

PENJADWALAN TRANSPORTASI TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT GUNA MENGURANGI RESTAN DI NUSANTARA ESTATE (NSRE) KALIMANTAN TENGAH

M Halim Arsy S, Priyambada, Gani Supriyanto

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper
Yogyakarta, Jl Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa

Yogyakarta 55282

E-Mail: halimarsy12@gmail.com

INTISARI

Transportasi merupakan bagian yang penting pada industri kelapa sawit. Kegiatan transportasi adalah bagaimana mengangkut TBS (tandan buah segar) secepatnya ke pabrik. Program pengangkutan buah diatur berdasarkan taksasi panen harian yang dibuat beberapa hari sebelumnya sehingga selanjutnya jumlah kebutuhan kendaraan dan tenaga muat yang harus disediakan oleh afdeling dapat diatur. Transportasi panen yang optimal dilihat dari jumlah restan TBS di TPH yang minimum. Semakin sedikit jumlah TBS restan maka semakin baik manajemen transportasi panen. Hal ini berarti diperlukan penjadwalan dalam mengatur *flow* pengangkutan guna mengoptimalkan unit transportasi.

Pada penyusunan penjadwalan transportasi hasil panen ada beberapa aspek yang akan dijadikan dasar penyusunan. Aspek tersebut antara lain waktu muat, angkut dan bongkar, jarak angkut, dan jumlah beban angkut. Komponen kompoonen tersebut akan dijadikan dasar dalam menentukan penjadwalan transportasi hasil panen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan metode penjadwalan transportasi panen kelapa sawit dapat meningkatkan efisiensi pengangkutan. Dengan adanya penjadwalan transportasi hasil panen TBS dari TPH menuju PKS efektifitas dapat ditingkatkan dari yang sebelumnya 82,27% menjadi 100%. Jadi dengan penjadwalan transportasi hasil panen TBS seluruh hasil panen di TPH dapat terangkut dan tidak terdapat buah restan.

Kata Kunci: Transportasi hasil panen, Penjadwalan transportasi hasil panen, Restan dan Optimalisasi

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) merupakan tanaman perkebunan yang menjadi salah satu pondasi bagi berkembangnya sistem industri agribisnis di Indonesia. Sistem agribisnis kelapa sawit merupakan gabungan subsistem sarana produksi pertanian (agroindustri hulu), pertanian, industri hilir dan pemasaran yang ditunjang oleh kualitas dan kuantitas produksi tinggi sehingga strategi keunggulan kompetitif disubsektorkan pengolahan produksi harus dimanfaatkan semaksimal mungkin (Bangun 2005).

Panen merupakan salah satu kegiatan yang penting pada pengelolaan tanaman kelapa sawit menghasilkan. Selain bahan tanaman dan pemeliharaan, panen juga salah satu faktor yang penting dalam menampung produksi. Keberhasilan panen akan menunjang pencapaian produktivitas tanaman. Sebaliknya kegagalan panen akan menghambat pencapaian produktivitas tanaman kelapa sawit (Buana, 2007).

Pahan (2006) menyatakan bahwa sumber-sumber kerugian produksi di lapangan sering terjadi dengan memotong buah mentah, buah masak tidak dipanen, brondolan tidak dikutip, buah atau brondolan dicuri, serta buah di tempat pengumpulan hasil (TPH) tidak terangkut ke pabrik kelapa sawit (PKS). Produktivitas kelapa sawit yang tinggi dengan minyak yang berkualitas dihasilkan dari manajemen panen yang baik, mulai dari persiapan panen hingga transportasi tandan buah segar (TBS) ke pabrik. Berdasarkan uraian di atas sangat penting mempelajari aspek transportasi kelapa sawit yang baik untuk menekan kehilangan hasil dan memperoleh hasil kelapa sawit yang berkualitas.

Aspek transportasi kelapa sawit yang baik harus terjaga alurnya untuk menjaga keberlangsungan proses pengolahan di pabrik kelapa sawit. Salah satu parameter keberhasilan manajemen transportasi panen kelapa sawit adalah jumlah restan di tempat pengumpulan hasil (TPH) yang minimum. Maka dari itu penelitian ini akan

dapat digunakan untuk membuat penjadwalan guna membantu sirkulasi transportasi dari tempat pengumpulan hasil (TPH) ke pabrik kelapa sawit (PKS). Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dari tingginya jumlah restan TBS di TPH dimana jika buah restan dapat menurunkan kualitas CPO yang dihasilkan.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *truck* pengangkut, *stopwatch* dan alat tulis.

