

## Technical Paper

**Studi Waktu (*Time Study*) pada Aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit di Perkebunan Sari Lembah Subur, Riau***Time Study on The Activity of Oil Palm Harvesting at Sari Lembah Subur Plantations, Riau*Kurnia Ayu Putranti<sup>1</sup>, Sam Herodian<sup>2</sup> dan M. Faiz Syuaib<sup>3</sup>**Abstract**

To increase the productivity of oil palm harvesting work, method or how it works is needs to be studied through the time study. The purposes of this study were ti determine the elements of work on oil palm harvesting activities based on the uniformity of the pattern of work, and determine the stsndard working time on a number of elements involved in oil palm harvesting activities. Measurement results in Sari Lembah Subur Plantations showed that the standar time to identify the cluster (*Ve*) on the terrace topography (*T*), dry land (*K*), the height of tree of less than 3 meters (*H1*) was 3.21 seconds, *Ve* on *TK*, trees height of 3-6 meters (*H2*) was 2.39 seconds, *Ve* on flat topography (*F*)-*K*-*H1* is 3.45 seconds, *Ve* for *F*-*K*-*H2* was 4.59 seconds, *Ve* at wetland of *F*-(*B*)-*H1* was 4.27 seconds. Standar time to cut bunches and midrib (*Cu*) in the *TK*-*D* was 29.86 seconds, *Cu* at *T*-*E1* was 38.47 seconds, *Cu* at *T*-*C*-*E2* was 57.91 seconds, *Cu* on the *FK*-*D* was 14.19 seconds, *Cu* on the *FK*-*E1* was 25.88 seconds, *Cu* on *FK*-*E2* was 21.06 seconds, *Cu* in *FB*-*D* was 21.13 seconds. Standar time for chopping and move midrib was 9.53 seconds. Time to collect scattered fruits was ranged of 20.32 - 51.75 seconds. Standard time to load bunches to the transporter was 3.75 seconds. Standard time for moving the loaded tranporter was 13.52 seconds

**Keywords** : harvesting, oil palm, standar time, elements of work**Abstrak**

Untuk meningkatkan produktivitas pekerjaan pemanenan sawit, perlu dikaji metode atau cara kerjanya melalui studi terhadap waktu (*time study*). Tujuan penelitian ini adalah menentukan elemen-elemen kerja pada aktivitas pemanenan kelapa sawit berdasarkan pola leseragaman kerja, dan menentukan waktu baku pada sejumlah elemen kerja yang terlibat dalam aktivitas pemanenan kelapa sawit. Hasil pengukuran di Perkebunan Sari Lembah Subur menunjukkan bahwa waktu baku untuk mengidentifikasi tandan (*Ve*) pada topografi teras (*T*), lahan kering (*K*), ketinggian pohon kurang dari 3 meter (*H1*) adalah sebesar 3.21 detik, *Ve* pada *T*-*K*, ketinggian pohon 3-6 meter (*H2*) sebesar 2.39 detik, *Ve* pada topografi *flat* (*F*)-*K*-*H1* sebesar 3.45 detik, *Ve* pada *F*-*K*-*H2* sebesar 4.59 detik, *Ve* pada *F*-lahan basah (*B*)-*H1* sebesar 4.27 detik. Waktu baku untuk memotong tandan dan pelepah (*Cu*) pada *T*-*K*-*Dodos* (*D*) sebesar 29.86 detik, *Cu* pada *T*-*K*-*E1* (egrek) sebesar 38.47 detik, *Cu* pada *T*-*K*-*E2* sebesar 57.91 detik, *Cu* pada *F*-*K*-*D* sebesar 14.19 detik, *Cu* pada *F*-*K*-*E1* sebesar 25.88 detik, *Cu* pada *F*-*K*-*E2* sebesar 21.06 detik, *Cu* pada *F*-*B*-*D* sebesar 21.13 detik. Waktu baku untuk mencacah dan memindahkan pelepah adalah 9.53 detik. Waktu baku untuk memungut brondolan berkisar 20.32 - 51.75 detik. Waktu baku untuk memuat tandan ke angkong sebesar 3.75 detik. Waktu baku untuk perpindahan dengan membawa angkong dan tandan sebesar 13.52 detik.

