

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PEMANENAN KAYU DI HUTAN ALAM MELALUI KESESUAIAN JUMLAH PEKERJA

Increasing the Productivity of Timber Harvesting at Natural Production Forest through Appropriate Labours Number

Sona Suhartana dan Yuniawati

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan

ABSTRACT. *Timber harvesting has a significant role for timber production. In natural forest, the timber production may be increased in line with the effectiveness of forest harvesting. The number of worker in harvesting many contribute to improve natural forest harvesting. Research conducted on forest concession in north borneo the primary and secondary date the direct information based in measurement of log volume and the member of working hours in every activity step of harvesting. While the secondary information derived from the quisionare delivered to field manager apply multiple regressing is used to analysa the relation amongs member of worker used, produktivity in harvesting and production cost. the research finding showed that 1) the number of worker in following activities of cutting, skidding handling and log delivering are about 2, 9, 3 and 9 consecutively; 2) the average of productivity and harvesting cost for the activities of cutting, skidding handling and log delivery are about 38.308 m³/hour, 15.070 m³/hour, 67.5 m³/hour, 8.33 m³/hour, while the cost arising for the activities are Rp. 13.897,44/m³ Rp. 48.883,45/m³, Rp. 11.765,6/m³ and Rp. 74.039/m³; 3) the more harvesting workers are not directly increase the logging productivity. it many need some trainings to improved their capabilities; 4) the regression model among the member of worker and productivity of harvesting and production cost is $Y=15,346 + 0,326 X_1 + 3,685X_2$*

Keywords: *Productivity, production cost, member of worker, and the regression model*

ABSTRAK. Pemanenan kayu memiliki peranan penting dalam produksi kayu. Produksi kayu terutama di hutan alam dapat ditingkatkan apabila produktivitas pemanenan kayu dapat meningkat. Salah satu faktor untuk meningkatkan produktifitas pemanenan kayu di hutan alam adalah jumlah pekerja. Penelitian dilakukan di salah satu perusahaan hutan alam di Kalimantan Utara dengan metode penelitian pengambilan data primer pada setiap tahapan elemen pemanenan kayu berupa volume dan waktu kerja dan data sekunder berupa wawancara dengan pekerja dan manajer lapangan. Data dianalisis menggunakan regresi berganda untuk mengetahui hubungan jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dan biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1). Jumlah pekerja pada kegiatan penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan masing-masing adalah : 2,9,3 dan 9: 2). Rata-rata produktivitas dan biaya pemanenan kayu pada penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan masing-masing adalah 38,308 m³/jam, 15,070 m³/jam, 67,5 m³/jam dan 8,33 m³/jam serta Rp 13.897,44/m³, Rp 48.883,45/m³, Rp 11.765,6/m³ dan Rp 74.039,6/m³: 3). Semakin banyak jumlah pekerja belum tentu dapat meningkatkan produktivitas kayu, harus diikuti peningkatan keterampilan/keahlian; 4). Model persamaan hubungan jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dan biaya produksi adalah $Y = 15,346 + 0,326 X_1 + 3,685 X_2$.

Kata Kunci : Produktivitas, biaya produksi, jumlah pekerja, model persamaan

Penulis Korespondensi, surel : sona.suhartana@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemanenan kayu memiliki peranan penting dalam pengelolaan hutan yang memiliki banyak tahapan kegiatan yaitu penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan. Pemanenan kayu yang

dilakukan tersebut harus memperhatikan aspek teknis, ekonomis dan lingkungan. (Heinimann, 2012) menyebutkan bahwa pemanenan kayu merupakan kunci komponen sebagai rantai pasokan dalam penyediaan kayu yang lestari, bertujuan untuk kestabilan secara kuantitatif dan kualitatif pada pengiriman pasokan kayu, meminimalkan masukkan sumberdaya

seperti waktu, energi dan usaha, memaksimalkan produktivitas dan meminimalkan dampak lingkungan.