Bahan yang di gunakan adalah Tandan Buah Segar (TBS) dan Brondolan hasil panen

Pengambilan Data

1. Data kebutuhan unit

Perhitungan kebutuhan unit dilaksanakan dengan menghitung jumlah unit keluar masuk perusahaan. Perhitungan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan *stopwatch*, dan alat tulis.
- 2) Proses dimulai dengan mengamati unit angkut yang melewati pos pengjagaan.
- 3) Mencatat waktu dan unit yang mengangkut hasil panen.

2. Jarak dan waktu tempuh tranansportasi panen dari TPH menuju PKS

Perhitungan Jarak dan waktu tempuh tranansportasi panen dari TPH menuju PKS dilaksanakan dengan menghitung jarak dan waktu tempuh per unit. Perhitungan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan *stopwatch*, *handphone*, dan alat tulis.
- 2) Proses dimulai dengan menandai titik keberangkatan melalui aplikasi *google maps* di *handphone*.
- 3) Lalu menghitung waktu tempuh unit menggunakan *stopwatch*.
- 4) Mencatat waktu dan jarak unit yang mengangkut hasil panen.

3. Lama waktu proses muat, angkut dan bongkar TBS

Perhitungan Lama waktu proses muat, angkut dan bongkar TBS dilaksanakan

dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap proses kerja. Perhitungan ini dilakukan dengan menghitung waktu menggunakan *stopwatch* lalu mencatat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap proses kerja.

4. Kapasitas angkut per unit

Perhitungan Kapasitas angkut per unit dilaksanakan dengan menghitung berat kosong unit angkut menggunakan jembatan timbang. Setelah diketahui berat kosongnya akan ditimbang lagi unit yang telah membawa beban hasil panen, maka didapatlah nilai bruto kendaraan. Untuk mendapat berat beban angkutnya dilakukan dengan mengurangi bruto dengan berat kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transportasi Panen

Pekerjaan terakhir dari proses pemanenan adalah transportasi buah hingga ke PKS. Kegiatan transportasi ini sangat penting sehingga kelancaran nya harus sangat diperhatikan. Maka diperlukan penjadwalan yang dapat dijadikan acuan untuk mengawasi arus transportasi setiap unit angkut dan dapat dijadikan acuan untuk memperlancar arus transportasi sehingga semua buah yang sudah terkumpul di TPH dapat terkirim ke PKS yang mana hal ini juga dapat meningkatkan kualitas hasil produksi kelapa sawit.



Gambar 4.1 Unit Transportasi Di PT Nusantara Sawit Persada

Menurut Hidayat (2009) Besarnya pengaruh restan bergantung pada pengangkutan, semakin lama buah terlambat angkut atau tertimbun akan semakin

memburuk mutu buah sekaligus meningkatnya kandungan FFA dalam CPO. Restan dapat menurunkan kualitas buah karena terjadinya penundaan pengolahan buah baik di TPH maupun di loading ramp PKS. Maka dari itu restan buah di TPH harus benar benar diminimalisir guna menjaga kualitas dan kuantitas produksi.

Transportasi panen umumnya terhambat bukan disebabkan oleh kurangnya unit angkut melainkan dari tidak tercapainya target kerja harian unit pengangkutan. Mekanisme pengangkutan TBS ke PKS di Nusantara Estate dimulai pada pukul 09.00 wib dan trip terakhir pada pukul 21.00 wib, hal ini berarti jam kerja tersedia untuk setiap harinya adalah 12 jam. Dalam setiap unit angkut terdapat satu orang supir dan 3 orang tenaga bongkar muat.

Pada saat proses muat TBS selalu diawasi oleh asisten dan mandor panen untuk meminimalisir pencurian buah. Kegiatan transportasi panen di akomodir oleh bagian transportasi produksi. Tujuan dari adanya bagian pengelolaan transportasi perusahaan adalah untuk meminimalkan biaya angkut, pengaturan kerja, dan menjaga kelancaran operasional kebun.