**Kata Kunci** : pemanenan, kelapa sawit, waktu baku

Diterima:07 April 2012; Disetujui:14 Agustus 2012

**Pendahuluan**

Pemanenan kelapa sawit merupakan salah satu kegiatan yang penting pada pengelolaan tanaman kelapa sawit. Cara panen mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi. Pemanenan merupakan suatu sistem kerja yang terdiri dari komponen-komponen

yaitu manusia, mesin dan peralatan, lingkungan kerja. Sistem kerja terbaik didapat dengan pengukuran kerja yang mencakup pengukuran waktu, pengukuran tenaga, pengukuran psikologi, dan pengukuran sosiologi. Suatu sistem kerja dapat diukur kinerjanya dengan menggunakan kriteria ongkos, kualitas, kuantitas, maupun waktu.

<sup>1</sup> Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email : kurniaayuputranti@gmail.com<sup>2</sup> Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email : s\_herodian@yahoo.com<sup>3</sup> Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email : mfsyuaib@yahoo.com

Kriteria waktu merupakan salah satu kriteria yang paling banyak digunakan dalam pengukuran karena relatif paling mudah untuk dilakukan. Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati pekerja dan mencatat waktu kerja baik setiap elemen atau siklus dengan menggunakan alat-alat penghitung waktu (Sutalaksana, *et al.*, 2004).

Metode atau cara kerja perlu dipelajari agar produktivitas kerja dapat dicapai serta kelelahan kerja dapat dikurangi, menghindari kecelakaan yang timbul akibat kerja, dan mendapatkan hasil pekerjaan yang lebih baik (Syuaib, 2003 dan Wignjoesobroto, 2008). Beban kerja yang terlalu berat, yakni melebihi kapasitas kemampuan tubuh manusia akan dapat menimbulkan kelelahan yang dapat terakumulasi. Kelelahan inilah yang dapat menyebabkan pemanen merasakan sakit atau bahkan mengalami cedera. Intensitas kerja dan beban kerja yang sesuai atau pas dapat menghasilkan produk yang optimal. Optimasi produktivitas kerja merupakan hal yang diinginkan oleh perusahaan. Produk yang optimum dan berkualitas akan meningkatkan profit perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan elemen-elemen kerja pada aktivitas pemanenan kelapa sawit berdasarkan pola keragaman kerja, dan menentukan waktu baku pada sejumlah elemen kerja yang terlibat dalam aktivitas pemanenan kelapa sawit.

### Bahan dan Metode

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *Digital Video Camera*, *stopwatch*, lembar pengamatan, pensil, pulpen, komputer, timbangan, dan meteran. Subjek penelitian ini berjumlah 9 orang, seluruhnya laki-laki dalam kondisi sehat. Subjek penelitian adalah pekerja yang berpengalaman lebih dari 2 tahun bekerja sebagai pemanen kelapa sawit di perkebunan yang bersangkutan.

Metode penelitian dibagi menjadi empat tahap yaitu pendahuluan, pengambilan data, pengolahan data, dan perbaikan. Tahap pendahuluan yaitu melakukan survei ke lokasi pemanenan kelapa sawit. Pada tahap ini dilakukan percobaan pengambilan data di lapangan. Tujuan dari dilakukannya tahap pendahuluan ini adalah untuk mengetahui kemungkinan permasalahan yang terjadi selama melakukan penelitian, dan untuk mendapatkan perkiraan lama waktu pengambilan gambar untuk setiap sampel pekerja.

Pengambilan data dilakukan dengan cara merekam proses pemanenan kelapa sawit menggunakan *digital video camera*, pengamatan langsung dan pencatatan data. Data yang diperlukan adalah proses pemanenan, metode kerja, lama waktu menyelesaikan setiap kegiatan, dan jumlah tenaga kerja. Lingkungan, kondisi lahan

dan topografi dicatat selama terjadi pengukuran kerja untuk keperluan menentukan faktor kesulitan.

Kondisi pengukuran dilakukan pada topografi teras dan *flat*, lahan basah dan kering, ketinggian pohon < 3 meter (H1) dan ketinggian pohon 3-6 meter (H2). Topografi teras merupakan topografi yang memiliki bentuk lahan berundak-undak sedangkan topografi *flat* merupakan topografi yang memiliki bentuk lahan datar agak bergelombang. Lahan kering merupakan lahan yang memiliki jenis tanah mineral dan kering sedangkan lahan basah merupakan lahan yang jenis tanahnya organik (rawa) yang agak lembab namun tidak terendam oleh air. Pemanenan kelapa sawit pada ketinggian pohon < 3 meter dengan menggunakan dodos dan egrek dan pemanenan kelapa sawit pada ketinggian pohon 3-6 meter dengan menggunakan egrek.