Produktivitas dan biaya pemanenan kayu menurut (Silayo & Migunga, 2014); (Klepac & Mitchell, 2016) dipengaruhi oleh karakteristik tegakan dan kayu (kepadatan pohon, volume per ha, spesies, cabang dan ukuran), kondisi medan, kondisi iklim dimana kayu dipanen, diameter setinggi dada, jarak tempuh alat dan volume kayu yang disarad/dimuat/dibongkar dan diangkut.

Faktor-faktor produktivitas pemanenan kayu yang telah disebutkan di atas tersebut, belum memasukkan faktor tenaga kerja. Pemanenan kayu didominasi oleh penggunaan alat semi mekanis dan mekanis. Penggunaan alat tersebut tidak memiliki nilai maksimal tanpa campur tangan pekerja. (Trzesniowski, 2018) mengemukakan bahwa produktivitas pennebangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor buruh (pekerja). Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian (Silayo, Migunga, & Shemwetta, 2014) bahwa pennebangan kayu di Tanzania oleh pekerja yang kurang terampil mempengaruhi produktivitas dan keselamatan pekerja. (Kallonga, Rodgers, Nelson, & Ndoinyo, 2003) menyebutkan bahwa sebagian besar investor di industri kehutanan menyadari pentingnya melibatkan staf profesional untuk mengoptimalkan operasi, namun mereka menggunakan kebijakan dan ketersediaan tenaga kerja yang murah sehingga melibatkan pekerja yang kurang terampil dalam melakukan operasi pemanenan. Pekerja yang memiliki pengetahuan rendah tentang pekerjaan kehutanan seringkali memperoleh upah rendah.

Beberapa hal yang dapat menghambat produktivitas tenaga kerja adalah menganggur, merokok, makan, berbincang-bincang, atau istirahat yang dilaksanakan pada jam kerja. Selain itu, ada pula variabel lain yang mempengaruhi produktivitas pekerja antara lain adalah faktor umur, pengalaman kerja, tingkat pendidikan, kesesuaian upah, kesehatan pekerja, hubungan antar pekerja, manajerial, dan pengaturan komposisi kelompok kerja (Hartono, Hasyim, & Unas, 2016).

Optimalisasi jumlah pekerja sangat penting terhadap peningkatan produktivitas pekerjaan. Hal ini dikemukakan oleh (Hidayat & Partiwi, 2018) bahwa apabila karyawan yang ada melebihi jumlah optimal, maka

terjadi pemborosan input selama kontrak berlangsung. Besarnya nilai pemborosan tersebut bergantung pada selisih jumlah karyawan dan lama kontrak. Apabila karyawan yang ada kurang dari jumlah optimal, maka telah terjadi pembebanan pekerjaan yang melebihi kapasitas pekerja. Akibat yang mungkin terjadi adalah pembersihan kurang optimal, titik-titik kotor terus bertambah, probabilitas kecelakaan kerja meningkat, stress karyawan meningkat.

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pekerja terhadap peningkatan produktivitas pemanenan kayu di hutan alam.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan di areal hutan produksi alam PT Inhutani II areal kerja Unit Sei Tubu, Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara pada bulan Nopember-Desember 2015. Bahan yang digunakan adalah minyak pelumas, solar, daftar pertanyaan dan rantai *Chainsaw*. Jumlah pekerja pada kegiatan pennebangan sebanyak 2 orang operator *chainsaw* dan 2 orang *helper*, penyaradan sebanyak 9 orang, muat bongkar sebanyak 3 orang dan pengangkutan sebanyak 9 orang. Alat yang digunakan alat terbang *chainsaw* Stihl 070, alat sarad traktor Komatsu D85 SS, alat muat bongkar Wheel Loader Komatsu WA 500 dan alat angkut truk Mercy Actros, meteran, kompas, alat tulis menulis dan komputer.