Kendala yang sering muncul saat pengangkutan hasil panen di Nusantara Estate antara lain faktor cuaca, kondisi jalan dan kesalahan manajemen waktu. Oleh sebab itu diperlukan penjadwalan yang dapat dijadikan acuan untuk memperlancar *flow* kerja unit angkut.

Aspek Penyusun Penjadwalan

Pada penyusunan penjadwalan transportasi hasil panen ada beberapa aspek yang akan dijadikan dasar penyusunan. Aspek tersebut antara lain waktu muat, angkut dan bongkar, jarak angkut, dan jumlah beban angkut. Adapun data yang didapat pada saat penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Waktu, Jarak, dan Beban Per Unit

N O	Unit	Tanggal /bulan	Waktu (jam)				Beba Angk (kg)
			Muat	Angkut	Bongkar	Kembali ke tph	
1	KH 8203 LP	01-Jun	1,38	2,42	0,046	2,18	8.84
2	KH 8165 LP	01-Jun	1,21	2,4	0,047	2,18	8.72
3	KH 8940 FR	01-Jun	1,48	2,63	0,05	2,18	9.03
4	KH 8363 LN	02-Jun	1,42	2,37	0,045	2,18	9.84
5	R 1321QD	02-Jun	1,45	2,58	0,05	2,18	9.51
6	KH 9073 GI	02-Jun	1,45	2,55	0,05	2,18	9.37
7	KH 8905 LP	03-Jun	1,4	2,5	0,048	2,18	8.94
8	KH 8363LN	03-Jun	1,37	2,37	0,046	2,18	8.26
9	KH 8940 FR	03-Jun	1,4	2,4	0,046	2,18	8.45
10	KH 8783 FM	04-Jun	1,35	2,35	0,048	2,18	8.29
11	KH 8781 FN	04-Jun	1,38	2,42	0,048	2,18	8.80
12	KH 8019 LN	04-Jun	1,45	2,6	0,048	2,18	8.64
13	KH 8781 FN	05-Jun	1,48	2,58	0,05	2,18	9.46
14	KH 8035 PM	05-Jun	1,47	2,4	0,048	2,18	8.79
15	KH 8959 FF	05-Jun	1,45	2,28	0,045	2,18	9.03
16	KH 8303 LN	06-Jun	1,42	2,37	0,05	2,18	8.27
17	KH 8143 FN	06-Jun	1,47	2,37	0,049	2,18	8.13
18	KH 8414 LN	06-Jun	1,32	2,33	0,045	2,18	9.63

Data 4.1 di atas merupakan data pengangkutan dari tempat pengumpulan hasil panen (TPH) menuju pabrik kelapa sawit (PKS) data tersebut berisi waktu muat, angkut dan bongkar yang dikonfersi dalam satuan jam. Data tersebut diperoleh secara aktual dengan melakukan perhitungan langsung di lapangan menggunakan alat penghitung waktu yaitu *stopwatch*.

Prestasi Kerja Unit Angkut

Prestasi kerja menggambarkan produktivitas unit angkut per jam nya, hal ini karena prestasi kerja berisi capaian unit tersebut secara detail. Prestasi kerja dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prestasi Kerja} = \frac{\text{Jumlah Beban Angkut (kg)}}{\text{Total Waktu (jam)}}$$

Dengan rumus di atas akan diperoleh prestasi kerja unit angkut dalam satu siklus pengangkutan. Untuk perhitungannya diperlukan data jumlah beban angkut dalam sekali jalan dan total waktu yang diperlukan dalam satu siklus angkut, total waktu tersebut didapat dari jumlah waktu muat, angkut dan bongkar. Setelah dilakukan perhitungan seperti pada lampiran 3 maka didapat prestasi kerja unit di Nusantara Estate adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Data Prestasi Kerja Unit Angkut

