

Optimasi Produksi Crude Palm Oil (cpo) Dan Inti Sawit (Kernel) Studi Kasus PT. Mega Sawindo Perkasa

Andar D Marpaung¹, Widuri Susilawati², Asnawati Is²

¹ Alumni Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMB

² Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMB

widurisolawati@yahoo.co.id, zahira_siregar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di PT. Mega Sawindo Perkasa Kecamatan Pelepat Kabupaten Bungo dengan pertimbangan bahwa PT. Mega Sawindo Perkasa merupakan suatu unit usaha yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) dan memiliki Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) yang memiliki kapasitas 80 ton/jam. Penelitian dilakukan pada 05 Februari 2017 hingga 05 April 2017 dengan tujuan untuk menganalisis optimasi produksi (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) pada PT. Mega Sawindo Perkasa dan menganalisis produksi CPO dan Kernel pada PT. Mega Sawindo Perkasa apabila faktor produksi yang ada mengalami perubahan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus dengan lokasi PT. Mega Sawindo Perkasa. Metode pengolahan data yang digunakan adalah tabulasi dan komputasi. Data dianalisis dalam model perencanaan program linier dengan menggunakan software *Linear Interactive and Discrete Optimizer* (LINDO).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas produksi CPO dan Kernel pada PT. Mega Sawindo perkasa tahun 2016 belum mencapai kondisi Optimal dapat dilihat dari keuntungan optimal dan aktual yang memiliki selisih Rp. 29.059.887.884,96 yang berarti keuntungan perusahaan dapat ditingkatkan sebesar 40,71 % dari keuntungan yang diperoleh perusahaan. Ketersediaan tenaga kerja langsung merupakan sumberdaya pembatas untuk mengoptimalkan keuntungan perusahaan sedangkan sumberdaya ketersediaan TBS pembelian dari pihak swasta, kuota pembelian, transfer TBS menjadi CPO dan transfer TBS menjadi Kernel/Kernel mengalami kelebihan.

Kata kunci : *Crude Palm Oil* (CPO), Inti Sawit, Optimasi Produksi

PENDAHULUAN

Salah satu sub sektor yang cukup besar potensi adalah sub sektor perkebunan. Meskipun kontribusi sub sektor perkebunan terhadap pembentukan PDB belum terlalu besar yaitu 2,11 persen pada tahun 2015 atau merupakan urutan ketiga di sektor pertanian setelah sub sektor tanaman pangan dan perikanan, akan tetapi sub sektor ini merupakan penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerap tenaga kerja dan penghasil devisa (BPS, 2015). Beberapa komoditas perkebunan yang ada di Indonesia antara lain kelapa, karet, kelapa sawit, tebu, lada, kopi, tembakau dan kakao.

Salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peran yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia adalah kelapa sawit. Kelapa sawit juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara sesudah minyak dan gula. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar dunia (BPS, 2015). Pada masa depan, minyak sawit diyakini tidak hanya mampu menghasilkan berbagai hasil industri hilir yang dibutuhkan manusia seperti minyak goreng, mentega, sabun, kosmetika, dan lain-lain, tetapi juga dapat menjadi substitusi bahan bakar minyak yang saat ini sebagian besar dipenuhi dengan

minyak bumi (Setyamidjaja, 2006).

Peluang untuk pengembangan agribisnis kelapa sawit masih cukup terbuka bagi Indonesia, terutama karena ketersediaan sumberdaya alam/lahan, tenaga kerja, teknologi maupun tenaga ahli. Indonesia mendominasi pemenuhan permintaan kelapa sawit dunia yang semakin meningkat sebesar 5 persen pertahunnya. Indonesia memproduksi sekitar 43 persen dari total produksi minyak kelapa sawit mentah CPO didunia. Kegiatan ekonomi kelapa sawit memberi kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia yang terus dikembangkan.

Luas areal dan produksi perkebunan di Provinsi Jambi adalah \pm 736.514 Ha, dengan demikian ada banyak Perusahaan yang bergerak dibidang kelapa sawit. Diantaranya PT. Mega Sawindo Perkasa yang berlokasi di kecamatan Pelepat Kabupaten Bungo. PT. Mega Sawindo Perkasa merupakan unit usaha yang memiliki areal seluas \pm 5.263.289 Ha. Areal kelapa sawit terbesar diwilayah Jambi. Selain itu PT. Mega Sawindo Perkasa merupakan unit usaha yang memiliki Produktivitas yang cukup tinggi. Jumlah yang tinggi menunjukkan banyaknya produksi Tandan Buah Segar (TBS) dari kebun TM (Tanaman Menghasilkan) milik PT. Mega Sawindo Perkasa yang merupakan bahan baku utama dalam memproduksi Crude Palm Oil (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) pada PPKS.

PT. Mega Sawindo Perkasa memiliki satu unit Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) dengan kapasitas 80 ton per jam dan beroperasi selama 10 jam per hari. Produk yang dihasilkan PPKS adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (Kernel), serta hasil sampingan berupa serabut (sebagai bahan bakar boiler), tandan kosong, cangkang, arang abu boiler, dan solid. PT. Mega

[

Sawindo Perkasa memperoleh bahan baku kelapa sawit dari hasil panen kebun milik perusahaan sendiri dan dari petani kemitraan.