Prosedur

1. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada pekerja pemanenan kayu dan wawancara terhadap manager lapangan. Wawancara antara lain jumlah pekerja pada setiap tahapan pemanenan kayu dan jam kerja.
2. Produktivitas pennebangan, penyaradan, pengangkutan, muat dan bongkar masing-masing dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{V}{W} \dots\dots\dots (1)$$

di mana :

P = Produktivitas pemanenan kayu (m³/jam)

V = Volume kayu (m³)

W = Waktu kerja (jam)

3. Prestasi kerja per orang dengan rumus (Suhartana & Yuniawati, 2008)

$$PK = \frac{P}{JO} \dots\dots\dots (2)$$

di mana :

PK = Prestasi kerja per orang (m³/jam orang)

P = Produktivitas pemanenan kayu (m³/jam)

JO = Jumlah orang (orang)

4. Kebutuhan pekerja dengan rumus (Suhartana dan Yuniawati, 2008)

$$JP = \frac{RP}{PK \times Jkt} \dots\dots\dots (3)$$

di mana :

JP = Jumlah pekerja (orang)

RP = Rencana produksi (m³/tahun)

PK = Prestasi kerja orang (m³/jam-oranng)

JKT = Jam kerja per tahun (jam/tahun)

5. Produksi kayu pertahun berdasarkan tenaga yang ada dengan rumus (Suhartana & Yuniawati, 2008)

$$JPK = PK \times JKH \times H \times JO \dots\dots\dots (4)$$

di mana :

JPK = Jumlah produksi kayu (m³/tahun)

PK = Prestasi kerja per orang (m³/jam-orang)

JKH = Jam kerja per hari (jam/hari)

H = Jumlah hari kerja per tahun (hari/tahun)

JO = Jumlah orang (orang)

6. Waktu penyelesaian pekerjaan setiap bulan (WP) dengan rumus (Suhartana & Yuniawati, 2008)

$$WP = \frac{RP}{JPK} \dots\dots\dots (5)$$

di mana :

WP = Waktu penyelesaian pekerjaan (bulan)

7. Upah pekerja dengan rumus (Suhartana & Yuniawati, 2008)

$$UP = TU \times JO \dots\dots\dots (6)$$

di mana : UP = Upah pekerja (Rp/m³)

TU = Tarif upah (Rp/m³)

8. Biaya upah setiap jam (BU) dengan rumus (Suhartana & Yuniawati, 2008)

$$BU = UP \times PK \dots\dots\dots (7)$$

di mana : BU = Biaya upah (Rp/jam)

Analisis Data

Data lapangan berupa waktu kerja, volume produksi, dan jumlah pekerja diolah ke dalam bentuk tabulasi. Alat analisis yang digunakan adalah rata-rata. Biaya produksi pennebangan, penyaradan, muat, bongkar dan pengangkutan dihitung dengan menggunakan rumus dari (FAO, 1992). Biaya pennebangan, penyaradan, muat, bongkar, angkut per m³ dapat dihitung melalui biaya kepemilikan dan pengoperasian alat. Pengaruh jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dianalisis menggunakan regresi liner berganda.

Model persamaan : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$ dan $Y = a + bX$ (Janie, 2012),

dimana

Y = variabel dependent;

a = intersept ,

$b_{1,2,n}$ = parameter,

$X_{1,2,n}$ = Variabel indenpendent.

- 1) Hipotesis bentuk kalimat :

Ha : Jumlah pekerja berpengaruh signifikan terhadap produktivitas dan biaya produksi

Ho : Jumlah pekerja tidak berpengaruh signifikan terhadap produktivitas dan biaya produksi

- 2) Kaidah keputusan :

– Jika nilai probabilitas $0,05 < \text{nilai probabilitas sig}$, maka Ho diterima artinya tidak signifikan

– Jika nilai probabilitas $0,05 > \text{nilai probabilitas sig}$, maka Ho ditolak artinya signifikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas dan Biaya Pemanenan Kayu

Hasil pengukuran rata-rata produktivitas dan biaya pemanenan kayu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas setiap penggunaan alat pemanenan kayu membawa konsekuensi

terhadap biaya produksi. Produktivitas merupakan hasil kerja suatu kegiatan dalam waktu tertentu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain dimensi kayu, waktu kerja, jarak sarad, keterampilan kerja, dan kondisi lapangan. Produktivitas kerja pemanenan kayu erat kaitannya dengan biaya pemanenan. Semakin besar produktivitas, semakin rendah biaya pemanenan, demikian juga sebaliknya (Suhartana, Yuniawati, & Dulsalam, 2013).

