

OPTIMALISASI PRODUKSI PADA INDUSTRI KAYU LAMINA DI PT.CAHAYA SAMTRACO UTAMA SAMARINDA DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE LINDO

*Optimization of Lamina Wood in PT Samtraco
Cahaya Utama Samarinda with Lindo Software*

Ita Merni Patulak¹, Abubakar M.Lahjie², Edy Budiarto², B.D.A.S.Simarangkir²

1) Mahasiswa Program Studi S3 Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman

2) Program S3 Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman

Alamat: Jl.Ki Hajar Dewantara Gedung A5-A6 (Rektorat Lama) Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75119, Telp.0541-749160, e-mail: doctor.unmul@gmail.com

ABSTRACT. *This study aims to determine the optimal revenue from wood lamina that afforded by PT Samtraco produced are block Laminating, Finger Joins Laminating, Finger Joins Laminating Board, Solid, and Beams, to determine the output of the combination of business models so that the wood lamina production facilities can be used up. Location the study in the village of Loa Duri, the district of Sungai Kunjang Samarinda. Model I results the optimal gross opinion where US\$ 1,217,250 in exchange US\$1 equal to Rp 9.800 gross revenue of Rp 11,929,050,000 then the obtained value of the net income of Rp.1,252,550,250. Model II optimal value of the net income of US\$ 1,240,000 gross revenue of Rp 12.152 billion, net income of Rp. 1.27596 billion. Model III optimal value of the net income Rp. 1.394932 billion. Based on the optimal revenue from each model, the raw material cost of timber production dominant of lamina wood which reached 57% in the model I, 59% in the model II, and 61% in the model III, electricity and labor below 10%.*

Keywords: Optimization, Lamina wood, Production, Income

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan Optimal dari produk kayu lamina yang diusahakan PT. Samtraco saat ini, yaitu Laminating blok, Finger Joins Laminating, Finger Joins Laminating Board, Solid, dan Beams, serta mengetahui output kombinasi dari model usaha kayu lamina sehingga sarana produksi habis terpakai. Hasil penelitian menunjukkan Model I Nilai pendapatan optimal bersih dapat di ketahui setelah pendapatan kotor di kurangi dengan biaya dari masing-masing variabel kendala, dimana pendapatan optimal kotor sebesar US\$1.217.250/bulan dengan kurs US\$1 sama dengan Rp9.800 maka pendapatan kotor Rp 11.929.050.000 setelah di kurangi dari biaya pengeluaran sebesar Rp10.676.499.750 didapatkan nilai pendapatan bersih Rp1.252.550.250/bulan. Model II nilai pendapatan optimal bersih sebesar US\$ 1.240.000/bulan dengan kurs yang sama, pendapatan optimal kotor sebesar Rp1.294.000/bulan dengan kurs yang sama, maka pendapatan bersih Rp1.394.932.000/bulan. Berdasarkan nilai pendapatan optimal dari tiap model, bahan baku mendominasi biaya produksi kayu lamina yaitu 57% pada model 1, 59% pada model 2, dan 61% pada model 3, selanjutnya ongkos kirim, listrik dan tenaga kerja dibawah 10 %.

Kata Kunci: Optimalisasi, Kayu Lamina, Produksi, Pendapatan

Penulis untuk korespondensi: HP +6281347794125, e-mail: mernivani@gmail.com

PENDAHULUAN

Berdirinya industri-industri papan tiruan seperti industri kayu lamina sebagai mata rantai dari industri kayu merupakan alternatif pemecahan masalah dalam pemanfaatan limbah kayu tersebut. Dalam industri kayu lamina, limbah-limbah kayu

yang berasal dari industri perkayuan, pabrik penggergajian, pabrik kayu lapis, ataupun dari kegiatan-kegiatan penebangan hutan, dimanfaatkan sebagai bahan baku yang dikelola sedemikian rupa sehingga menghasilkan kayu tiruan (kayu lamina)

yang dalam penggunaannya dapat diharapkan sebagai bahan substitusi.

Kayu lamina merupakan salah satu produk yang dapat memanfaatkan limbah kayu. Hal ini menunjukkan bahwa produk kayu lamina memanfaatkan bahan baku semaksimal mungkin (Endang Sastradimadja, 1999). Konsumsi kayu olahan di Indonesia sendiri lebih besar dibandingkan dengan produk kayu yang diekspor, meskipun ekspor produk kayu olahan sangat potensial.

Untuk dapat menghasilkan kayu lamina yang berkualitas baik, sehingga mendekati sifat-sifat fisik dan mekanik yang mendekati atau lebih baik dari kayu aslinya, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah: jenis-jenis kayu sebagai bahan dasar diharapkan memiliki kerapatan yang tinggi, jenis dan kondisi bahan perekat serta perlakuan-perlakuan yang diberikan dalam proses pembuatan kayu lamina tersebut.