PT. Mega Sawindo Perkasa menemui kendala dalam kegiatan produksinya, bahwa produksi hanya mencapai rata-rata 500.000 Kg/hari, berbeda dengan keadaan sebenarnya bahwa kapasitas pabrik yang terpasang mencapai 80 ton/jam yang artinya kapasitas pabrik mencapai 800.000 Kg/hari. Ketersediaan kelapa sawit sangat mempengaruhi jumlah produksi pabrik. Kendala yang dihadapi perusahaan yang meliputi jumlah dan ketersediaan bahan baku yang terbatas, penggunaan kapasitas terpasang dipabrik yang belum efisien serta penggunaan tenaga kerja baik di kebun maupun di pabrik. Kendala-kendala ini mengakibatkan tujuan untuk memaksimalkan keuntungan belum dapat tercapai. Oleh karena itu penelitian mengenai optimasi produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) perlu dilakukan. Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) pada PT. Mega Sawindo Perkasa apakah sudah optimal dilihat dari keuntungan dan menganalisis produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) pada PT. Mega Sawindo Perkasa apabila faktor produksi yang ada mengalami perubahan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) yaitu di PT. Mega Sawindo Perkasa Kecamatan Pelepat Kabupaten Bungo. Lokasi dipilih dengan pertimbangan bahwa PT. Mega Sawindo Perkasa merupakan suatu unit usaha yang mengolah TBS menjadi CPO dan Kernel. Selain itu juga PT. Mega Sawindo Perkasa

memiliki Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) yang memiliki kapasitas 80 ton/jam.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui teknik wawancara dengan staf dan karyawan PT. Mega Sawindo Perkasa bagian produksi dan pengamatan langsung. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu Badan Pusat Statistik, Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, PT. Mega Sawindo Perkasa dan literatur-literatur yang terkait dengan penelitian. Data sekunder dari PT. Mega Sawindo Perkasa yang diperlukan adalah data bulanan dari bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2016.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus dengan lokasi PT. Mega Sawindo Perkasa. Metode studi kasus adalah penelitian terhadap suatu kasus secara intensif dan mendalam terhadap objek tertentu. Sampel dalam penelitian ini adalah pekerja pada perkebunan dan pengolahan.

Metode pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan studi pustaka (*Liberary Research*) dan studi lapangan (*Field Research*)

Metode Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode tabulasi dan komputasi. Pengolahan data dimulai dengan mentabulasi data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data dengan menyusun daftar variabel yang dimasukkan dalam tabel. Kondisi biaya produksi akan dianalisis secara deskriptif berdasarkan tabulasi data.

Untuk analisis optimasi produksi disusun berdasarkan aktivitas dalam lajur

[

kendala serta fungsi tujuan yang ingin dicapai ke dalam suatu model pemrograman linier. Data yang diperoleh dan telah ditabulasikan secara manual diolah dengan komputer menggunakan *software Linear Interactive and Discrete Optimizer* (LINDO). LINDO digunakan sebagai media olah data karena memiliki kelebihan berupa mudah dan sederhana dalam mengoperasikannya, hasil olahannya mudah dibaca dan memberikan hasil analisis sensitivitas yang baik untuk parameter fungsi tujuan maupun fungsi kendala. Sesuai dengan tujuan, maka fungsi tujuan dan fungsi kendala untuk model program linier dirumuskan sebagai berikut.

Fungsi Tujuan :

Memaksimumkan :

$$Z = \sum_{j=1}^n X1j + \sum_{j=1}^n X2j - \sum_{j=1}^n X3j - \sum_{j=1}^n X4j - \sum_{j=1}^n X5j$$

Keterangan :

- Z : Keuntungan total yang ingin dicapai oleh perusahaan per bulan, diukur dalam satuan Rupiah (Rp).
- X1j : Biaya TBS dari kebun sendiri per bulan (Rp/Kg, J = 1,2,3,...12)
- X2j : Biaya pembelian TBS dari luar kebun (Rp/Kg, J = 1,2,3,...12)
- X3j : Harga jual CPO per bulan (Kg, J = 1,2,3,...12)
- X4j : Harga jual Kernel/Kernelperbulan (Kg, J = 1,2,3,...12)
- X5j : Biaya pengolahan TBS menjadi CPO dan Kernel di pabrik per bulan (Kg, J = 1,2,3,...12)

Fungsi Kendala

$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \geq$	≤
$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \geq$	≤
$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$	≤

<p>Keterangan: Z: nilai fungsi tujuan Cj: parameter fungsi tujuan ke-j Xj: variabel pengambilan keputusan ke-j aij: parameter fungsi kendala (koefisien) ke-i, untuk variabel keputusan ke-j bi: kapasitas kendalake-i</p>

[

($J=1,2,3,\dots,12$)

Koefisien Fungsi Kendala

- a_{1j} : Kendala kapasitas maksimal pabrik di pabrik per bulan.
- a_{2j} : Kendala keterbatasan ketersediaan pembelian
- a_{3j} : Kendala kuota pembelian
- a_{4j} : Kendala ketersediaan tenaga kerja langsung
- a_{5j} : Kendala transfer (rendemen) CPO
- a_{6j} : Kendala transfer (rendemen) Kernel/Kernel

Penentuan nilai *Right Hand Side* (RHS)

Fungsi Kendala

- b_{1j} : kapasitas pabrik yang terpasang (80 ton/jam = 80.000 Kg/Jam) dengan waktu pengolahan (10 jam) dalam satu hari dalam 1 bulan produksi (25 hari kerja) ($J=1,2,3,\dots,12$).
- b_{2j} : kendala keterbatasan pembelian TBS dengan pembatasan pemasokan daripihak ke-3 (swasta) sebesar 55 persen
- b_{3j} : Jumlah tenaga kerja pengolahan yang tersedia per bulan di pabrik dalam satuan HOK. Jumlah HOK tersebut diperhitungkan berdasarkan hari olah per bulan j dengan 10 jam kerja per hari olah ($J=1,2,3,\dots,12$).
- b_{3j} : Jumlah CPO maksimum yang dapat dihasilkan oleh pabrik per bulan, dalam satuan Kg. Jumlah CPO maksimum dihitung berdasarkan kapasitas terpasang pabrik dalam satuan Kg TBS/jam dikalikan jumlah jam olah per bulan dikalikan rendemen CPO di pabrik ($J=1,2,3,\dots,12$)
- b_{4j} : Jumlah produksi TBS yang dapat dihasilkan oleh kebun sendiri dan kebun kemitraan untuk diolah per bulan, dalam satuan Kg dengan asumsi produksi TBS dapat ditingkatkan