Tabel 1. Rata-rata produktivitas dan biaya pemanenan kayu di hutan alam Inhutani II

Kegiatan pemanenan kayu	Alat pemanenan kayu yang digunakan	Produktivitas pemanenan kayu, m ³ /jam	Biaya produksi pemanenan kayu (Rp/m ³)
Penebangan	Chainsaw Stihl 070	38,308	13.897,44
Penyaradan	Traktor Komatsu D 85 ESS	15,070	48.883,45
Muat & Bongkar	Wheel Loader Komatsu WA 500	67,5	11.765,6
Pengangkutan)	Truk Mercedes Benz Actros 360	8,33	74.039,6

Sumber : (Suhartana, Dulsalam, Soenarno, Yuniawati, & Basari, 2016) (data diolah sesuai kebutuhan) (*data were analyzed according to needed*).

Kegiatan penyaradan memiliki rata-rata biaya produksi lebih tinggi dari kegiatan yang lain. Penyaradan merupakan kegiatan mengeluarkan kayu dari petak tebang menuju tempat pengumpulan kayu yang biasanya berada di tepi jalan pengangkutan kayu. Kegiatan penyaradan di hutan alam lebih sulit dilakukan daripada di hutan tanaman karena ukuran kayu yang memiliki diameter besar, kondisi topografi dari datar sampai landai, harus menjaga kualitas kayu yang dikeluarkan serta banyaknya tegakan tinggal di sekitar kayu yang disarad yang harus dilindungi.

Hasil penelitian (Muhdi, 2015) pada kegiatan penyaradan di IUPHHK PT Inhutani II menggunakan traktor Catterpillar D7G pada petak pemanenan kayu konvensional lebih rendah, dimana produktivitas penyaradan kayu pada petak pemanenan kayu konvensional sebesar 21,78 m³/jam dan pada petak pemanenan kayu RIL (*Reduced Impact Logging*) rata-rata sebesar 26,79 m³/jam. Hal ini diduga tingginya waktu tidak efektif. Penggunaan jenis traktor ini memerlukan investasi yang besar. Biaya usaha traktor penyarad diperhitungkan dari komponen penyusun biaya usaha, dimana biaya total penyaradan pada petak pemanenan kayu konvensional dan RIL masing-masing sebesar Rp 10.597,19,-/m³ dan Rp 8.695,39,-/m³.

(Britto et al., 2017) menyebutkan bahwa produktivitas bersih penyaradan, efisiensi pemanfaatan kayu, dan biaya pemanenan dengan metode pemanenan konvensional dan metode alternatif di hutan Atlantic, Brasil Selatan masing-masing sebesar 4,9 m³/jam dan 3,1 m³/jam, 60,8% dan 60,9% dan 12,05 € m sampai 20,94 € m dengan perkiraan produksi tahunan sebesar 4000 m³ dan 2700 m³.

Jumlah Pekerja Pemanenan Kayu

(Sawastian, Grzywiński, & Turowski, 2015) menyebutkan bahwa volume kayu yang dipanen di hutan Polandia saat ini sekitar 38 juta m³ per tahun. Kemajuan teknis pemanenan kayu di Polandia selalu konstan tetapi penggunaan mesin tersebut tidak dapat menggantikan tenaga manusia terutama pada kegiatan yang sangat sulit dan berbahaya. Tenaga manusia yang digunakan untuk pemanenan kayu diperkirakan lebih dari 80%. Hal ini berarti bahwa pemanenan kayu di Polandia bergantung pada tenaga operator penebang pohon yang diperkirakan berjumlah 10.000 orang.