Produksi yang dilakukan dalam industri pengolahan kayu memerlukan input. Input terdiri atas bahan mentah, tenaga kerja, kemajuan teknologi, dan modal. Perusahaan seringkali dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya (input), namun walaupun demikian keuntungan yang maksimum ataupun minimisasi biaya akan selalu menjadi prioritas yang ingin dicapai perusahaan untuk tujuan jangka pendek. Untuk itulah kombinasi produksi dari item-item produk maupun kombinasi penggunaan input perlu mendapat perhatian khusus. Atas dasar itulah maka perlu adanya skema yang jelas untuk dapat mengoptimalkan suatu produksi sehingga nantinya mendapatkan keuntungan yang maksimal ataupun lebih dari target yang di harapkan pada suatu perusahaan.

Dengan melihat begitu pentingnya pemanfaatan kayu di Kalimantan Timur, secara khusus di PT. Cahaya Samtraco Utama Samarinda sebagai perusahaan yang bergerak pada industri kayu lamina, maka perlu diteliti tentang " Optimalisasi Produksi Pada Industri Kayu Lamina PT. Cahaya Samtraco Utama Di Samarinda.

Industri Kayu Lamina

Pengertian kayu lamina adalah penggabungan beberapa lembar kayu memakai perekat dengan arah serat sejajar, kayu yang dipakai berupa kayu gergajian seperti papan dan dapat juga finis Paribroto, (1979). Sedang Masano dan Sutigno (1986)

mengatakan bahwa kayu lamina adalah suatu balok yang diperoleh dari perekatan dari beberapa bagian kayu kecil, yang satu sama lain dalam bentuk lurus atau melengkung, dengan syarat semua lapisan sejajar dengan arah memanjang serat. Kayu lamina dapat dibuat beberapa lapis, paling sedikit dua lapis.

Menurut Wardhani (1999) dan Martzky (2002). Kayu lamina atau gluelam adalah papan yang direkat dengan lem tertentu secara bersama-sama dengan arah serat parallel menjadi satu unit papan. Manik (1997) menjelaskan bahwa tujuan dasar pembuatan kayu lamina adalah untuk menciptakan suatu rancang bangun konstruksi dari kayu utuh yang kering sempurna dan mudah mendapatkan bahan dasarnya. Kayu lamina banyak digunakan untuk konstruksi bangunan seperti hanggar, aula, gedung olahraga, perabot rumah tangga, dan alat-alat olahraga.

Perbedaan utama antara kayu lamina dan kayu lapis adalah pada arah serat penyusunannya. Pada kayu lapis arah seratnya tegak lurus, sedangkan pada kayu lamina arahnya sejajar. Sedangkan perekat yang digunakan sama dengan perekat untuk kayu lapis, seperti perekat sintesis, maupun perekat dari tumbuhan dan hewan.

Pada awalnya kayu lamina dibuat dari kayu pinus atau kayu conifer lainnya. Namun sekarang hampir semua hamper semua jenis kayu dapat diubah menjadi kayu lamina. Proses pembuatannya sangat sederhana, pertama-tama adalah penentuan dimensi yang tergantung dari tujuan penggunaan. Tebal lapisan (layer) biasanya 20-45 mm. Setelah dikeringkan sampai kadar air 10%, lapisan tadi dilaburi lem pada kedua sisinya lalu diberi tekanan (Marutzky 200).

Keuntungan kayu lamina menurut Endang Sastradimadja (1999) adalah: (1) persediaan bahan mudah, karena kayu berukuran kecil dapat menghasilkan balok ukuran besar, (2) dapat menghasilkan bahan yang lebih panjang dan tebal, (3) kelemahan yang terdapat pada kayu lamina dapat dikurangi, (4) dapat dibuat bentuk melengkung, dan (5) dapat dibuat dari kayu yang berkualitas rendah

Mutu kayu lamina yang paling penting adalah kekuatan dan keteguhan rekatnya, untuk bangunan faktor keawetan perlu juga diperhatikan. Keteguhan rekat kayu lamina dipengaruhi oleh jenis perekatnya, sehingga terdapat kayu lamina

bermutu eksterior dan interior. Faktor-faktor yang penting dalam proses perekatan adalah kerapatan, keasaman, zat ekstraktif, berat jenis, arah serat dan kadar air.

Menurut Manik (1997) ada banyak factor yang mempengaruhi mutu kayu lamina antara lain adalah bahan baku. Persyaratan bahan baku adalah memiliki kerapatan serat dan berat jenis yang berdekatan. Selain itu juga lem yang digunakan harus sesuai dengan tujuan penggunaan kayu lamina. Hal lain yang harus diperhatikan adalah bentuk sambungan, proses pengeleman, dan pengempaan. Hal ini akan mempengaruhi mutu kayu lamina.

Kayu lamina pertama kali digunakan di Eropa pada awal tahun 1893 dengan didirikannya sebuah auditorium di Basel Swiss, di Amerika Serikat, tahun 1934. Forest Product Laboratory mendirikan sebuah bangunan percobaan pertama yang menggunakan papan lamina dengan prinsip-prinsip keteknikan, semenjak itu papan lamina telah berkembang untuk konstruksi bangunan lain seperti langgar, aula, gedung dan lain-lain (haryadi dalam adi 2010).