Hasil yang diperoleh dari analisis data menggunakan LINDO adalah berupa analisis primal, dual, dan sensitivitas. Analisis primal akan memberikan informasi mengenai kombinasi faktor produksi mana saja yang termasuk dalam skema optimal, serta besarnya kuantitas dari kombinasi faktor produksi yang masuk dalam skema optimal dan yang tidak masuk dalam skema optimal. Dengan analisis primal dapat mengetahui jumlah kombinasi (X_{ijk}) yang terbaik untuk menghasilkan tujuan Z , dengan kendala keterbatasan sumberdaya yang tersedia (b_{jk}). Analisis *slack* dan *dual* akan memberikan penilaian terhadap sumber daya yang digunakan dalam model. Nilai *slack* dan *dual* yang dihasilkan berdasarkan olahan LINDO menunjukkan perubahan dalam fungsi tujuan apabila sumberdaya tersebut berubah satu satuan. Nilai yang dihasilkan *dual* dalam analisis *dual* menunjukkan perubahan dalam fungsi tujuan apabila sumber daya tersebut berubah satu satuan. Penilaian ini dilakukan dengan melihat nilai *slack / surplus* dan nilai *dual* yang ada. Apabila nilai *slack or surplus* lebih besar dari nol dan nilai *dual* sama dengan nol maka dapat disimpulkan sumberdaya tersebut berlebih (*surplus*).

Sumberdaya dengan nilai *dual* sama dengan nol disebut sebagai kendala pasif, karena tidak akan mengubah fungsi tujuan jika terjadi perubahan sebesar satu satuan. Sebaliknya apabila nilai *slack or surplus* sama dengan nol dan nilai *dual* lebih besar dari nol, maka dapat disimpulkan bahwa sumberdaya tersebut merupakan sumberdaya yang digunakan tersebut langka yang berarti menjadi pembatas bagi fungsi tujuan. Sumberdaya dengan nilai *dual* lebih besar dari nol disebut sebagai kendala aktif yang menjadi pembatas dalam kegiatan produksi

b. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yaitu menganalisis kondisi produksi CPO dan Kernel pada PT. Mega Sawindo Perkasa apabila faktor produksi yang ada mengalami perubahan. Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui perubahan parameter yang terjadi terhadap program linear. Melalui analisis ini dapat dilihat seberapa besar perubahan (kenaikan atau penurunan) harga atau biaya faktor produksi yang masih diperbolehkan agar tidak merubah skema optimal dan seberapa besar perubahan (kenaikan atau penurunan) kuantitas sumber daya yang diperoleh sehingga hasil optimal tidak mengalami perubahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) pada PT. Mega Sawindo Perkasa

Analisis optimalisasi produksi CPO dan Kernel dilakukan dengan tujuan memaksimalkan keuntungan yang diterima oleh Pabrik Kelapa Sawit PT. Mega Sawindo Perkasa dengan melakukan penjualan dua jenis produk yaitu CPO dan Kernel selama periode satu tahun (2016). Optimalisasi didasarkan pada metode penelitian yang didahului dengan penentuan fungsi tujuan dilanjutkan dengan penentuan fungsi kendala.

1. Penentuan Fungsi Tujuan

Bahan baku yang digunakan oleh PT. Mega Sawindo adalah TBS. TBS diperoleh dari dua sumber yaitu kebun sendiri dan pembelian dari pihak ketiga. Karena bahan baku berasal dari kebun sendiri dan kebun lain, maka biaya pengadaan bahan baku dapat dibedakan menjadi biaya pengadaan bahan baku dari kebun sendiri dan biaya

[

pembelian. Biaya produksi kelapa sawit yang terjadi di kebun sendiri terdiri dari Biaya tanaman untuk kegiatan produksi CPO dan Kernel dari kebun sendiri dan biaya pengolahan di Pabrik. Biaya pengadaan bahan baku dari kebun sendiri perkilogram TBS akan menjadi koefisien biaya dan biaya pembelian TBS per kilogram menjadi koefisien biaya kegiatan pengadaan bahan baku dari pembelian.

Koefisien fungsi tujuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga jual setiap kilogram CPO dan Kernel yang dihasilkan dari PPKS sebagai penerimaan dan biaya pengadaan bahan baku baik dari kebun sendiri maupun pembelian dari pihak ketiga dan biaya pengolahan sebagai biaya produksi. Harga TBS yang diterapkan oleh PPKS Mega Sawindo mengikuti harga TBS yang ditetapkan di pasar (sesuai dengan SK Peraturan Menteri Pertanian Nomor 14/Permintan/OT.140/2013) dengan mempertimbangkan harga CPO dan Kernel serta rendemen CPO dan Kernel yang dikalikan dengan indeks nilai K yaitu proporsi yang menunjukkan bagian yang diterima oleh petani.

Biaya yang dimasukkan dalam perhitungan model adalah biaya produksi yang diperoleh langsung dari bagian produksi, sehingga fungsi tujuan dari model program linier untuk memaksimalkan keuntungan pada tahun 2016, sebagai berikut.

