen lebih halus dibandingkan dengan pekerjaan manual.
- c. Efisiensi penggunaan tempat sangat tinggi dibandingkan tanpa menggunakan meja kerja.

2. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran pengabdian kepada masyarakat melalui program vucer ini adalah industri kecil pembuatan daun pintu dan jendela, serta usaha-usaha lainnya yang sejenis. Industri kecil ini berada di Jl. Candi Gebang Permai, Karang Asem, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta. Pemilik industri kayu tersebut berlatar belakang pendidikan lulusan STM Bangunan. Pengalaman berwirausaha diperolehnya dari ayahnya dengan cara magang selama 3 tahun.

Tenaga kerja yang dilibatkan pada industri ini sebanyak lima orang yang terdiri dari tenaga laki-laki semuanya. Pendidikan formal yang diperoleh bervariasi dari lulusan SD dua orang, SMP dua orang dan yang tertinggi lulusan STM satu orang. Pengalaman mereka rata-rata sudah enam tahun, ketika mereka bekerja di industri ini. Kapasitas industri yang dicapai setiap hari dapat membuat benda jadi berupa daun pintu dan jendela sebanyak dua sampai tiga buah, hal ini tergantung dari tingkat kesulitan pintu yang dipesan oleh konsumen. Peralatan pertukangan yang dimiliki oleh industri ini umumnya masih manual seperti ketam, pahat, gergaji, bor, alat penghalus benda kerja, alat pembuat profil dan mesin pembelah. Semua pekerjaan pembuatan benda kerja dilakukan di ruang kerja yang berfungsi juga sebagai ruang pameran (*show room*) dan ruang administrasi.

Industri ini memasarkan produknya di tempat industrinya, selain itu juga dengan cara menawarkan pada para pemborong bangunan. Tempat pemasaran yang juga berfungsi sebagai tempat memproduksi barang letaknya cukup strategis, sehingga konsumen dapat dengan mudah melihat contoh produksinya dan dapat langsung memesan barang yang dikehendaki. Jenis kayu yang digunakan sebagai

bahan baku produksi bermacam-macam dan dengan harga bervariasi. Cara pemasaran yang umum dilakukan yaitu konsumen datang sendiri ke industri, konsumen dapat memilih bentuk, model, dan jenis kayu yang dipakai. Setelah barang selesai dibuat sesuai dengan kesepakatan barang diantar ke tempat konsumen.

3. Metode yang Digunakan

- a. Metode yang digunakan mengacu pada prinsip teknologi rancang bangun.
- b. Kegiatan dilaksanakan di Bengkel Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNY. Dalam pelaksanaannya pengabdian dibantu oleh tiga orang mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNY yang sedang melaksanakan Karya Teknologi, dan satu tenaga dari mitra kerja. Pengabdian berlaku sebagai pembimbing dan pengawas.
- c. Kegiatan dilakukan sesuai rencana. Macam kegiatannya meliputi hal-hal seperti telah diuraikan pada di atas.
- d. Kegiatan program vucer ini dilakukan dalam waktu delapan bulan, lihat tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Program Vucer

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Perencanaan/desain	xx x							
2	Seminar desain dan penyempurnaan desain	x	xx						
3	Pembuatan alat sampai siap pakai		x	xx x	xx x	xx x			
4	Uji coba alat yang telah dibuat (uji fungsi mutu barang yang dibuat, dan efisiensi)						x	xx x	
5	Pengumpulan data dan penyempurnaan alat						x	x	
6	Menganalisis data dan membuat laporan							xx	
7	Seminar hasil penelitian							x	
8	Pembuatan dan penyerahan laporan								xx

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Kegiatan

Tim pelaksana dapat menyelesaikan program vucer ini dengan baik, karena adanya faktor pendukung diantaranya adalah tenaga ahli dari Perguruan Tinggi serta tenaga kerja yang kuat dan trampil dari mitra. Kerjasama yang baik antara pihak industri dengan pelaksana (tim pengabdian) dan Mahasiswa, dimana tim pengabdian menyediakan desain dan bahan, mahasiswa sebagai pelaksana, sedang pihak mitra menyediakan tempat untuk berproduksi. Kerjasama yang baik tersebut membuahkan terselesainya pembuatan meja kerja dengan pembuat lubang pen dalam waktu tujuh minggu. Mahasiswa mendapat pengalaman yang sangat berharga dan merasakan sendiri

bekerja dari pukul 07.30 sampai 16.00 dengan semangat.