Industri Kayu Lamina di Samarinda

Permintaan di luar negeri atas perabot rumah tangga maupun barang komponen dari kayu, cukup banyak dan meningkat dari tahun ke tahun. Industri kayu olahan yang padat tenaga kerja dapat menciptakan peluang kerja dan dapat pula menahan daya beli di daerah dimana perusahaan tersebut berada. Subsektor industri kayu olahan yang memproduksi perabot maupun komponen kayu untuk pasar ekspor mempunyai prospek bisnis yang sangat baik, karena bahan baku, tenaga kerja maupun sebagian besar dari faktor produksi berasal dari dalam negeri.

Industri kayu lamina PT.Cahaya Samtraco Utama menghasilkan produk utama adalah:

Laminating Blok. Menurut Jamaluddin Malik dan Adi Santoso (2005), laminating blok adalah teknik laminasi kearah tebal (dengan cara tumpuk) untuk mengasihkan balok. Laminating blok ini biasanya dibutuhkan konsumen untuk pembuatan kusen pintu dan jendela, kaki meja, barang kerajinan, dan lain-lain.

Finger Joins Laminating. Teknik laminasi dengan cara menggabungkan kayu yang

sudah berbentuk jari-jari, kemudian ditumpuk untuk menjadi bentuk blok, biasanya dipesan konsumen untuk interior rumah tangga/kantor, cinderamata seperti asbak, pot bunga, dan lain-lain (Jamaluddin Malik dan Adi Santoso, 2005).

Finger Joins Laminating Board. Finger joins laminating board merupakan teknik laminasi dengan cara menggabungkan kayu ke arah lebar untuk menghasilkan papan sebagai bahan baku daun meja, dinding, pintu, dll.

Solid. Merupakan kayu gergajian dalam bentuk balok, tanpa mengalami laminasi atau penggabungan, biasanya digunakan untuk kusen jendela, kusen pintu, kaki meja, dll.

Beams. Adalah kayu yang mengalami proses laminasi ke arah panjang, untuk memperoleh balok yang berukuran lebih panjang, tanpa proses penggabungan (finger joins). Beams banyak digunakan untuk tiang rumah, atau konstruksi bangunan, dll.

Jenis kayu yang digunakan pada industri kayu lamina PT. Samtraco ini adalah kayu meranti merah (*Shorea leprossula*). Produk akhir dari PT. Cahaya Samtraco Utama yaitu berupa kayu lamina. Hasil dari kayu lamina tersebut di ekspor ke luar negri sekitar 85 % yaitu ke Eropa (Negara Jerman), dan sisanya dipasarkan ke Asia yakni ke Korea dan Timur tengah.

Analisa Linear Programming

Pemrograman Linear atau yang sering dikenal Linear Programming adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber yang terbatas diantara beberapa aktifitas yang bersaing, dengan cara terbaik yang mungkin dapat dilakukan. Persoalan ini akan muncul manakala seseorang harus memilih tingkat aktifitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumber daya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktifitas tersebut. Linear programming menggunakan model matematis untuk menjelaskan persoalan yang dihadapinya.

Model Pemrograman Linear

Model adalah sebuah tiruan terhadap realitas. Langkah untuk membuat peralihan dari realita ke model kuantitatif, di namakan perumusan model adalah sebuah

langkah penting pertama pada penerapan teknik Operation Research di dalam manajemen. Model Pemrograman Linear mempunyai tiga unsur utama yaitu.

1. Variabel Keputusan
2. Fungsi Tujuan
3. Fungsi Kendala

Dalam hal ini ada tiga macam kendala yaitu:

1. Kendala berupa pembatas
2. Kendala berupa syarat
3. Kendala berupa keharusan

Ketiga macam kendala tersebut akan selalu di jumpai didalam setiap susunan kendala kasus pemrograman linear, baik yang sejenis maupun gabungan dari ketiganya. Dengan demikian Pemrograman linear adalah suatu metode matematis yang berkarakteristik linear untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala.

Lindo

Lindo adalah software yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linier dengan n variabel. Dengan Lindo penyelesaian permasalahan optimasi akan diperoleh secara cepat dan tepat, serta tingkat kesalahannya kecil. Jika hanya menggunakan program linier secara manual atau dengan menggunakan metode simpleks akan lebih sulit dan memakan waktu lebih lama karena membutuhkan ketelitian dan ketekunan yang tinggi. Untuk itu sangatlah tepat jika masalah dalam program linier

seperti di atas ataupun segala permasalahan optimasi dalam dunia nyata di cari penyelesaiannya dengan Lindo.