Jumlah pekerja kegiatan pemanenan kayu pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah pekerja pemanenan kayu

Kegiatan	Nama alat yang digunakan	Jumlah pekerja (orang)	Prestasi kerja orang (m ³ /jam orang)
Penebangan	Chainsaw Stihl 070	2	19,15
Penyaradan	Traktor Komatsu D 85 ESS	9	1,67
Muat bongkar	Wheel Loader Komatsu WA 500	3	22,50
Pengangkutan	Truk Mercedes Benz Actros 360	9	0,93

Tabel 2 menunjukkan bahwa kegiatan penyaradan dan pengangkutan memiliki jumlah pekerja lebih banyak daripada penebangan dan muat bongkar. Banyaknya jumlah pekerja pada kedua kegiatan tersebut ternyata tidak diimbangi oleh prestasi kerja orang. Dari hasil penelitian ini, semakin banyak jumlah pekerja, prestasi kerja orang yang dihasilkan semakin kecil. Hal tersebut dapat disebabkan keterampilan yang dimiliki oleh setiap pekerja berbeda. Kegiatan penyaradan membutuhkan beberapa keterampilan yaitu membuka jalan sarad terpendek menuju pohon rebah setelah ditebang, cara membawa alat sarad agar tidak bermanuver secara berlebihan sehingga berpengaruh terhadap waktu penyaradan, cara menyarad kayu sehingga kayu yang disarad tidak menimbulkan kerusakan tegakan tinggal dan tanah dan memperhatikan keselamatan kerja.

Demikian pula dengan kegiatan pengangkutan pada penelitian ini, semakin banyak jumlah pekerja pengangkutan belum tentu menghasilkan prestasi kerja orang yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh keterampilan yang dimiliki pekerja, jarak angkut, volume kayu yang diangkut, kondisi jalan angkut dan kondisi alat angkut.

Keterampilan pekerja pemanenan kayu dapat ditingkatkan melalui pelatihan secara rutin. Hasil penelitian (Silayo, 2015) menunjukkan bahwa terdapat rata-rata peningkatan produksi sebesar 40% setelah pekerja mengikuti pelatihan dengan biaya produksi yang rendah.

Pada penelitian ini, pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa selain

rendahnya tingkat keterampilan pekerja, para pekerja mengoperasikan alat hanya mengejar volume kayu untuk mendapatkan sistem upah kubikasi (borongan) sehingga tidak memperhatikan lagi keselamatan kerja. Menurut (Suchomel, Belanová, & Vlčková, 2013) jumlah total kecelakaan kerja fatal di negara Republik Slovakia mencapai lebih dari 10% rentang waktu 2001-2006. Mengingat hal tersebut maka sistem pengupahan yang berpatokan pada volume kayu yang dihasilkan harus diubah.

Kondisi tersebut hampir sama dengan pekerja di hutan Mafuga negara Uganda Barat, dimana menurut (Balimunsi et al., 2011) bahwa pekerja pemanenan kayu mengalami peningkatan denyut jantung sebesar 57% pada penggunaan gergaji akibat beban kerja fisik, sehingga peningkatan produktivitas yang dihasilkan tidak menyebabkan kondisi kerja yang membaik karena pekerja takut terhadap majikan. Kondisi kerja seperti ini sangat tidak diharapkan.

Hasil penelitian (Nasution, Mulyadi, & Hamidy, 2015) persentase kejadian kecelakaan kerja pemanenan kayu pada satu perusahaan hutan Riau menunjukkan bahwa operator penyaradan memiliki persentase terbesar mengalami kejadian kecelakaan kerja dengan jenis berat (100%), kemudian operator penebangan memiliki persentase terbesar kedua mengalami kejadian kecelakaan kerja berat (93,3%), dan *helper* penyaradan pada urutan ketiga (75%).