Tim pelaksana program vucer dan mitra kerja merasa sangat bersyukur bahwa meja dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rencana. Meja dengan ukuran panjang 2,03 m, lebar 0.84 m dan tinggi 0,71 m adalah ukuran yang ideal bagi mitra kerja. Kecepatan putar motor adalah 2.800 RPM. Kriteria hasil pembuatan mesin dengan analisis ekonomi dapat dipaparkan sebagai berikut :

- Pembuat lubang sambungan pada meja ini bisa berfungsi dengan baik. Diameter lubang pahat antara 9 sampai dengan 15 mm.
- Bila dibandingkan dengan pengerjaan secara manual pada pembuatan lubang dengan meja ini lebih cepat sampai 4 kalinya.

- c. Meja ini bisa digunakan dengan baik untuk mengetam baik sisi tepi maupun sisi lebar.
- d. Untuk membuat daun pintu dan jendela maka, dalam waktu 2 hari bisa membuat 2 buah daun pintu dan 8 buah daun jendela.
- e. Kualitas hasil pekerjaan lubang pen lebih halus dibandingkan dengan pekerjaan manual.
- f. Efisiensi penggunaan tempat sangat tinggi dibandingkan tanpa menggunakan meja kerja.

2. Analisis ekonomi :

Harga Meja kerja: Rp 3.500.000,00

1) Pemasukan :

Keuntungan bersih pembuatan 1 buah daun pintu : Rp 100.000,00

Keuntungan bersih pembuatan 1 buah daun jendela : Rp 35.000,00

- a. Dalam waktu 2 hari bisa membuat 8 buah daun jendela dan 2 buah daun pintu , sehingga keuntungan dalam waktu 1 bulan adalah

$$: (2 \times \text{Rp } 100.000,00 + 8 \times \text{Rp } 35.000,00) \times 13 = \text{Rp } 6.240.000,00$$

2) Pengeluaran

a) Listrik : Rp 80.000,00

b) Upah tukang kayu $26 \times 4 \times \text{Rp } 35.000,00$: Rp 3.640.000,00

c) Tukang amplas $26 \times \text{Rp } 20.000,00$: Rp 520.000,00

d) Servis/perawatan : Rp 100.000,00

Total : Rp 4.340.000,00

3) Mencari BEP

$$\text{Saldo/bulan} = \text{Rp } 6.240.000,00 - \text{Rp } 4.460.000,00$$

$$= \text{Rp } 1.900.000,00$$

Pendapatan mitra 1.500.000,-

Saldo setelah dikurangi pendapatan mitra = Rp 400.000,00

Sehingga dalam waktu 9 bulan maka saldonya menjadi $9 \times \text{Rp } 400.000,00$

$$= \text{Rp } 3.600.000,00 \text{ (melewati BEP)}$$

Sehingga dalam 9 bulan sudah terjadi BEP.

b. Faktor Pendorong

yang dihadapi Faktor pendorong yang berperan atas keberhasilan pembuatan mesin serbaguna ini adalah faktor semangat dari mitra kerja yang selalu keras untuk meningkatkan produkasinya. Pihak mitra menyampaikan segala permasalahan dengan jelas dan mau menerima masukan dalam pemecahannya. Selain itu mitra kerja

juga mau membantu tenaga dalam mewujudkan meja kerja dan mau menerima saran dalam meningkatkan serta mengantisipasi problem.

Faktor pendorong yang paling berperan adalah adanya dukungan dana yang cukup memadai dari Proyek Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang dikoordinasikan oleh LPM UNY.

c. Faktor Penghambat

Faktor penghambat dalam pelaksanaan kegiatan vucer ini adalah letak antara lokasi industri mitra yang cukup jauh dengan pengabdian sehingga komunikasi sering terlambat, lebih-lebih dengan tidak adanya saluran telepon.

PENUTUP

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh industri mitra dan hasil pelaksanaan kegiatan program vucer seperti dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk membuat daun pintu dan jendela maka, dalam waktu 2 hari bisa membuat 2 buah daun pintu dan 8 buah daun jendela, hal ini

lebih cepat dibandingkan dengan pekerjaan manual.

2. Kualitas hasil pekerjaan lubang pen lebih halus dibandingkan dengan pekerjaan manual.
3. Efisiensi penggunaan tempat sangat tinggi dibandingkan tanpa menggunakan meja kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dumanauw, (1990). *Mengenal Kayu*, Yogyakarta : Penerbit Kanisius
2. Kardiono, (1988), *Sifat-sifat Bahan Teknik*, Yogyakarta: Pusat Antar Universitas (PAU) Universitas Gajah Mada.
3. Manap, (1996), *Laporan Vucer Tentang Alat Pengering Kayu*, LPM IKIP Yogyakarta