Pengolahan data dimulai dengan menganalisis video yang berisi aktivitas pemanenan kelapa sawit kemudian membagi menjadi beberapa elemen kerja berdasarkan pola keragaman kerja. Langkah pengolahan selanjutnya adalah menghitung waktu setiap elemen-elemen kerja dengan menggunakan *stopwatch*. Data-data yang telah diperoleh dari video dicatat dalam *time sheet* dan dilakukan pengolahan data menggunakan *software spreadsheet*. Waktu yang didapat setelah melakukan pengolahan data merupakan waktu normal pada setiap elemen-elemen pekerjaan. Selanjutnya perhitungan faktor kesulitan, dan waktu baku. Waktu normal dapat dihitung dengan persamaan (1), faktor kesulitan dapat dihitung dengan persamaan (2), dan waktu baku dapat dihitung dengan persamaan (3).

$$W_n = \frac{\sum x_i}{N} \quad (1)$$

$$FK = \frac{\text{waktu kerja aktual} - \text{waktu normal}}{\text{waktu normal}} \quad (2)$$

$$W_b = W_n \text{ min } x(1 + \text{Faktor Kesulitan})$$

Dimana:  $N$  = Banyaknya data pengukuran  
 $x_i$  = Data hasil pengukuran ke-i  
 $W_n$  = Waktu normal  
 $FK$  = Faktor kesulitan  
 $W_b$  = Waktu baku

Setelah didapatkan pengukuran waktu baku, tahap selanjutnya adalah menganalisis apakah sistem kerja yang sebelumnya sudah baik atau belum. Perbaikan yang mungkin dilakukan adalah menghilangkan operasi-operasi yang tidak perlu, menemukan urutan aktivitas pemanenan kelapa sawit yang lebih baik. Hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas serta tujuan paling utama adalah kenyamanan kerja yang dapat meningkatkan motivasi dari pekerja.

Tabel 1. Waktu normal rata-rata pemanen pada aktivitas pemanenan kelapa sawit (topografi *flat*, lahan kering, dan ketinggian pohon < 3 meter dengan egrek

Elemen kerja	Subjek				Rata-rata (detik)	SD (detik)	KK	Waktu Normal (detik)
	I	A	F	G				
Ve	3.76	3.97	4.72	3.45	3.97	± 0.54	0.14	3.45
Pr	9.67	6.45	8.68	10.33	8.78	± 1.70	0.19	6.45
Cn D								
	E1	33.40	25.88	27.25	52.01	34.64	± 12.04	0.35
Ba	11.37	11.68	9.53	26.03	14.65	± 7.65	0.52	9.53
Ck	1.74	2.66	1.93	2.43	2.19	± 0.43	0.19	1.74
Br	37.03	51.87	45.27	39.25	43.35	± 6.66	0.15	37.03
Lo	4.09	3.75	4.35	4.27	4.12	± 0.26	0.06	3.75
Mo T			8.68	8.72	10.04	± 2.32	0.23	8.68
	AT	15.66	14.16	13.52	16.06	14.85	± 1.20	0.08
Un	6.56	12.36	9.94	11.04	9.97	± 2.48	0.25	6.56
UD A		11.36	13.21	9.39	11.32	± 1.91	0.17	9.39
	K	33.53		15.07	24.30	± 13.96	0.54	15.07
AD	13.77	11.94	10.83	16.05	13.15	± 2.28	0.17	10.83

**Hasil dan Pembahasan**

**Pembagian Operasi Menjadi Elemen-Elemen Kerja**

Aktivitas pemanenan kelapa sawit merupakan proses yang terdiri dari mengidentifikasi dan memotong tandan buah yang masak, serta meletakkan dan menyusun rapi tandan di tempat pengumpulan hasil (TPH). Urutan aktivitas pemanenan kelapa sawit meliputi: mengidentifikasi/verifikasi tandan matang (Ve). Selanjutnya menyiapkan alat panen (Pr) kemudian memotong tandan dan pelepah dengan menggunakan egrek/dodos (CuE/CuD). Setelah itu mencacah dan memindahkan pelepah (Ba) kemudian memuat tandan ke angkong (Lo). Selanjutnya memungut brondolan (Br) kemudian perpindahan dari satu tempat ke tempat lain (Mo). Ketika angkong sudah penuh dengan tandan maka urutan selanjutnya adalah membongkar dan merapihkan tandan di tempat pengumpulan hasil (Un) kemudian membuang sisa tangkai tandan (Ck).