Hasil perhitungan jumlah pekerja pemanenan kayu terhadap produksi kayu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah pekerja pemanenan kayu terhadap produksi kayu

Kegiatan	Jumlah pekerja (orang)	Hari kerja per tahun (Hari/thn)	Jam kerja per hari (Jam/hari)	Prestasi kerja orang (m ³ /jam orang)	Produksi kayu per tahun (m ³ /tahun)
Penebangan	2	240	5	19,15	45.960
Penyaradan	9	180	7	1,67	18.937,8
Muat bongkar	3	240	12	22,50	194.400
Pengangkutan	9	180	12	0,93	18.079,2

Tabel 3 menunjukkan bahwa kegiatan muat bongkar kayu dengan 3 orang jumlah pekerja dapat menghasilkan produksi kayu lebih tinggi daripada kegiatan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa produksi kayu yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh jumlah pekerja yang banyak, sehingga kondisi tersebut dapat mematahkan anggapan selama ini bahwa semakin banyak jumlah pekerja maka semakin banyak produksi kayu yang dihasilkan. Disamping itu, terdapat faktor jumlah jam kerja per hari dan hari kerja per tahun pada kegiatan muat bongkar lebih banyak daripada kegiatan yang lain dengan diikuti tingginya prestasi kerja orang. Hal ini menunjukkan bahwa prestasi kerja orang yang tinggi merupakan tingkat keterampilan kerja yang tinggi pula. Walaupun jam kerja tinggi tetapi prestasi kerja orangnya rendah, maka produksi kayu yang dihasilkan juga akan rendah.

Kebutuhan bahan baku kayu terutama bagi industri kayu setiap tahun mengalami peningkatan, tetapi tidak diimbangi persediaan bahan baku tersebut. Saat ini

perkembangan industri kayu mengalami hambatan akibat kesediaan bahan baku tersebut, sehingga ekspor kayu mengalami penurunan. Menurut data (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017) Produksi kayu bulat dari IUPHHK-HT pada tahun 2016 mencapai 32.023.688 m³, sedangkan produksi kayu bulat dari hutan alam mencapai 5.429.543 m³ untuk produksi *Plywood* dan LVL sampai tahun 2016 mencapai 3.636.058,22 m³ atau mengalami penurunan dari produksi tahun 2015. Demikian pula produksi *Veneer* mencapai 793.587,61 m³ pada tahun 2016 atau mengalami penurunan dari produksi tahun 2015 yang mencapai 983.072,96 m³.

Pengaruh Jumlah Pekerja Terhadap Produktivitas dan Biaya Produksi

Hasil analisis hubungan jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dan biaya produksi disajikan pada Tabel 4,5 dan 6.

Tabel 4. Model Summary hubungan jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dan biaya produksi

Model	R	Koefisien determinasi (R ²)	R ² yang disesuaikan	Standar kesalahan perhitungan
1	,947 ^a	,897	,895	,23967

Model summary menerangkan besarnya korelasi (R), koefisien determinasi (R²), R² yang disesuaikan dan standar error. Besarnya R² yang disesuaikan sebesar 0,895, hal ini menunjukkan bahwa 89,5%

jumlah pekerja dapat dijelaskan oleh variabel produktivitas dan biaya produksi, sedangkan sisanya 100%-89,5% = 10,5% dijelaskan oleh sebab lain.

Tabel 5. Analisis Anova hubungan jumlah pekerja dengan produktivitas dan biaya produksi

Model		Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rata-rata kuadrat	F	Peluang
1	Regression	1318,035	2	659,017	507,385	,000 ^a
	Residual	151,965	117	1,299		
	Total	1470,000	119			
2	Regression	1314,489	1	1314,489	997,418	,000 ^b
	Residual	155,511	118	1,318		
	Total	1470,000	119			

a. Predictors: (Constant), Biaya_produksi, Produktivitas *Production cost, productivity*b. Predictors: (Constant), Produktivitas/ *Productivity*

Tabel 5 menunjukkan bahwa F hitung memiliki nilai probabilitas lebih kecil daripada taraf kesalahan ($0,000 < 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa model persamaan $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$ yang diajukan dapat diterima.