Maksimisasi:

$6326,36X_{31}+6526,40X_{32}+7583,68X_{33}+6441,42X_{34}+6423,24X_{35}+6120,00X_{36}+6439,51X_{37}+7124,57X_{38}+6853,18X_{39}+7383,69X_{310}+8230,24X_{311}+8690,91X_{312}+3030,889X_{41}+3222,02X_{42}+3508,77X_{43}+3576,76X_{44}+3709,88X_{45}+3705,87X_{46}+3617,87X_{47}+4070,33X_{48}+4658,04X_{49}+4913,04X_{410}+5117,57X_{411}+6621,93X_{412}-1170,68X_{11}-$

1158,82X12-1282,22X13-1237,80X14-1221,20X15-1102,66X16-1091,76X17-1207,65X18-1268,50X19-1281,33X110-1453,10X111-1353,44X112-1692,93X21-1661,14X22-1877,96X23-1708,40X24-1699,02X25-1740,79X26-1574,72X27-1701,28X28-1924,92X29-1815,17X210-2197,30X211-2498,54X212-326,7X51-265X52-387X53-252,2X54-279X55-428,1X56-305,2X57-297X58-449,9X59-289,7X510-446,6X511-613,2X512.

Keterangan :

- X11-X112 = Biaya TBS yang berasal dari Kebun Sendiri bulan Januari-Desember
- X21-X212 = Biaya TBS yang berasal dari Kebun Pihak ke III (Pembelian) bulan Januari-Desember
- X31-X312 = Harga jual CPO dari PKS Mega Sawindo selama bulan Januari-Desember
- X41-X412 = Harga jual Kernel dari PKS Mega Sawindo selama bulan Januari-Desember
- X51-X512 = Biaya pengolahan TBS menjadi CPO dan Kernel dari bulan Januari-Desember

2. Fungsi Kendala

Kendala merupakan faktor pembatas bagi manajemen suatu perusahaan untuk mengambil keputusan produksi. Dalam optimalisasi CPO dan Kernel, kendala yang dimaksud yaitu kendala ketersediaan sumberdaya yang dimiliki perusahaan yang membatasi perusahaan dalam melakukan pengadaan bahan baku. Kendala dalam model program linier untuk optimalisasi CPO dan Kernel yang berasal dari alternatif sumber daya kebun dalam pengolahan TBS

[

di Pabrik meliputi kapasitas produksi maksimal, kendala ketersediaan TBS pembelian, kendala kuota pembelian, dan ketersediaan tenaga kerja di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit PT. Mega Sawindo.

Kendala Kapasitas Maksimal Pabrik

Pengolahan TBS dipabrik kelapa sawit dimaksudkan untuk memperoleh CPO dari daging buah (*mesocp*) dan Kernel dari biji (*nut*). Untuk mendapat kualitas minyak yang baik bermula dari lapangan, sedangkan proses pengolahan di pabrik hanya dapat menekan sekecil mungkin perubahan/penurunan kualitas dan kehilangan (*Lossis*) selama proses. Pabrik tidak dapat memproduksi minyak lebih dari apa yang dikandung TBS. Mutu dan rendemen hasil olah sangat dipengaruhi oleh fraksi panen (derajat kematangan), kegiatan pengutipan brondolan dan perlakuan terhadap TBS. Perlakuan TBS mulai dari panen, transport dan proses pengolahan dipabrik akan menentukan kuantitas dan kualitas minyak yang dihasilkan PT. Mega Sawindo Perkasa memiliki kapasitas terpasang 80 ton/jam.

Koefisien fungsi yang digunakan dalam mengolah TBS adalah benilai satu karena kapasitas maksimal pabrik kelapa sawit sama. Nilai sebelah kanan kendala (*right hand side*) dari persamaan kendala ini merupakan hasil penggalan kapasitas pabrik (80 ton/jam = 80.000 Kg/Jam) dengan waktu pengolahan (10 jam) dalam satu hari dan dikalikan dengan hari beroperasi dalam 1 bulan produksi (25 hari kerja) yaitu senilai 20.000.000. Berdasarkan uraian diatas model fungsi kendala kapasitas pabrik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kendala Kapasitas Maksimal Pabrik Tahun 2016

No.	Bulan	Kendala
-----	-------	---------

1	Januari	$X_{11}+X_{21} \leq 20.000.000$
2	Februari	$X_{12}+X_{22} \leq 20.000.000$
3	Maret	$X_{13}+X_{23} \leq 20.000.000$
4	April	$X_{14}+X_{24} \leq 20.000.000$
5	Mei	$X_{15}+X_{25} \leq 20.000.000$
6	Juni	$X_{16}+X_{26} \leq 20.000.000$
7	Juli	$X_{17}+X_{27} \leq 20.000.000$
8	Agustus	$X_{18}+X_{28} \leq 20.000.000$
9	September	$X_{19}+X_{29} \leq 20.000.000$
10	Oktober	$X_{110}+X_{210} \leq 20.000.000$
11	Nopember	$X_{111}+X_{211} \leq 20.000.000$
12	Desember	$X_{112}+X_{212} \leq 20.000.000$

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Kendala Keterbatasan Ketersediaan Pembelian

Bahan baku TBS yang diolah oleh pabrik kelapa sawit PT. Mega Sawindo berasal dari dua sumber yaitu TBS yang dihasilkan oleh kebun seinduk PT. Mega Sawindo Perkasa dan TBS dari pihak ketiga. Pihak ketiga PKS PT. Mega Sawindo Perkasa adalah masyarakat sekitar dan perkebunan swasta yang berada tidak jauh dari PKS PT. Mega Sawindo. Data pasokan TBS tahun 2016 yang

berasal dari kebun pihak ketiga dapat memasok mencapai 55 persen dari total pasokan bahan baku TBS. Kemampuan pihak ketiga untuk memasok TBS sebesar 55 persen juga merupakan kendala yang dihadapi perusahaan. Oleh karena itu koefisien fungsi kendala yang digunakan adalah 55, yang sama nilainya setiap bulan. Adapun model fungsi kendala dari ketersediaan kebun pihak ketiga/pembelian 55 persen dapat dilihat kedua pada Tabel 2.