Lindo (Linear Ineractive Discrete Optimizer) adalah software yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah pemrograman linear. Dengan menggunakan software ini memungkinkan perhitungan masalah pemrograman linear dengan n variabel. Prinsip kerja utama Lindo adalah memasukkan data, menyelesaikan, serta menaksirkan kebenaran dan kelayakan data berdasarkan penyelesaiannya. Menurut Linus Schrage (1991), Perhitungan yang digunakan pada Lindo pada dasarnya menggunakan metode simpleks. Untuk menentukan nilai optimal dengan menggunakan Lindo diperlukan beberapa tahapan yaitu:

1. Menentukan model matematika berdasarkan data real
2. Menentukan formulasi program untuk Lindo
3. Membaca hasil report yang dihasilkan oleh Lindo.

Optimalisasi

Tingkat produksi optimal adalah sejumlah produksi tertentu yang dihasilkan dengan meminimumkan total biaya persediaan, dapat dicapai apabila besarnya biaya persiapan (set up cost) dan biaya penyimpanan (carrying cost) yang dikeluarkan jumlahnya minimum. Artinya, tingkat produksi optimal akan memberikan total biaya persediaan, mempertimbangkan tingkat persediaan barang jadi dan permintaan produk jadi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan industri kayu lamina PT. Cahaya Samtraco Utama Samarinda. PT. Cahaya Samtraco terletak di Jl. Ekonomi Desa Loa Buah Kecamatan Sungai Kunjang Samarinda, Kalimantan Timur.

Bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah kayu dan lem sementara objek yang di gunakan dalam penelitian ini terdapat 3 model sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Identifikasi masalah. Bagaimana menentukan pendapatan yang optimal

untuk masing-masing produk yang dihasilkan dalam rangka peningkatan laba suatu perusahaan.

Studi Pendahuluan. Untuk memecahkan masalah yang ada sampai kepada tahap menganalisa dan mengambil keputusan maka diperlukan suatu studi pendahuluan berupa studi literatur

Pengumpulan data. Melakukan pengamatan langsung mengenai Proses produksi dan melakukan wawancara kepada pihak perusahaan.

Metode Pengolahan dan analisis Data.
Metode pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program

LINDO (*Linear Interactive Discrete Optimizer*).

Tabel 1. Model Kombinasi Produk

Table 1. Model Combination Products

No	Model	Kombinasi Produk
1	Model 1	laminating blok, finger joins laminating, dan finger joins laminating board
2	Model 2	laminating blok, finger joins laminatin, finger joins laminating board dan solid.
3	Model 3	laminating blok, finger joins laminating, finger joins laminatinf board, solid dan beams

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. Cahaya Samtraco Utama selama kurun waktu dari tahun 1984 – 2012 telah menghasilkan berbagai jenis hasil produk diantaranya sawn timber, kayu lamina, meubel, dan kayu lamina. Dalam produksi tidak terlepas dari persediaan bahan baku yang berasal dari hutan alam dimana dari kurun waktu 1985-1989 persediaan bahan baku mencapai 5000 m³, tahun 1990-1994 persediaan bahan baku mencapai 4500M³, tahun 1995-1999 persediaan bahan baku mencapai 4000 m³, tahun 2000-2004 persediaan bahan baku mencapai 3700m³, tahun 2005 – 2009 persediaan bahan baku mencapai 3500m³ dan pada tahun 2010 - 2012 persediaan bahan baku mencapai 3000m³ dengan rata-rata perhari mampu memproduksi 115 m³. Data hasil dan jenis produk pada PT. Samtraco dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwasanya ketersediaan persediaan input log dari tahun ke tahun mengalami penurunan hal ini di karenakan hutan di Indonesia khususnya di Kalimantan Timur mengalami degradasi sehingga berpengaruh terhadap penyediaan bahan baku dengan jumlah yang cukup banyak. Dengan kondisi persediaan yang semakin tahun semakin menurun maka berdampak pada hasil dan jenis produk yang di usahakan.

Pemasaran Produk

Perusahaan yang setiap bulannya mengirim 22 kontainer ini sekitar 80 % produknya di kirim ke Eropa terutama Jerman dan sisanya 20% ke Timur Tengah dan Korea, sementara itu untuk lamanya

pengiriman produk kurang lebih 30 hari. Untuk menjaga kualitas dari hasil produksi yang di hasilkan, Perusahaan membuat laboratorium pengujian ketahanan kayu selain itu juga perusahaan juga bekerja sama dengan lembaga pendidikan dalam hal ini Universitas mulawarman pada khususnya fakultas kehutanan dan juga kerjasama dengan pihak suplaiyer terutama kualitas lem yang digunakan dalam perekatan. Jenis Produk Laminating Blok untuk Lem Lokal di kirim ke Negara Korea dan Timur Tengah, sementara untuk jenis produk yang diproses dengan jenis lem Impor maka produk di kirim ke Eropa yakni di Jerman.

Proses Produksi PT Cahaya Samtraco Utama

Dalam proses produksi kayu lamina di PT.Cahaya Samtraco Utama termasuk proses produksi continue (terus-menerus). Proses produksi lamina ini melewati 8 tahapan atau yang dikenal dengan 8 departemen, yaitu: *Log pound, Sawmill, Stock lindry, Hunting up, Multirip, Cross cut, Matching, Laminating*, pada laminating ini dilakukan selama 45 menit pengepresan. Kayu-kayu lamina ini di susun ke dalam alatnya sebanyak 24 kayu lamina kiri dan kanan, jadi masing-masing kiri dan kanan 12 susun kayu lamina. Tekanan yang dipergunakan dalam pengepresan ini adalah 6,5 – 7 dengan menggunakan laminating press.