Untuk mempermudah menganalisa aktivitas pemanenan kelapa sawit dilakukan proses perekaman dalam bentuk video. Aktivitas pemanenan kelapa sawit dapat diuraikan menjadi 9 elemen kerja. Elemen kerja tersebut meliputi:

**1. Elemen Kerja Mengidentifikasi Buah Matang (Verifikasi: Ve)**

Elemen kerja ini dilakukan oleh mata. Gerakan ini dimulai ketika mata pemanen mulai mencari

tandan buah yang masak dengan melihat jumlah brondolan yang ada di piringan sebanyak 10 buah serta melihat warna tandan buah tersebut dan berakhir ketika buah yang matang telah ditemukan.

**2. Elemen Kerja Menyiapkan Alat Panen (Preparasi: Pr)**

Elemen kerja ini dimulai pada saat pemanen mulai menggerakkan tangannya mengambil egrek sampai pemanen memegangnya. Selanjutnya merakit egrek tersebut yaitu memanjangkan/memendekkan *fiber* egrek tersebut dan mengencangkan penguncinya. Elemen kerja ini terjadi di mana tangan kiri memegang *fiber* dan tangan kanan memanjangkan/memendekkan *fiber* tersebut dan mengencangkan penguncinya.

**3. Elemen Kerja Memotong Pelepah dan Tandan (Cutting Egrek: CuE/Cutting Dodos: CuD)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen mulai mengarahkan egrek ke pelepah/tandan dan kemudian memotong pelepah/tandan sampai pelepah/tandan tersebut jatuh ke tanah. Dari hasil pengamatan, gerakan ini biasanya tidak hanya dilakukan dalam sekali tarikan, tetapi berulang-ulang sampai pelepah dan tandan benar-benar terpotong. Gerakan ini dilakukan oleh kedua tangan dan termasuk gerakan yang efektif.

#### **4. Elemen Kerja Mencacah dan Memindahkan Pelepah (Barking: Ba)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen menggerakkan tangannya untuk mengambil tomasun dan mencacah pelepah. Selanjutnya pemanen membawa pelepah tersebut untuk dipindahkan ke gawangan mati dan berakhir ketika pemanen melepas pelepah tersebut.

#### **5. Elemen Kerja Memungut Brondolan (Brondolan: Br)**

Elemen kerja ini dimulai ketika tangan mulai mengambil karung dan dilanjutkan dengan tangan dan mata mulai bergerak memilih brondolan yang tercampur dengan serasah, tanah, dll yang ada di piringan dan berakhir saat brondolan telah diambil semuanya. Elemen kerja ini dilakukan dengan tangan kanan dan kiri. Tangan kanan memungut brondolan dan tangan kiri memegang karung. Namun ada beberapa pemanen yang memungut brondolan dengan kedua tangan dan karung diletakkan di atas tanah. Elemen kerja ini dirasa kurang baik karena pemanen harus berjongkok untuk memungut brondolan tersebut.

#### **6. Elemen Kerja Memuat TBS ke Angkong (Loading: Lo)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen menggerakkan tangannya untuk mengambil gancu sampai pemanen menancapkan gancu tersebut ke TBS. Selanjutnya pemanen membawa TBS tersebut untuk dipindahkan ke angkong dan berakhir ketika pemanen melepas TBS atau sudah tidak lagi menyentuh TBS tersebut. Elemen kerja ini dilakukan oleh satu tangan. Namun terkadang ketika TBS mempunyai beban yang lebih berat pemanen menggunakan kedua tangannya untuk memindahkan TBS tersebut.