NO	Unit	Tanggal /bulan	Total Waktu (jam)	Beban Angkut (kg)	Prestasi Ke (kg /jam)
1	KH 8203 LP	01-Jun	6,023	8.840	1.468
2	KH 8165 LP	01-Jun	5,837	8.720	1.494
3	KH 8940 FR	01-Jun	6,347	9.030	1.423
4	KH 8363 LN	02-Jun	6,008	9.840	1.638
5	R 1321QD	02-Jun	6,263	9.510	1.518
6	KH 9073 GI	02-Jun	6,23	9.370	1.504
7	KH 8905 LP	03-Jun	6,128	8.940	1.459
8	KH 8363LN	03-Jun	5,96	8.260	1.386
9	KH 8940 FR	03-Jun	6,026	8.450	1.402
10	KH 8783 FM	04-Jun	5,928	8.290	1.398
11	KH 8781 FN	04-Jun	6,028	8.800	1.460
12	KH 8019 LN	04-Jun	6,278	8.640	1.376
13	KH 8781 FN	05-Jun	6,297	9.460	1.502
14	KH 8035 PM	05-Jun	6,095	8.790	1.442
15	KH 8959 FF	05-Jun	5,958	9.030	1.516
16	KH 8303 LN	06-Jun	6,013	8.270	1.375
17	KH 8143 FN	06-Jun	6,063	8.130	1.341
18	KH 8414 LN	06-Jun	5,875	9.630	1.639

Table 4.2 menunjukkan data prestasi kerja per unit dalam 6 hari kerja. Data tersebut merupakan hasil perhitungan dari rumus prestasi kerja yang telah diuraikan sebelumnya. Rata rata prestasi kerja unit transportasi hasil panen di Nusantara Estate adalah 1.463 kg/jam.

Kebutuhan Unit Angkut

Dalam penentuan unit angkut diperlukan data mengenai volume panen harian, jam kerja tersedia untuk setiap unit dalam satu harinya dan kapasitas angkut transportasi panen. Di Nusantara Estate jumlah panen harian pada tanggal 01 juni sampai 06 juni adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data Panen Harian Nusantara Estate

NO	Tanggal	jumlah (kg)
1	01/06/2022	132.886
2	02/06/2022	620.787
3	03/06/2022	593.475
4	04/06/2022	354.102
5	05/06/2022	202.931
6	06/06/2022	643.573

Data diatas menunjukan jumlah panen harian di Nusantara Estate kabupaten kota Waringin Timur, Kalimantan tengah. Data tersebut menunjukan jumlah panen sangat bervariasi pada setiap harinya, hal ini juga berpengaruh terhadap kebutuhan

unit transportasi hasil panen setiap harinya.

Jam kerja tersedia di Nusantara Estate adalah 12 jam dan kapasitas kerja rata rata untuk setiap unit yang ada adalah sebanyak 8.622 kg. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Unit} = \frac{\text{Volume panen}}{\text{Jam kerja tersedia} \times \text{Kapasitas Kerja}}$$

maka didapat kebutuhan unit untuk tanggal 01 juni. Jadi pada tanggal 01 juni dengan volume panen sebanyak 132.886 kg diperlukan unit transportasi sebanyak 7,57 unit. Hal ini berarti dalam satu hari pada tanggal 01 juni di perlukan sebanyak 7,57 unit yang jika di bulatkan menjadi 8 unit untuk mengangkut seluruh hasil panen pada hari tersebut.

Tabel 4. 4 Kebutuhan Unit Transportasi Panen

NO	Tanggal	Volume panen (kg)	kebutuhan unit	kebutuhan unit harian setelah pembulatan
1	01/06/2022	132.886	7,57	8 unit
2	02/06/2022	620.787	35,36	36 unit
3	03/06/2022	593.475	33,80	34 unit
4	04/06/2022	354.102	20,17	21 unit
5	05/06/2022	202.931	11,56	12 unit
6	06/06/2022	643.573	36,66	37 unit

Penjadwalan Transportasi Hasil Panen

Penjadwalan dilakukan dengan model penugasan. Hasil dari penjadwalan dilakukan pengalokasian sejumlah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut panen tandan buah segar ke PKS di tiap jamnya setiap hari. Dengan demikian, diharapkan kendaraan yang dialokasikan dapat digunakan secara optimum dan meminimisasi waktu idle.