Tabel 2. Kendala Ketersediaan TBS Pembelian 55 Persen dari Kebun sendiri

No.	Bulan	Kendala
1	Januari	$0,55X_{21}-0,45X_{11} \leq 0$
2	Februari	$0,55X_{22}-0,45X_{12} \leq 0$
3	Maret	$0,55X_{23}-0,45X_{13} \leq 0$
4	April	$0,55X_{24}-0,45X_{14} \leq 0$
5	Mei	$0,55X_{25}-0,45X_{15} \leq 0$
6	Juni	$0,55X_{26}-0,45X_{16} \leq 0$
7	Juli	$0,55X_{27}-0,45X_{17} \leq 0$
8	Agustus	$0,55X_{28}-0,45X_{18} \leq 0$
9	September	$0,55X_{29}-0,45X_{19} \leq 0$
10	Oktober	$0,55X_{210}-0,45X_{110} \leq 0$
11	Nopember	$0,55X_{211}-0,45X_{111} \leq 0$
12	Desember	$0,55X_{212}-0,45X_{112} \leq 0$

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Kendala Kuota Pembelian

Pemenuhan kebutuhan bahan baku TBS, PT. Mega Sawindo Perkasa menetapkan kebijakan batas maksimal pembelian TBS dari pihak ketiga setiap harinya sebesar 400 ton, maka batasan pasokan maksimal setiap bulannya sebesar 10.000 ton selama 25 hari kerja. Kebijakan ini dilakukan untuk menjamin kontinuitas produksi pabrik kelapa sawit untuk mengoptimalkan kuantitas CPO dan Kernel

yang dihasilkan. Kuota pembelian ini dapat diambil sepenuhnya ataupun kurang dari batas kuota, sesuai kebutuhan PPKS dan jumlah pasokan dari kebun seinduk PT. Mega Sawindo Perkasa.

Kuota pembelian ini merupakan kendala dalam mencapai tujuan perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan. Adapun model fungsi kendala dari penetapan kuota pembelian PPKS dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kendala Kuota Pembelian TBS dari Kebun Pembelian Tahun 2016

No.	Bulan	Kendala
1	Januari	$X_{21} \leq 10000000$
2	Februari	$X_{22} \leq 10000000$
3	Maret	$X_{23} \leq 10000000$
4	April	$X_{24} \leq 10000000$
5	Mei	$X_{25} \leq 10000000$
6	Juni	$X_{26} \leq 10000000$
7	Juli	$X_{27} \leq 10000000$
8	Agustus	$X_{28} \leq 10000000$
9	September	$X_{29} \leq 10000000$

10	Oktober	X210 <= 10000000
11	Nopember	X211 <= 10000000
12	Desember	X212 <= 10000000

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Kendala Ketersediaan Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja (TK) yang bekerja dibidang pengolahan TBS terdiri dari 78 orang dan dibagi menjadi dua sift. TK penting diperhitungkan sebagai kendala karena bagian dari sumberdaya yang dimiliki perusahaan. Sumberdaya TK pengolahan merupakan

sumberdaya yang melakukan kegiatan proses produksi. Adapun jumlah operator dan tenaga kerja yang bekerja di pabrik kelapa sawit PT. Mega Sawindo untuk mengolah TBS terbagi dalam dua shift yaitu Shift I (Pukul 07.30 – 12.30) dan Shift II (Pukul 13.30 – bahan baku habis)

Tabel 4. Pasokan Bahan Baku Tandan Buah Segar dari Kebun Sendiri dan Pembelian Pada Tahun 2016

Bulan	Kebun Sendiri (Kg)	Pembelian (Kg)	Total
Januari	10.252.950	6.316.540	16.569.490
Februari	8.466.550	8.774.760	17.241.310
Maret	8.354.680	12.751.370	21.106.050
April	7.960.930	8.687.800	16.648.730
Mei	8.747.880	8.364.140	17.112.020
Juni	9.775.260	7.545.000	17.320.260
Juli	9.198.340	4.801.130	13.999.470
Agustus	11.415.060	8.233.100	19.648.160
September	15.090.330	7.705.250	22.795.580
Oktober	20.303.230	14.911.050	35.214.280
Nopember	18.404.870	15.085.340	33.490.210
Desember	16.880.080	6.277.870	23.157.950

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Nilai ruas kanan merupakan ketersediaan tenaga kerja yang dimiliki oleh PPKS PT. Mega Sawindo Perkasa adalah 1950 HOK perbulan. Koefisien fungsi kendala pada ketersediaan tenaga kerja merupakan hasil perbandingan jumlah HOK yang dimiliki PPKS PT. Mega Sawindo dengan total

TBS yang dipasok dari masing-masing sumber yaitu kebun sendiri (X1) dan pembelian dari pihak ketiga (X2) yang diolah di PPKS PT. Mega Sawindo pada setiap bulannya. Rumusan model kendala tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kendala Ketersediaan Tenaga Kerja di PPKS PT. Mega Sawindo Tahun 2016