#### **7. Elemen Kerja Perpindahan (Moving: Mo)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen mulai berjalan menuju pohon berikutnya atau menuju TPH untuk membongkar muatan angkong dan berakhir ketika sudah tidak melakukan perpindahan lagi. Dalam aktivitas pemanenan kelapa sawit, perpindahan ini terbagi menjadi 4 macam yaitu pertama perpindahan dengan membawa angkong kosong (UDA), kedua perpindahan dengan membawa TBS (MoT), ketiga perpindahan dengan membawa angkong dan tandan (MoAT), keempat perpindahan tanpa membawa angkong dan tandan (UDK). Perpindahan dengan membawa angkong kosong (UDA) dan perpindahan tanpa membawa tandan dan angkong (UDK) termasuk kelambatan yang tidak dapat dihindarkan (*unavoidable delay*).

#### **8. Elemen Kerja Membuang Sisa Tangkai TBS (Cangkam kodok: Ck)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen mulai mengarahkan tomasun ke tangkai TBS dan kemudian memotong tangkai TBS sampai tangkai tersebut terpotong. Dari hasil pengamatan, gerakan ini biasanya dilakukan dalam sekali ayunan. Namun terkadang tidak hanya dilakukan dalam sekali ayunan, tetapi berulang-ulang sampai tangkai benar-benar terpotong. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran tandan tersebut dan juga ketajaman dari tomasun tersebut. Elemen kerja ini dilakukan oleh kedua tangan. Namun terkadang ada pemanen yang melakukan gerakan ini dengan satu tangan saja.

#### **9. Elemen Kerja Membongkar dan Merapikan TBS di TPH (Unloading: Un)**

Elemen kerja ini dimulai ketika pemanen menyiapkan terpal kemudian membongkar muatan tersebut di atas terpal. Selanjutnya menyusun dan merapikan TBS. Elemen kerja ini berakhir ketika TBS sudah tersusun rapi di atas terpal.

#### **10. Menganggur**

Menganggur adalah gerakan menganggur yang dilakukan pekerja selama bekerja. Gerakan ini merupakan gerakan yang dipengaruhi oleh motivasi dari pemanen dalam bekerja. Gerakan ini termasuk kelambatan yang dapat dihindarkan (*Avoidable delay*). Ada beberapa kegiatan yang sering dilakukan oleh pemanen pada gerakan ini yaitu, membetulkan *helmet*, mengobrol, dan bercanda dengan pekerja yang lain, merokok, minum, mengangkat *handphone*, berdiri diam, membetulkan egrek, dan tomasun.

#### **Waktu Normal**

Waktu normal adalah waktu yang dipergunakan oleh seorang pemanen untuk bekerja secara wajar tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, pada kondisi lahan dan kerja yang wajar, dengan prosedur yang umum, dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Dengan kata lain, Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya dalam situasi dan kondisi normal (tidak ekstrim).

Waktu normal yang dipakai untuk perhitungan waktu baku diambil dari waktu normal yang paling minimum dari waktu rata-rata pemanen dengan kondisi yang bersifat alami yaitu topografi *flat*, lahan kering, dan ketinggian pohon kurang dari 3 meter dengan menggunakan egrek. Waktu normal rata-rata pemanen dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat waktu normal rata-rata pemanen kelapa sawit untuk masing-masing elemen kerja. Elemen kerja mengidentifikasi tandan matang (Ve) memiliki waktu rata-rata sebesar 3.97 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 0.54$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.14. Hasil ini

Tabel 2. Waktu Baku masing-masing elemen kerja dengan variasi lahan, topografi, ketinggian pohon yang berbeda-beda

Elemen Kerja	Variasi Kerja	Waktu Normal (detik)	Faktor Kesulitan	Waktu Baku (detik)
Ve	F-K-H1	3.45	0.00	3.45
	F-K-H2		0.33	4.59
	F-B-H1		0.24	4.27
	T-K-H1		-0.07	3.21
	T-K-H2		-0.31	2.39
Pr		6.45		6.45
Cu	F-K-D		-0.45	14.19
	F-K-E1	25.88	0.00	25.88
	F-K-E2		-0.19	21.06
	F-B-D		-0.18	21.13
	T-K-D		-0.42	14.99
	T-K-E1		0.49	38.47
	T-K-E2		1.24	57.91
Ba		9.53		9.53
Ck		1.74		1.74
Br	F-K-H1	37.03	0.00	37.03
	F-K-H2		0.40	51.75
	F-B-H1		-0.20	29.67
	T-K-H1		0.39	51.48
	T-K-H2		-0.25	27.84
Lo		3.75		3.75
Un		6.56		6.56
Mo	T	8.68		8.68
	AT	13.52		13.52
UD	K	15.07		15.07
	A	9.39		9.39
AD		10.83		10.83

Keterangan: T = Topografi Teras  
 F = Topografi Flat  
 B = Lahan Basah  
 K = Lahan Kering  
 H1 = Ketinggian Pohon <3 m  
 H2 = Ketinggian Pohon 3-6 m  
 D = Dodos  
 E1 = Egrek 1  
 E2 = Egrek

menunjukkan bahwa Ve memiliki keragaman data yang relatif baik.