Pada Tabel 6 koefisien dilakukan uji t untuk menguji signifikansi konstanta dari setiap variabel independent, t hitung pada produktivitas kerja 4,287 dengan probabilitas (sig) $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa pengaruh jumlah pekerja terhadap produktivitas kerja signifikan. Begitu juga untuk t hitung pada biaya produksi 0,652 dengan probabilitas (sig) $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa pengaruh jumlah pekerja terhadap biaya produksi kayu signifikan. Dari tabel tersebut diperoleh persamaan perhitungan regresi yaitu $Y = 15,346 + 0,326 X_1 + 3,685 X_2$.

Hasil persamaan tersebut menunjukkan konstanta yang positif artinya jumlah pekerja akan bertambah apabila terjadi peningkatan produktivitas kerja dan produksi kayu. Variabel produktivitas pemanenan kayu (0,326) berpengaruh positif terhadap jumlah pekerja artinya jika variabel produktivitas kerja meningkat sebesar 1 satuan maka jumlah pekerja akan mengalami penambahan sebesar 0,326 satuan. Tanda positif menunjukkan adanya hubungan yang positif antara jumlah pekerja dengan produktivitas kerja. Variabel biaya produksi kayu (3,685) berpengaruh positif terhadap jumlah pekerja artinya jika variabel produksi kayu meningkat 1 satuan maka jumlah pekerja akan bertambah sebesar 3,685 satuan. Tanda positif menunjukkan adanya hubungan yang positif antara jumlah pekerja dengan biaya produksi kayu.

Tabel 6. Hasil uji koefisien

Model		Koefisien tidak standarisasi		Koefisien standarisasi	T hitung	Peluang
		B	Std. Error	Beta		
1	Konstan	15,346	1,627		4,431	,000
	Produktivitas	,326	,035	1,143	4,287	,000
	Biaya_produksi	3,685	,000	,203	,652	,101
2	Konstan	12,689	,251		3,635	,000
	Produktivitas	,269	,009	,946	2,582	,000

a. Dependent Variable: Jumlah_pekerja

SIMPULAN

Jumlah pekerja pada kegiatan penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan masing-masing adalah : 2,9,3

dan 9. Rata-rata produktivitas dan biaya pemanenan kayu pada penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan masing-masing adalah 38,308 m³/jam, 15,070 m³/jam, 67,5 m³/jam dan 8,33 m³/jam serta Rp 13.897,44/m³, Rp 48.883,45/m³, Rp 11.765,6/m³ dan Rp