No.	Bulan	Kendala					
1	Januari	0,00019	X11	+	0,00031	X21	<= 1.950
2	Februari	0,00023	X12	+	0,00022	X22	<= 1.950
3	Maret	0,00023	X13	+	0,00015	X23	<= 1.950
4	April	0,00024	X14	+	0,00022	X24	<= 1.950
5	Mei	0,00022	X15	+	0,00023	X25	<= 1.950
6	Juni	0,00020	X16	+	0,00026	X26	<= 1.950
7	Juli	0,00021	X17	+	0,00041	X27	<= 1.950
8	Agustus	0,00017	X18	+	0,00024	X28	<= 1.950
9	September	0,00013	X19	+	0,00025	X29	<= 1.950
10	Oktober	0,00010	X110	+	0,00013	X210	<= 1.950
11	Nopember	0,00011	X111	+	0,00013	X211	<= 1.950
12	Desember	0,00012	X112	+	0,00031	X212	<= 1.950

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Transfer CPO

Kendala transfer merupakan Kendala transfer matematika agar model memungkinkan mengadakan transfer suatu kegiatan terhadap kegiatan lain. Dalam penelitian ini yang menjadi kendala transfer adalah transfer olah yaitu kegiatan pengolahan TBS menjadi CPO dan Kernel (Kernel) di pabrik pengolahan kelapa

sawit (PPKS) PT. Mega Sawindo. Koefisien fungsi kendala transfer TBS menjadi CPO adalah batasan rendemen yang dihasilkan oleh TBS menjadi CPO pada setiap bulan. Tingkat rendemen merupakan salah satu indikator penentu mutu produksi CPO dan Kernel yang dihasilkan

Tabel 6. Rendemen CPO dari TBS Kebun Sendiri dan Pembelian Tahun 2016

Bulan	Kebun Sendiri	Pembelian	Gabungan
Januari	24,15	22,65	23,40
Februari	24,32	20,48	22,40
Maret	24,16	18,82	21,49
April	24,19	19,09	21,64
Mei	24,15	18,87	21,51
Juni	24,15	19,09	21,62
Juli	23,97	17,79	20,88
Agustus	24,2	15,46	19,83
September	24,2	18,39	21,30
Oktober	24,28	18,50	21,39
Nopember	24,21	17,63	20,92
Desember	24,12	20,95	22,54

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Transfer Kernel

TBS selain menghasilkan CPO juga dapat menghasilkan Kernel. Rendemen Kernel dihasilkan dari minyak yang ada dalam *endosperm* matang dan secara komersial biasanya di ekstrak secara terpisah.

Persentasi rendemen Kernel lebih kecil dibandingkan CPO karena pada umumnya dalam satu buah kelapa sawit hanya memiliki satu inti/Kernel (*endosperm*) yang padat dan sebuah embrio.

Tabel 7. Rendemen Kerneldari TBS Kebun Sendiri dan Pembelian Tahun 2016

Bulan	Kebun Sendiri	Pembelian	Gabungan
Januari	5,68	4,90	5,29
Februari	5,36	5,00	5,18
Maret	5,48	5,00	5,24
April	5,48	4,90	5,19
Mei	4,86	4,66	4,76
Juni	4,51	4,31	4,41
Juli	4,79	3,90	4,35
Agustus	4,39	4,07	4,23
September	4,89	4,30	4,59
Oktober	5,10	4,59	4,84
Nopember	5,06	4,74	4,90
Desember	5,10	4,90	5,00

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Hasil Pemecahan Optimasi Produksi CPO dan Kernel pada PT. Mega Sawindo Perkasa

1. Kondisi aktual dan optimal bahan baku TBS

Analisis primal dilakukan untuk mengetahui kombinasi pengadaan bahan baku TBS dari tiap

sumber dalam pengolahan CPO dan PK yang optimal untuk diproduksi pada PPKS PT. Mega Sawindo Perkasa sehingga diperoleh keuntungan yang maksimum. Hasil analisis primal diperoleh nilai optimal TBS PPKS PT. Mega Sawindo Perkasa dari kebun sendiri disajikan pada Tabel 8

Tabel 8. Nilai optimal TBS dari kebun sendiri Tahun 2016

Bulan	Nilai Aktual (Kg)	Nilai Optimal	Slisih (Kg)
Januari	10.252.950	10.263.158	-10.208
Februari	8.466.550	8.478.261	-11.711
Maret	8.354.680	8.125.000	229.680
April	7.960.930	8.863.636	-902.706
Mei	8.747.880	9.750.000	-1.002.120
Juni	9.775.260	9.285.714	489.546
Juli	9.198.340	11.470.588	-2.272.248
Agustus	11.415.060	15.000.000	-3.584.940
September	15.090.330	19.500.000	-4.409.670
Oktober	20.303.230	17.727.272	2.575.958
Nopember	18.404.870	16.250.000	2.154.870
Desember	16.880.080	8.478.261	8.401.819
Rata-Rata	12.070.847	11.932.658	138.189

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel 9. Nilai optimal TBS dari Kebun Swasta (Pembelian) Tahun 2016

Bulan	Nilai Aktual (Kg)	Nilai Optimal	Reduce Cost (Kg)
-------	-------------------	---------------	------------------

Januari	6.316.540	0.000000	975
Februari	8.774.760	0.000000	738
Maret	12.751.370	0.000000	759
April	8.687.800	0.000000	776
Mei	8.364.140	0.000000	847
Juni	7.545.000	0.000000	1118
Juli	4.801.130	0.000000	1508
Agustus	8.233.100	0.000000	1415
September	7.705.250	0.000000	1652
Oktober	14.911.050	0.000000	1214
Nopember	15.085.340	0.000000	1447
Desember	6.277.870	0.000000	3144
Rata-Rata	9.121.113	0.000000	1.299