Setelah menjalankan laminating, kayu lamina pun di susun dan packing siap untuk diekspor baik ke Eropa, Korea, dan Timur Tengah. Dalam memproduksi kayu kayu lamina dibutuhkan 22 kontainer. Dari 22 kontainer ini dibagi 18 kontainer ke Eropa dan sisanya ke Timur Tengah dan Korea.

Tabel 2. Data Hasil Produk PT Cahaya Samtraco Utama dalam m³
 Table 2. Results Data Products PT Cahaya Samtraco Utama in m³

Tahun	Jenis produk	Input Log m ³ /bulan	Output m ³ /bulan
1985-1989	Sawn timber	5000	2550
1990-1994	Sawn timber dan Lamina	4500	2160
1995-1999	Lamina dan Meubel	4000	1840
2000-2004	Meubel dan Lamina	3000	1290
2005-2009	Lamina	3500	1400
2010-2012	Lamina	3000	1050

Jenis Variabel Keputusan

Laminating Blok

Tebal 72 mm, sedang lebar ada yang berukuran 86 mm, 105 mm, 115 mm, 125mm, dan 145 mm.

Beberapa jenis ukuran tersebut diproduksi oleh PT Samtraco dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar dari ukuran terkecil hingga ukuran terbesar.

Finger Joint Laminating

Finger Joint Laminating adalah jenis produk yang di peroleh dari perekatan dan penggabungan beberapa kayu kecil serta dilakukan penumpukan paling sedikit dua lapis dengan syarat semua lapisan sejajar dengan arah memanjang serat.

Ukuran tebal Finger Joint Laminating ada 2, yaitu: 30 mm dan 40 mm, sedang lebar ada yang 500mm dan 600mm.

Finger Joint Laminating Board

Finger Joint Laminating Board adalah jenis produk yang di hasilkan dengan melakukan perekatan dan penggabungan beberapa kayu kecil yang kemudian ditumpuk paling sedikit dua lapis dengan syarat semua lapisan sejajar dengan arah memanjang serat sehingga membentuk papan dengan ukuran lebar yang bervariasi.

Ukurannya tebalnya adalah 30 mm, 80 mm, dan 80mm, dengan lebar 200mm, 160mm, dan 240mm.

Pengelolaan Limbah Produksi

PT. Cahaya Samtraco Utama selain menghasilkan produk akhir yang siap di ekspor juga menghasilkan produk samping berupa limbah. Jenis-jenis limbah yang dihasilkan di PT. Cahaya Samtraco Utama diantaranya adalah limbah air dan limbah udara, dimana pada limbah air penanganannya dengan cara dibuatkan kolam penampungan 1, 2, 3 dengan proses filter sebelum dibuang kesungai sementara pada limbah udara penanganannya dengan membentuk Sodax yaitu rumah penampungan berupa siklon dengan penyaringan berupa air untuk mendorong agar debu jatuh kebawah.

Selain Kedua limbah tersebut ada beberapa limbah yang dapat di manfaat kembali yang berasal dari kegiatan multirip dan pengeringan kayu yaitu serbuk dan sabetan dimana kedua limbah di gunakan sebagai bahan bakar boiler untuk pemanasan pada saat pengeringan kayu selain itu limbah sebetan dapat di jual kembali ke perusahaan plywood seperti Sumalindo dan tirta Mahakam. Berikut ini gambar limbah pada proses produksi:



Gambar1. Limbah Sebetan
Figure 1. Waste Sebetan



Gambar 2: Gudang Limbah Serbuk
Figure 2. Warehouse Waste Powder

Jenis Variabel Kendala

Berikut ini di jelaskan 12 Variabel Kendala yang terdapat dalam proses produksi di PT Cahaya Samtraco Utama.

Optimalisasi Produksi

Model – Model

Perumusan model Program Linear untuk perencanaan yang di tampilkan memiliki variabel-variabel keputusan dan

kendala–kendala dalam hal ini sumberdaya yang tersedia untuk menghasilkan seluruh

Perumusan Variabel Keputusan

Variabel keputusan menunjukkan jumlah tiap jenis Pproduk yang sebaiknya dihasilkan oleh PT Cahaya Samtaco Utama agar mencapai kondisi optimal. Sehingga, dalam penyusunan model *linear programming* dapat terbentuk beberapa variabel keputusan seperti yang terlihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. Data Variabel Keputusan Untuk Model Samtraco 1
Table 3. *Variable Data To Decision Model Samtraco 1*

Variabel Keputusan	Jenis Produksi	Harga Produk (US/m ³) Produk (U\$)
X1	Laminating lok	1.400
X2	Finger Joins	750
X3	Laminating Finger Joins Laminating Board	500