Elemen kerja menyiapkan alat panen (Pr) memiliki waktu rata-rata sebesar 8.78 detik. Standar deviasi sebesar ± 1.70 detik maka koefisien keragaman sebesar 0.19. Nilai ini menunjukkan bahwa Pr memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Ada faktor lingkungan yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu ketika memanjangkan *fiber* tersebut tergantung dari ketinggian pohon yang akan dipanen dan

mengencangkan pengunci pada alat panen tersebut.

Elemen kerja memotong tandan dan pelepah (Cu) dengan menggunakan egrek (E1) memiliki waktu rata-rata sebesar 34.64 detik. Standar deviasi sebesar ± 12.04 detik maka koefisien keragaman sebesar 0.35. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Cu memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan yang menyebabkan lamanya memotong tandan dan pelepah yaitu pemanen memotong pelepah atau tandan dalam beberapa kali tarikan. Kedua ketika memotong tandan yang terjepit diantara pelepah atau tandan yang memiliki tangkai yang pendek. Elemen kerja ini menjadi lebih cepat yaitu pemanen dapat memotong tandan langsung tanpa memotong pelepah terlebih dahulu atau biasa disebut dengan istilah mencuri buah. Namun hal ini tidak sesuai dengan prosedur perusahaan, seharusnya untuk 1 pohon yang akan dipanen tandannya harus memotong pelepah maksimal 2 buah atau dikenal dengan istilah songgo dua. Ketika memanen tandan tanpa memotong pelepah akan mempengaruhi pemanenan tandan berikutnya karena harus memotong pelepah lebih dari dua sehingga mempengaruhi lamanya waktu memotong tandan.

Elemen kerja mencacah dan memindahkan pelepah (Ba) memiliki waktu rata-rata sebesar 14.65 detik. Standar deviasi sebesar ± 7.65 detik maka koefisien keragaman sebesar 0.52. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Ba memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan tersebut yaitu memindahkan pelepah tergantung pada letak gawangan mati yaitu tempat untuk meletakkan pelepah yang sudah dipotong.

Elemen kerja memotong tangkai tandan (Ck) memiliki waktu rata-rata sebesar 2.19 detik. Standar deviasi sebesar ± 0.43 detik maka koefisien keragaman sebesar 0.19. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Ck memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan elemen kerja ini yaitu tergantung pada ketajaman tomasun tersebut dan juga ukuran dari TBS. Ketika tomasun kurang tajam memotong tangkai dilakukan dengan beberapa kali ayunan sehingga mempengaruhi waktu memotong tangkai tersebut.

Elemen kerja memungut brondolan (Br) memiliki waktu rata-rata sebesar 43.35 detik. Standar deviasi sebesar ± 6.66 detik maka koefisien keragaman sebesar 0.15. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Br memiliki data yang beragam karena ada

Tabel 3. Total waktu baku memanen 1 tandan dengan berbagai variasi kondisi topografi, lahan, dan ketinggian pohon

No	Elemen kerja	Waktu Baku (detik)						
		T-K-D	T-K-E1	T-K-E2	F-K-D	F-K-E1	F-K-E2	F-B-D
1	Ve	3.21	3.21	2.39	3.45	3.45	4.59	4.27
2	Pr	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45
3	Cu	29.86	38.47	57.91	14.19	25.88	21.06	21.13
4	Ba	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53
5	Ck	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
6	Br	51.48	51.48	20.32	37.03	37.03	51.75	29.67
7	Lo	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
8	MoT	8.68	8.68	8.68	8.68	8.68	8.68	8.68
	MoAT	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
9	Un	6.56	6.56	6.56	6.56	6.56	6.56	6.56
10	UD (A)	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39
	UD (K)	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07
11	AD	10.83	10.83	10.83	10.83	10.83	10.83	10.83
Total waktu baku per tandan tanpa angkong		147.17	155.77	143.23	117.28	128.97	140.01	117.68
Total waktu baku per tandan dengan angkong		146.34	154.95	142.40	116.45	128.15	139.18	116.85

faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan elemen kerja ini yaitu tergantung pada tingkat kematangan buah dan juga ukuran tandan tersebut. Ketika tandan sudah melewati fraksi kematangan yang ditetapkan maka jumlah brondolan yang jatuh juga semakin banyak.