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

2. Penggunaan Sumberdaya

Analisis dual memberikan informasi terkait dengan ketersediaan serta penggunaan sumberdaya dengan melihat slack atau surplus serta dual price-nya. Nilai sumberdaya yang terbatas dinyatakan dengan nilai slack/surplus yang sama dengan nol. Kendala yang memiliki nilai seperti ini sering disebut kendala aktif. Sedangkan, kendala yang memiliki dual price sama dengan nol biasanya akan memiliki nilai slack/surplus. Kendala yang memiliki nilai seperti ini disebut dengan kendala pasif. Hal ini dikarenakan pengurangan atau penambahan ketersediaan kendala masih berada dalam selang yang diperbolehkan tidak akan mempengaruhi nilai keuntungan optimal perusahaan. Nilai slack/surplus menunjukkan penggunaan sumberdaya untuk menghasilkan kombinasi produksi pada keadaan optimal.

Nilai dual price adalah nilai sumberdaya yang menunjukkan besarnya pengaruh pengurangan ataupun penambahan ketersediaan sumberdaya terhadap nilai fungsi tujuan. Nilai dual price yang positif pada sumberdaya terbatas menunjukkan bahwa setiap penambahan ketersediaan sumberdaya sebesar

satu satuan maka akan meningkatkan nilai fungsi tujuan sebesar nilai dual price tersebut. Sedangkan, nilai dual price yang negatif pada sumberdaya terbatas menunjukkan bahwa sebenarnya ketersediaan kendala pada formulasi model mengalami kelebihan, sehingga penurunan ketersediaan kendala sebesar satu satuan akan mengurangi nilai fungsi tujuan sebesar nilai dual price-nya. Analisis dual pada penelitian ini dilakukan untuk melihat jumlah pemanfaatan sumberdaya yang dimiliki PKS PT. Mega Sawindo Perkasa, kebun sendiri dan pasokan dari pihak ketiga yang digunakan untuk memproduksi CPO dan Kernel pada kondisi model aktual.

Penggunaan Kapasitas Pabrik

Pabrik merupakan sumberdaya yang dimanfaatkan untuk mengolah TBS menjadi CPO dan Kernel. Penggunaan kapasitas pabrik pada kondisi aktual diperoleh dari perhitungan kapasitas pabrik dikurangi dengan nilai slack/surplus yang dihasilkan pada analisis dual model Lindo. Persentase pemanfaatan kapasitas diperoleh dari pembagian penggunaan kapasitas pabrik pada kondisi aktual dengan jumlah kapasitas pabrik setiap bulannya.

Tabel 10. Alokasi Pemanfaatan Optimal Kapasitas Pabrik PT. Mega Sawindo Perkasa Tahun 2016

Bulan	Kapasitas Pabrik (Kg)	Pemanfaatan Kapasitas Pabrik Aktual (Kg)	Persen tase (%)
Januari	20.000.000	10.263.158	51
Februari	20.000.000	8.478.261	42
Maret	20.000.000	8.478.261	42
April	20.000.000	8.125.000	41
Mei	20.000.000	8.863.636	44
Juni	20.000.000	9.750.000	49
Juli	20.000.000	9.285.714	46
Agustus	20.000.000	11.470.588	57
September	20.000.000	15.000.000	75
Oktober	20.000.000	19.500.001	98
Nopember	20.000.000	17.727.273	89
Desember	20.000.000	16.250.001	81
Rata-Rata	20.000.000	11.932.658	60

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Sumberdaya TBS Pembelian

Analisis dual juga menunjukkan alokasi

penggunaan sumberdaya bahan baku yang berasal dari pihak ketiga menjadi kendala dalam model.

Tabel 11. Hasil Analisis Pasokan Bahan Baku TBS dari Pihak Ketiga Pada Kondisi Model Aktual

Bulan	Diolah	Slack/Surplus	Dual Price
Januari	1.698.119	4.618.421	0.000000
Februari	4.959.543	3.815.217	0.000000
Maret	8.936.153	3.815.217	0.000000
April	5.031.550	3.656.250	0.000000
Mei	4.375.504	3.988.636	0.000000
Juni	3.157.500	4.387.500	0.000000
Juli	622.559	4.178.572	0.000000
Agustus	3.071.336	5.161.765	0.000000
September	955.250	6.750.000	0.000000
Oktober	6.136.050	8.775.000	0.000000
Nopember	7.108.068	7.977.273	0.000000
Desember	-	7.312.500	0.000000
Rata-Rata	4.186.512	5.369.696	0.000000

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Kuota Pembelian TBS

Kebijakan perusahaan menetapkan batasan kuota pembelian TBS dari pihak ketiga bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan PKS dengan tetap menjaga kontinuitas proses produksi. Kuota pembelian didukung oleh ketersediaan kebun sendiri dalam memenuhi sebagian besar kebutuhan TBS di PKS PT. Mega Sawindo. Batasan kuota dibuat untuk

melindungi perusahaan dalam pemenuhan bahan baku produksi. Kuota pembelian TBS maksimum 10.000.000 kg.

Ketersediaan Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja langsung merupakan tenaga kerja tetap yang melakukan kegiatan tahapan-tahapan proses produksi baik CPO maupun Kernel.