Tabel 4. Data Variabel Keputusan Untuk Model Samtraco II
Table 4. *Variable Data To Decision Model Samtraco II*

Variabel Keputusan	Jenis Produksi	Harga Produk (U\$/m ³)
X1	Laminating blok	1.400
X2	Finger Joins	750
X3	Finger Joins	500
X4	Laminating Board Solid	1.700

Tabel 5. Data Variabel Keputusan Untuk Model Samtraco III
 Table 5. Variable Data To Decision Model Samtraco III

Varibel Keputusan	Jenis Produksi	Harga Produk (U\$/m ³)
X1	Laminating blok	1.400
X2	Finger Joins Laminating	750
X3	Finger Joins Laminating Board	500
X4	Solid	1.700
X5	Beams	1.200

Tabel 6. Variabel Fungsi Kendala (Pengeluaran dan Persediaan)
 Table 6. Variable Constraint Function (Expense and Inventory)

NO	Uraian pengeluaran	Ket	Laminating Blok	Finger Lamnating	Joins Finger Lamnating Board
1	Listrik	Kwh	491.785	57.278	24.300
2	Tenaga Kerja	Hok	4.590	534	226
3	Penyusutan mesin	%	0.83	0.09	0.04
4	LEM	kg/bln	34.42	2.004	850
5	Bangunan	%	0.58	0.06	0.02
6	Pajak	%	0.0058	0.0178	0.1904
7	Manager	Org	8	1	4
8	Pemasaran	Hari	6	5	3
9	Angkutan	%	0.02	0.02	0.02
10	Boiler	TON	258	30	12
11	Perbaikan	%	0.07	0.07	0.07
12	Admistrasi	Org	14	2	1
13	Pengiriman	Hari	25	17	10
14	Bahan Baku	m ³	1.459	677	469

Perumusan Fungsi Tujuan

Tujuan utama dari optimalisasi yang dilakukan oleh perusahaan adalah untuk memaksimalkan pendapatan dengan model kombinasi yang tepat sehingga sarana produksi dapat habis terpakai.

Perumusan Fungsi Kendala

Dalam model *linear programming* optimalisasi Pendapatan, untuk mendapatkan pendapatan yang optimal harus dicari tahu terlebih dahulu 14 data yang memiliki keterkaitan dengan produk pada PT Cahaya Samtraco Utama seperti yang tercantum pada Tabel 6.

Pendapatan Produksi

Model I :

Pendapatan sebesar U\$.1.217.250 /bulan dengan menghasilkan 3 Kombinasi Produk yaitu Laminating blok dengan jumlah

produksi 765 m³, Finger Joint Laminating dengan jumlah Produksi 135 m³, dan Finger Joint Laminating Boar dengan jumlah produksi 90 m³ dengan sarana produksi habis terpakai.

Model II :

Pendapatan sebesar U\$ 1.240.000/ bulan dengan model kombinas masing-msing produksi Laminating.blok dengan jumlah produksi 725 m³, Finger Joint Laminating dengan jumlah Produksi 138 m³, Finger Joint Laminating Board dengan jumlah produksi 90 m³ dan dengan jumlah produksi 45 m³ dengan sarana produksi habis terpakai.

Model III :

Pendapatan sebesar U\$ 1.240.000/ bulan dengan model kombinas masing-masing produksi Laminating.blok dengan jumlah produksi 725 m³, Finger Joint Laminating

dengan jumlah Produksi 138 m^3 , Finger Joint Laminating Board dengan jumlah produksi 90 m^3 , dengan jumlah produksi 45 m^3 dan Beams dengan jumlah produksi 45 m^3 dengan sarana produksi habis terpakai.

Nilai Sisa Persediaan Sarana Produksi

Sarana yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk fungsi penunjang dalam proses produksi. Pada saat produksi mencapai pendapatan optimum, sarana produksi dari ketiga model diatas menunjukkan nilai yang habis terpakai dari ke-14 variabel kendala yang terdapat dalam penelitian, dimana nilai sisa maupun nilai lebih untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Nilai Pendapatan Optimal produk

Model I

Pada Model 1 Input bahan baku untuk produksi sebanyak 3000 m^3 yang dimana menghasilkan output produk sebesar 990 m^3 , dengan dominasi bahan baku berdiameter 50-70 Cm yang mencapai 55 %, diameter 70-90 Cm mencapai 25 % sementara untuk bahan baku dengan diameter 90 Up mencapai 20 %.

Adapun model kombinasi adalah Laminating blok dengan jumlah produksi 765 m^3 , Finger Joint Laminating 135 m^3 dan Finger Joint Laminating Board 90 m^3 dengan harga Laminating blok U\$ 1.400/ m^3 , Finger Joint Laminating U\$ 750/ m^3 dan Finger Joint Laminating Board U\$ 500/ m^3 . Berdasarkan kombinasi tersebut maka variabel kendala dapat habis terpakai.