Elemen kerja memuat tandan ke angkong (Lo) memiliki waktu rata-rata sebesar 4.12 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 0.26$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.06. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Lo memiliki keragaman data yang relatif baik. Elemen kerja perpindahan dengan membawa angkong kosong (UDA) memiliki waktu rata-rata sebesar 11.32 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 1.91$  detik maka koefisien keragaman data sebesar 0.17. Elemen kerja perpindahan dengan membawa tandan (MoT) memiliki waktu rata-rata sebesar 10.04 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 2.32$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.23. Elemen kerja perpindahan dengan membawa angkong bermuatan tandan (MoAT) memiliki waktu rata-rata sebesar 14.85 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 1.20$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.08. Elemen kerja perpindahan tanpa membawa apapun (UDK) memiliki waktu rata-rata sebesar 24.30 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 13.06$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.54. Nilai ini menunjukkan elemen kerja

ini memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan tersebut yaitu perpindahan dari satu tempat ke tempat lain tergantung dari jarak antar tempat tersebut dan juga kondisi lahan yang dilalui seperti lahan gambut dan lahan yang terjal menyulitkan dalam membawa angkong.

Elemen kerja membongkar dan merapihkan tandan di TPH (Un) memiliki waktu rata-rata sebesar 9.97 detik. Standar deviasi sebesar  $\pm 2.48$  detik maka koefisien keragaman sebesar 0.25. Nilai ini menunjukkan bahwa elemen kerja Un memiliki data yang beragam karena ada faktor yang menyebabkan lamanya elemen kerja ini yaitu faktor lingkungan lebih besar dibandingkan faktor keterampilan pemanen. Faktor lingkungan tersebut yaitu tergantung dengan ukuran tandan tersebut.

#### Faktor Kesulitan

Dari analisa masing-masing elemen kerja ada beberapa faktor yang mempengaruhi elemen kerja. Faktor kesulitan (+) dari elemen-elemen kerja dipengaruhi oleh topografi (teras, *flat*, *rolling*), lahan (basah/kering), dan ketinggian pohon (<3 meter, 3-6 meter). Faktor kesulitan bisa bernilai minus (-) karena kondisi pengukuran atau lingkungan sekitar sudah tidak bersifat alami atau sudah ada teknologi yang digunakan. Elemen kerja mengidentifikasi

tandan matang (Ve), memotong tandan (Cu), dan memungut brondolan dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. Sebagai acuan perhitungan faktor kesulitan untuk kondisi topografi *flat*, lahan kering, ketinggian pohon <3 meter diberi faktor kesulitan sebesar 0.

### Waktu Baku

Waktu baku yang ditetapkan dapat berfungsi sebagai perencanaan jumlah pekerja yang harus dipekerjakan pada bagian atau proses-proses tertentu agar produktivitas perusahaan meningkat. Hal ini diharapkan dapat memberikan keuntungan lebih pada perusahaan karena sumber daya manusia dialokasikan ke tempat-tempat yang tetap dan melakukan kegiatan kerja yang efektif. Waktu baku didapat dari waktu normal dikali dengan (1+ faktor koreksi), maka didapatkan waktu baku untuk memanen kelapa sawit untuk masing-masing elemen-elemen kerja dari berbagai variasi topografi, lahan, dan ketinggian pohon yang berbeda-beda. Waktu baku tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini. Untuk total waktu baku memanen 1 tandan dari berbagai variasi topografi, lahan, dan ketinggian pohon dapat dilihat pada Tabel 3.