Dari hasil data kebutuhan unit akan ditentukan jumlah dan jam untuk setiap trip yang harus dipenuhi untuk setiap unit nya guna mengangkut tandan buah segar (TBS) hasil panen harian untuk mengurangi jumlah restan yang ada. Penjadwalan dilakukan dengan menentukan jumlah waktu untuk menuju PKS dan Kembali ke TPH. Penjadwalan dilakukan dengan mengalokasikan unit berdasar waktu muat ditambah selang waktu selama 10 menit. Penentuan mulai muat antar unit ditentukan dari lama waktu muat ditambah selang waktu.

Penjadwalan juga dibuat dengan membuat kloter keberangkatan. Untuk menentukan jumlah kloter dan jumlah unit yang ada dalam kloter tersebut mengacu pada volume panen harian dan jumlah trip yang diperlukan untuk mengangkut seluruh volume panen pada hari tersebut. Setelah ditentukan jumlah trip yang diperlukan maka akan dibagi sesuai dengan jumlah kebutuhan unit pada hari tersebut. Setiap unit terdiri dari satu orang *driver* dan 2 sampai 3 orang tenaga muat. Setelah didapat kebutuhan unit lalu disesuaikan dengan jam kerja yang tersedia. Dengan dasar tersebut diperoleh penjadwalan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Penjadwalan Transportasi panen

NO	Tanggal	Kloter	Jumlah Unit	Jam Trip	Total TBS Terangkut	restar
1	06/06/2022	1	9 unit	09.00 wib	643.573	0
2	06/06/2022	2	9 unit	10.34 wib		
3	06/06/2022	3	9 unit	11.58 wib		
4	06/06/2022	4	10 unit	13.32 wib		
5	06/06/2022	1	9 unit	15.14 wib		
6	06/06/2022	2	9 unit	16.48 wib		
7	06/06/2022	3	9 unit	18.12 wib		
8	06/06/2022	4	10 unit	19.46 wib		

Analisis Penjadwalan Transportasi Hasil Panen

Penjadwalan pada tanggal 06 juni dengan kebutuhan unit sebanyak 37 unit. Hal ini berarti ada maksimal 2 trip yang dibebankan untuk setiap unit tersedia. Setiap unit ditargetkan dengan 2 trip yang Ketika trip pertama di mulai jam 09.00 wib maka trip selanjut nya harus di mulai pukul 15.14 wib untuk unit tersebut. Hal ini di dapat dari waktu total untuk trip pertama dan waktu untuk Kembali ke estate dari pabrik kelapa sawit (PKS).

Waktu tempuh rata rata dari Nusantara Estate menuju Persada mill adalah 3 jam 51 menit dan untuk waktu kembali unit angkut ke TPH adalah 2 jam 18 menit jadi waktu total untuk pengangkutan dan Kembali ke TPH adalah 6 jam 4 menit. Perbedaan waktu menuju PKS dan Kembali ke TPH terjadi karena adanya perbedaan beban muat kendaraan yang signifikan. Penentuan tersebut diperoleh dengan toleransi keterlambatan atau selang waktu pengangkutan selama 10 menit. Penentuan jam untuk setiap trip nya juga harus melihat batas jam kerja untuk setiap

unit. Di Nusantara Estate batas waktu kerja untuk seluruh unit adalah puku 21.00 wib. Jadi trip yang melebihi waktu tersebut akan dianulir atau tidak dapat dilakukan.

Penjadwalan tersebut juga dapat menunjukkan jumlah TBS yang dapat di angkut dan jumlah restan TBS di TPH. Pada tanggal 06 juni jumlah trip yang dapat dijalankan adalah sebanyak 74 trip. Jadi dengan demikian TBS yang dapat terkirim pada tanggal tersebut sebanyak 643.573 kg dan tanpa adanya buah restan.