Nilai pendapatan optimal bersih dari model usaha yang dilakukan dapat di ketahui setelah pendapatan kotor di kurangi dengan biaya yang di keluarkan dari masing-masing variabel kendala, yang dimana pendapatan optimal kotor sebesar U\$ 1.217.250/bulan dengan Kurs U\$ 1 sama dengan Rp. 9.800 maka pendapatan kotor Rp 11.929.050.000 setelah di kurangi dari biaya pengeluaran sebesar Rp. 10.676.499.750/bulan maka didapatkan nilai pendapatan bersih Rp. 1.252.550.250/bulan.

Model II

Pada Model 2 ini Input bahan baku untuk produksi sebanyak 3000 m^3 yang dimana menghasilkan output produk sebesar 998 m^3 , dengan dominasi bahan baku berdiameter 50-70 cm yang mencapai 50 %, diameter 70-90 cm mencapai 30 % sementara untuk bahan baku dengan

diameter 90 Up mencapai 20 %. Dengan model kombinasi adalah Laminating blok dengan jumlah produksi 725 m^3 , Finger Joint Laminating 138 m^3 dan Finger Joint Laminating Board 90 m^3 dan 45 m^3 dengan harga Laminating blok U\$ 1.400/ m^3 , Finger Joint Laminating U\$ 750/ m^3 , Finger Joint Laminating Board U\$ 500/ m^3 dan Solid U\$ 1700/ m^3 . Berdasarkan kombinasi tersebut maka variabel kendala dapat habis terpakai.

Nilai pendapatan optimal bersih dari model 2 dapat di ketahui, dimana pendapatan optimal kotor sebesar U\$ 1.240.000/bulan dengan Kurs U\$ 1 sama dengan Rp. 9.800 maka pendapatan kotor Rp 12.152.000.000/bulan setelah di kurangi dari biaya pengeluaran sebesar Rp. 10.876.040.000/bulan maka didapatkan nilai pendapatan bersih Rp. 1.275.960.00/bulan.

Model III

Pada Model 3 Input bahan baku untuk produksi sebanyak 3000 m^3 yang dimana menghasilkan output produk sebesar 990 m^3 , dengan dominasi bahan baku berdiameter 50-70 cm yang mencapai 50 %, diameter 70-90 cm mencapai 25 % sementara untuk bahan baku dengan diameter 90 Up mencapai 25 %.

Nilai pendapatan optimal bersih dari model usaha yang dilakukan dapat di ketahui setelah pendapatan kotor di kurangi dengan biaya yang keluarkan dari masing-masing variabel kendala, yang dimana pendapat optimal kotor sebesar U\$ 1.294.000/bulan dengan Kurs U\$ 1 sama dengan Rp. 9.800 maka pendapat kotor Rp 12.681.200.000/bulan setelah di kurangi dari biaya pengeluaran sebesar Rp. 11.286.268.000/bulan maka didapatkan nilai pendapatan bersih Rp. 1.394.932.000/bulan.

Adapun model kombinasi adalah Laminating blok dengan jumlah produksi 725 m^3 , Finger Joint Laminating 138 m^3 , Finger Joint Laminating Board 90 m^3 , 45 m^3 dan Bems 45 m^3 dengan harga Laminating blok U\$ 1.400/ m^3 , Finger Joint Laminating U\$ 750/ m^3 dan Finger Joint Laminating Board U\$ 500/ m^3 , Solid U\$ 1700/ m^3 dan Beams 1200/ m^3 . Berdasarkan kombinasi tersebut maka variabel kendala dapat habis terpakai. Selain dari pada itu perusahaan tidak akan mendapatkan nilai optimal manakala produk yang dihasilkan hanya satu jenis saja karena akan mengakibatkan sarana produksi dapat tersisa.

Tabel 7. Perumusan Fungsi Kendala Pada Nilai Optimal
 Table 7. Formulation of the Value of Optimal Function Constraints

No	Persediaan	Kelebihan	Kenaikan
1	Listrik	0	0
2	Tenaga kerja	0	0
3	Penyusutan mesin	0	0
4	Lem	0	0
5	Bangunan	0	0
6	Pajak	0	0
7	Manager	0	0
8	Pemasaran	0	0
9	Angkutan	0	0
10	Boiler	0	0
11	Perbaikan	0	0
12	Administrasi	0	0
13	Pengiriman	0	0
14	Bahan Baku	0	0

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dapat diketahui besaran input untuk Model 1 adalah 3000 m³ menghasilkan output 990 m³ dengan pendapatan optimal produksi dari ketiga jenis produk sebesar Rp. 1,253.547,250/bulan. Sedang pada Model 2 dengan input 3000 m³ menghasilkan output 998 m³ dengan pendapatan optimal produksi dari keempat jenis produk sebesar Rp.1,275,960,000/bulan. Kemudian pada Model 3 dengan input 3000 m³ menghasilkan output 1004 m³ dengan pendapatan optimal produksi dari kelima jenis produk sebesar Rp.1,394,932,000/bulan.