Waktu baku memanen kelapa sawit lebih cepat pada topografi *flat* dibandingkan dengan teras untuk lahan kering dan menggunakan egrek. Hal ini dikarenakan lebar lahan pada topografi teras sebesar 1 - 1-5 meter sehingga ketika memanen tandan pemanen harus mengatur posisi yang aman dan sesuai. Waktu baku memanen kelapa sawit lebih cepat pada lahan basah dibandingkan dengan lahan kering. Total waktu baku per tandan terbagi menjadi dua yaitu total waktu baku per tandan dengan angkong dan total waktu baku per tandan tanpa angkong. Total waktu baku per tandan dengan angkong didapat dari penjumlahan dari elemen kerja verifikasi tandan (Ve) sampai dengan kelambatan yang dapat dihindarkan (*avoidable delay*) tanpa menjumlahkan elemen kerja perpindahan membawa tandan (MoT) dan perpindahan tanpa membawa tandan (UDK). Total waktu baku per tandan tanpa angkong didapat dari penjumlahan dari elemen kerja verifikasi tandan (Ve) sampai dengan kelambatan yang dapat dihindarkan (*avoidable delay*) tanpa menjumlahkan elemen kerja perpindahan membawa angkong kosong (UDA) dan perpindahan membawa angkong bermuatan (MoAT).

### Kesimpulan dan Saran

Pada aktivitas pemanenan kelapa sawit terdiri dari 9 elemen kerja, yaitu identifikasi/verifikasi buah matang, menyiapkan alat panen, memotong tandan dan pelepah, mencacah dan memindahkan pelepah, memuat TBS ke angkong, memungut

brondolan, perpindahan, membuang sisa tangkai TBS, membongkar TBS dan menyusun serta merapikannya di TPH.

1. Waktu baku untuk elemen kerja pemanenan kelapa sawit adalah :
  - a. Mengidentifikasi tandan (Ve) sebesar 2.39 detik sampai dengan 4.59 detik, dimana faktor ketinggian pohon maupun kondisi lahan tidak berpengaruh signifikan.
  - b. Menyiapkan alat panen (Pr) sebesar 6.45 detik.
  - c. Memotong tandan (Cu) sebesar 14.19 detik sampai dengan 38.47 detik, dimana faktor ketinggian pohon dan kondisi lahan berpengaruh nyata.
  - d. Mencacah dan memindahkan pelepah (Ba) sebesar 9.53 detik.
  - e. Membuang sisa tangkai TBS (Ck) sebesar 1.74 detik
  - f. Memungut brondolan (Br) sebesar 20.32 detik sampai dengan 51.75 detik, dimana faktor ketinggian pohon maupun kondisi lahan tidak berpengaruh signifikan.
  - g. Memuat tandan ke angkong (Lo) sebesar 3.75 detik.
  - h. Perpindahan dengan membawa tandan (MoT) sebesar 8.68 detik, perpindahan dengan membawa angkong bermuatan (MoAT) sebesar 13.52 detik.
  - i. Membongkar dan merapihkan tandan di TPH (Un) sebesar 6.56 detik.
  - j. Kelambatan yang tidak dapat dihindarkan dengan angkong kosong (UDA) sebesar 9.39 detik dan kelambatan yang tidak dapat dihindarkan tanpa angkong (UDK) sebesar 15.07 detik.
  - k. Kelambatan yang dapat dihindarkan (AD) sebesar 10.83 detik.
2. Elemen kerja pemanenan kelapa sawit yang membutuhkan waktu paling lama adalah memungut brondolan (Br).
3. Total waktu baku memanen kelapa sawit dengan dodos lebih kecil dibandingkan menggunakan egrek.
4. Total waktu baku memanen kelapa sawit di lahan kering lebih kecil dibandingkan dengan lahan basah.
5. Elemen kerja pada aktivitas pemanenan kelapa sawit yang paling melelahkan secara subjektif adalah memungut brondolan.
6. Bagian tubuh yang paling terasa melelahkan secara subjektif adalah kaki.

### Daftar Pustaka

- Sulistiyadi, K., dan S.L. Susanti. 2003. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi. Fakultas Teknik, Universitas Sahid: Jakarta

Sutalaksana, I.Z., A. Ruhana dan H.T. Jann. 1979. Teknik Tata Cara Kerja. Departemen Teknik Industri. ITB: Bandung

Syuaib, M.F. 2003. Ergonomics Study on The Process of Mastering Tractor Operation

[Disertasi]. Tokyo : Tokyo University of Agriculture and Technology.

Wignjoesuebrotto, S. 2006. Ergonomika Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Guna Widya: Surabaya