Dengan penjadwalan tersebut jumlah TBS yang dapat terangkut pada tanggal 01 juni 2022 sampai dengan tanggal 06 juni 2022 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Total TBS kirim dan Restan TBS Juni 2022

No	Tanggal	Volume Panen (kg)	TBS Kirim (kg)	Restan TBS (kg)	Efektifitas Pengangkutan
1	01/06/2022	132.886	132.886	0	100%
2	02/06/2022	620.787	620.787	0	100%
3	03/06/2022	593.475	593.475	0	100%
4	04/06/2022	354.102	354.102	0	100%
5	05/06/2022	202.931	202.931	0	100%
6	06/06/2022	643.573	643.573	0	100%

Sedangkan untuk data TBS kirim tanpa menggunakan metode penjadwalan yaitu bada bulan mei dengan tanggal yang sama yaitu tanggal 01 – 06 mei data TBS terkirim adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Total TBS kirm dan Restan TBS Mei 2022

No	tanggal	volume panen (kg)	TBS kirim (kg)	Restan (kg)	Efektifitas pengangkutan
1	01/05/2022	198.882	142.240	56.642	71,52%
2	02/05/2022	575.697	477.059	98.638	82,87%
3	03/05/2022	635.775	552.214	83.561	86,86%
4	04/05/2022	510.953	450.939	60.014	88,25%
5	05/05/2022	361.228	306.586	54.642	84,87%
6	06/05/2022	569.281	451.053	118.228	79,23%

Dengan membandingkan data yang ditunjukkan pada tabel 4.6 dan 4.7 tentang total TBS dan restan TBS pada bulan mei dan juni di atas maka didapat bahwa dengan metode penjadwalan efektifitas dapat ditingkatkan. Efektifitas pada bulan juni adalah sebesar 100% sedangkan efektifitas pada bulan mei yang tanpa menggunakan metode penjadwalan adalah sebesar 82,27%. Dengan perbandingan tersebut pula berarti angka restan harian di TPH dapat ditekan menggunakan penjadwalan transportasi hasil panen.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penjadwalan transportasi Tandan Buah Segar (TBS) diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aspek penyusun penjadwalan transportasi hasil panen kelapa sawit adalah kapasitas angkut, kebutuhan unit, waktu angkut, muat dan bongkar, jumlah kebutuhan trip harian, dan volume panen harian.
2. Kebutuhan unit transportasi harian dapat ditentukan berdasarkan volume panen harian dan jam kerja tersedia untuk setiap unitnya.
3. Penjadwalan dilakukan dengan menentukan waktu mulai angkut setiap unit lalu menentukan banyak nya unit dalam setiap kloter agar target trip untuk memenuhi volume angkut tercapai, dengan demikian jumlah unit dapat berbeda beda pada setiap kloter nya.
4. Dengan adanya penjadwalan transportasi hasil panen TBS dari TPH menuju PKS efektifitas dapat ditingkatkan dari yang sebelumnya 82,27% menjadi 100%. Jadi dengan penjadwalan transportasi hasil panen TBS seluruh hasil panen di TPH dapat terangkut dan tidak terdapat buah restan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Hartono. 2018. *Kajian Pengangkutan Panen Dengan Sistem Bin dan Sistem Net Diperkebunan Kelapa Sawit*. Jurnal Agromast, Vol 3, No 1.
- Bangun. 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*.
- Buana. L, Siahaan D, Adiputra. S. 2007. *Modul Kultur Teknis Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Cahyono, Bambang Tri. 1996. *Manajemen Produksi dan Operasi Modern*. Bina Rupa Aksara. Jakarta.
- Hidayat, M.A. 2009. *Analisis konsistensi mutu dan rendemen crude palm oil (CPO) di pabrik kelapa sawit Tanjung Seumantoh PTPN I Nanggroe Aceh Darussalam*. Sumatera Utara (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Lubis, A.U. 2008. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala, Medan.
- Lubis, Adlin U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeisguineensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Sumatera Utara.
- Miranda, R. R. 2009. *Manajemen Panen Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di PT. Gunung Kemas Estate, Minamas Plantation, Pulau Laut, Kalimantan Selatan*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 79 hal.
- Pahan Iyung. 2006. *Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir, Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2007. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 157 hal.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Kelapa sawit : Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan*. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Siska, Amalia. 2016. *Kajian Transportasi Pengangkutan TBS Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Nusantara III*. Jurnal Masepi, vol 1, No.1.

Soekartawi. 1995. *Linear Programing Teori dan Aplikasinya Dalam Bidang Pertanian*.

Rajawali Press. Jakarta

Subagyo, Pangestu, dkk. 2000. *DasarDasar Operations Research*. BPFE. Yogyakarta.