Untuk mendapatkan nilai optimal pada Model 1 maka pelaku usaha harus mengkombinasikan model produk Laminating blok dengan jumlah produksi 765 m³, Finger Joint Laminating 135 m³ dan Finger Joint Laminating Board 90 m³ sehingga sarana produksi dapat habis terpakai.

Sedang pada Model 2 pelaku usaha harus mengkombinasikan model produk Laminating blok dengan jumlah produksi 725 m³, Finger Joint Laminating 138 m³ dan Finger Joint Laminating Board 90 m³ dan 45 m³ dengan harga Laminating blok 1.400/ m³, Finger Joint Laminating 750/m³, Finger Joint

Laminating Board 500/ m³ dan 1700/m³ Berdasarkan kombinasi tersebut maka variabel kendala dapat habis terpakai.

Kemudian pada Model III pelaku usaha harus mengkombinasikan produk Laminating blok dengan jumlah produksi 725 m³, Finger Joint Laminating 138 m³, Finger Joint Laminating Board 90 m³, 45 m³ dan Bems 45 m³ dengan harga Laminating blok 1.400/ m³, Finger Joint Laminating 750/m³ dan Finger Joint Laminating Board 500/ m³, 1700/ m³ dan Beams 1200/m³. Berdasarkan kombinasi tersebut maka variabel kendala dapat habis terpakai.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat dijelaskan beberapa temuan: (1) ditemukannya 3 model kombinasi produk yang sesuai dengan input dan permintaan pasar, (2) ditemukannya nilai-nilai variable dengan satuan presentase yang berbeda pada masing-masing variable, (3) besarnya nilai input kayu log menentukan model-model produksi yang dicapai, dan (4) Input yang paling besar adalah bahan baku kayu sebesar 57-61%, yang kedua adalah ongkos kirim produk ke luar negeri sebesar 8,4-9,3%, yang ketiga ,2-5%, dan yang keempat adalah listrik sebesar tenaga kerja sebesar 5,2-6%. Sedangkan input lainnya nilainya di bawah 4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011a. *Pengertian Industri*. <http://id.shvoong.com/social-sciences/economics> (24 Juni 2011)
- Anonim, 2011b. *Macam-macam Biaya dan Pendapatan*. <http://lanang-triutomo.blogspot.com> (26 Juni 2011)
- Daud Sajo, 2011. *Klasifikasi Industri*. <http://geografi-bumi.blogspot.com>. (24 Juni 2011)
- Dedi Mulyadi, Abbas Adhar, Ansari Bukhari (2011). *Pertumbuhan Industri Kayu Masih Negatif*, Jakarta
- Endang Sastradimadja, 1999. *Diktat Kayu Lamina*. Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fak. Kehutanan Unmul
- Fakhri. 2002. *Kemampuan Rekatan Resin Urea Formaldehyde pada Laminasi Kayu Sengon dan Keruing*. Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Riau, Pekanbaru
- Hubeis Musa. *Penerapan Linear Programing pada Optimalisasi*. 1996.
- Jamaludin Malik, Adi Santoso, 2005. *Keteguhan Lentur Statis Balok Lamina Dari Tiga Jenis Kayu Limbah Pembalakan Hutan Tanaman*
- Manik, P. 1997. *Teknologi Pembuatan Kapal Kayu Laminasi*. <http://www.kapal.ft.undip.ac.id>
- Marimin, 2000. *Perkiraan Kekurangan Bahan Baku Industri Kayu di Indonesia*. Lembaga Penelitian IPB, Bogor.
- Marpaung, Juanawati. 2009. *Perencanaan Produksi yang Optimal dengan pendekatan Goal Programing*. USU Medan: 2009.
- Muh. Yusram Massijaya, 2006, Fakultas Kehutanan IPB, *Upaya Penyelamatan Industri Pengolahan Kayu Indonesia Ditinjau Dari Ketersediaan Bahan Baku*, Bogor
- Nurleni, L. 1994. *Produktifitas Pembuatan Papan Sambung di PT. Albasi (Skripsi)*, IPB, Bogor
- Paribroto, S, dan Masano, *Pengaruh Banyaknya Lapisan Terhadap Sifat Kayu Lamina Meranti*, Duta Rima, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor
- Rizki, Arty, 2009. *Optimalisasi Produksi*. IPB Bogor
- Rosyidi, Suherman, 2006. *Pengantar Teori Ekonomi*. Jakarta: Rajawali Pers
- Septiani, Riana, 2009. *Analisis Kelayakan dan Optimalisasi*. IPB Bogor
- Siswanto. 2007. *Operatins Research* Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Suprpto, B. 1998. *Mekanika Kayu*, Fak. Kehutanan Unmul, Samarinda
- Togu Manurung, Arrita Suwarno, 1999, *Analisis Arah Pengembangan Industri Kayu Indonesia*
- Wardhani, IY. 1999. *Kualita Perekatan Kayu Lamina Dari Empat Jenis Kayu Kurang Kenal*. <http://www.unmul.ac.id/dat/pub/frontier/isna.pdf>
- Yap, KHF, 1993, *Konstruksi Kayu*, Penerbit Bina Cipta, Bandung