74.039,6/m³. Semakin banyak jumlah pekerja belum tentu dapat meningkatkan produktivitas kayu, harus diikuti peningkatan keterampilan/keahlian. Model persamaan hubungan jumlah pekerja terhadap produktivitas pemanenan kayu dan biaya produksi adalah $Y = 15,346 + 0,326 X_1 + 3,685 X_2$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh karyawan PT Inhutani II terutama yang bertugas di lapangan unit Sei Tubu, Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara yang telah membantu pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balimunsi, H.K., kaboggoza, J.R.S., Abeli, S.W. Cavalli, R., Agea, J.G., Journal, S., & July, N. (2011). Working Conditions and Productivity of Logging Companies in Mafuga Forest Plantation, Western Uganda. *Journal of Tropical Forest Science*, 23(3):232-238.
- Britto, P.C., Jaeger, D., Hoffmann, S., Robert, R.C.G., Fantini, A.C., & Vibrans, A.C. (2017). Productivity Assessment of Timber Harvesting Techniques for Supporting Sustainable Forest Management of Secondary Atlantic Forest in Southern Brazil. *Annals of Forest Research*, 60(2): 203-215.
- FAO. (1992). *Cost Control in Forest Harvesting and Road Construction*. FAO Forestry Paper 99, Rome, pp 1-106.
- Hartono, N., Hasyim, M., & Unas, S.E. (2016). Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pasangan Bata dengan Metode Work Study. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 1(2):1-6.
- Heinimann, H.R. (2012). Life Cycle Assessment (LCA) in Forestry-State and Perspectives. *Croatian Journal Forest Engineering*, 33(2):357-372.
- Hidayat, A., dan Partiw, S.G. (2018). *Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja yang Optimal Pada Cleaning Pabrik Wash PT. Unilever Indonesia*. Diakses dari <http://www.digilib.its.ac.id/public/its-paper-34509-2509100101-paper.pdf> , pp 1-5.
- Janie, D.N.A. (2012). *Statistik Deskriptif dan Regresi Linier Berganda dengan SPSS*. (Editor : Ika, A). Semarang University Press, Semarang, pp 1-52.
- Kallonga, E., Rodgers, A., Nelson, F., & Ndoinyo, Y. (2003). *Reforming Environmental Governance in Tanzania : Natural Resource Management and The Rural Economy*. In Tanzanian Biennial Development Forum. Forum to Assess Development Policies of Tanzania. <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1>
- Kementerian Lingkungan Hidup & Kehutanan. (2017). *Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2016*. Pusat Data dan Informasi tahun 2017, Jakarta, pp 1-529.
- Klepac, J., & Mitchell, D. (2016). Comparison of Four Harvesting Systems in a Loblolly Pine Plantation. *Professional Agricultural Workers Journal*, 4(1):1-15.
- Muhdi. (2015). Analisis Biaya dan Produktivitas Penyerapan Kayu dengan Traktor Caterpillar D7G di Hutan Alam Tropika Basah PT Inhutani II, Kalimantan Utara. *Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 1(2):63-68.
- Nasution, D.E., Mulyadi, A., & Hamidy, Y. (2015). Analisis Hubungan Kesehatan Kerja dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Karyawan Lapangan Bagian Pemanenan Kayu di PT Citra Sumber Sejahtera Sejati. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(1):35-50.
- Sawatian, K., Grzywinski, W., & Turowski, R. (2015). Analysis of Postural Strain of Loggers During Timber Harvesting in a Spruce Stand. *Forestry Letters*, 108:1-6.
- Silayo, D.S.A. (2015). Modelling Productivity and Costs of Timber Harvesting in Plantation Forests Using Two Man Crosscut Saws Under Learning Experiments, Tanzania. *American Journal of Operational Research*, 5(2): 29-38.
- Silayo, D.S.A., Migunga, G.A., & Shemwetta, D.T.K. (2014). Learn by Doing : Modelling the Effect of Training and Job Interruptions on Tree Cutting Time for Chainsaw Operators in Plantation Forests, Tanzania. *Industrial Engineering Letters*, 4(7):1-16.

- Silayo, D.S., & Migunga, G.A. (2014). Productivity and Cost Modelling for Tree Harvesting Operations Using Chainsaw in Plantation Forests, Tanzania. *International Journal of Engineering & technology*, 3(4):464-472.
- Suchomel, J., Belanova, K., & Vlckova, M. (2013). Analysis of Work Accidents in Selected Activities in Slovakia, Czech Republic and Austria. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 34(2):311-320.
- Suhartana, S., Dulsalam, Soenarno, Yuniawati., & Basari, Z. (2016). *Faktor Eksploitasi di PT Inhutani II*. Laporan Hasil Penelitian Faktor Eksploitasi di PT Inhutani II, Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor, pp, 1-36.
- Suhartana, S., & Yuniawati. (2008). Kesesuaian Kebutuhan Tenaga Kerja Pemanenan Kayu: Kasus di Satu Perusahaan Hutan di Kalimantan Timur. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 14(2):63-67.
- Suhartana, S., Yuniawati, & Dulsalam. (2013). Biaya dan Produktivitas Penyaradan dan Pembuatan/Pemeliharaan Kanal di HTI Rawa Gambut di Riau dan Jambi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(1):36-48.
- Trzesniowski, A. (2018). Forest Engineering and Technology in Private Forest Enterprises. <http://www.fao.org/docrep/w3772/w3722e13.htm#topofpage>. Site visited on 3/2/2018.