Tabel 13. Analisis Ketersediaan Tenaga Kerja Pada Kondisi Model Aktual

Bulan	Dual Price	Slack/Surplus
Januari	0.000000	2.785.739
Februari	0.000000	2.613.482
Maret	0.000000	3.227.295
April	0.000000	2.151.608
Mei	0.000000	2.319.603
Juni	0.000000	2.712.274
Juli	0.000000	4.089.314
Agustus	0.000000	2.976.603
September	0.000000	4.751.906
Oktober	0.000000	7.619.950
Nopember	0.000000	7.258.092
Desember	0.000000	9.004.383
Rata-Rata	0.000000	4.292.521

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa ketersediaan tenaga kerja pengolahan memiliki nilai slack/surplus sama dengan nol dan nilai dual price lebih dari nol (positif) untuk setiap bulan pada tahun 2016, sehingga secara keseluruhan sudah termanfaatkan secara penuh. Rataan nilai dual price untuk kendala tenaga kerja sebesar Rp 4.291.521 menunjukkan bahwa jika ketersediaan tenaga kerja ditambah atau meningkatkan jumlah satu HOK tiap

bulannya, maka PKS PT. Mega Sawindo memiliki peluang untuk meningkatkan keuntungan sebesar Rp 4.291.521 (*Ceteris Paribus*).

Transfer Pengolahan TBS menjadi CPO

Pengolahan TBS menjadi CPO melewati berbagai proses produksi. Untuk melihat kendala transfer TBS menjadi CPO pada kondisi model aktual akan disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Analisis Transfer TBS menjadi CPO Pada Kondisi Model Aktual

Bulan	Slack/Surplus	Dual Price
Januari	0.000000	6326
Februari	0.000000	6526
Maret	0.000000	7584
April	0.000000	6441
Mei	0.000000	6423
Juni	0.000000	6120
Juli	0.000000	6440
Agustus	0.000000	7125

September	0.000000	6853
Oktober	0.000000	7384
Nopember	0.000000	8230
Desember	0.000000	8691
Rata-Rata	0.000000	12.355

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Transfer Pengolahan TBS menjadi Kernel
 Pengolahan TBS menjadi Kernel melewati berbagai proses produksi. Untuk melihat kendala

transfer TBS menjadi Kernel pada kondisi model aktual dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis Transfer TBS menjadi Kernel Pada Kondisi Model Aktual

Bulan	Slack/Surplus	Dual Price
Januari	0.000000	3031
Februari	0.000000	3222
Maret	0.000000	3509
April	0.000000	3577
Mei	0.000000	3710
Juni	0.000000	3706
Juli	0.000000	3618
Agustus	0.000000	4070
September	0.000000	4658
Oktober	0.000000	4913
Nopember	0.000000	5118
Desember	0.000000	6622
Rata-Rata	0.000000	4.146

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

3. Keuntungan Optimal Perusahaan

Untuk melihat selisih keuntungan pada kondisi aktual dan kondisi optimal disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Selisih Keuntungan pada Kondisi Aktual dan Kondisi Optimal

No	Keterangan	Keuntungan
1	Keadaan optimal perusahaan	Rp 100.445.000.000,00
2	Keadaan aktual perusahaan	Rp 71.385.112.115,04
3	Selisih	Rp 29.059.887.884,96
4	Optimal Keuntungan	40,71 %

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan hasil olahan data pada Tabel 16, menunjukkan bahwa kondisi aktual yang dialami oleh perusahaan memiliki selisih cukup besar yaitu Rp 29.059.887.884,96 dibandingkan kondisi optimalnya atau dapat dikatakan 40,71 % dapat dioptimalkan melalui linear programming. Total perolehan laba kotor dari pengadaan bahan baku TBS dan pengolahan TBS aktual pada tahun 2016 sebesar Rp71.385.112.115,04, sedangkan pada kondisi optimal perusahaan mampu memperoleh laba sebesar Rp 100.445.000.000. Adanya perbedaan besar laba kotor pengadaan bahan baku dan pengolahan TBS dari masing-masing kebun dalam kondisi aktual dan optimal, perusahaan sebaiknya melakukan optimalisasi pengadaan bahan baku TBS dan pengolahan sesuai dengan kondisi optimal. Selisih nilai keuntungan antara optimal dan aktual diakibatkan oleh adanya sumberdaya-sumberdaya yang berlebih atau tidak dimanfaatkan secara optimal seperti kapasitas pabrik, TBS, pembelian yang

mengakibatkan pemborosan biaya pengadaan TBS dan biaya pengolahan.

4. Analisis Sensitivitas

Sensitivitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perubahan variabel keputusan dan kendala terhadap pencapaian nilai variabel tujuan. Pengaruh perubahan dapat dilihat dari selang kepekaan yang terdiri atas batas minimum (*allowable decrease*) dan batas maksimum (*allowable increase*). Analisis sensitivitas yang terdapat pada hasil olahan dengan menggunakan program LINDO terdiri atas dua bagian yaitu analisis sensitivitas nilai fungsi tujuan dan analisis sensitivitas ruas kanan kendala. Semakin sempit nilai selang kepekaan maka akan semakin peka hasil solusi optimal pada model Linear Program (LP) terhadap perubahan. Berikut ini akan dijelaskan analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi tujuan dan analisis sensitivitas nilai ketersediaan kendala (RHS).

1. Analisis Sensitivitas Fungsi Tujuan

Analisis sensitivitas terhadap fungsi tujuan digunakan untuk melihat selang perubahan harga CPO dan Kernel, biaya TBS dan biaya pengolahan CPO dan Kernel yang masih diizinkan agar solusi optimal dalam perencanaan pengadaan bahan baku tetap berlaku dengan parameter lain dianggap konstan. Selang perubahan yang dihasilkan dapat dilihat dari nilai yang terdapat pada kolom *allowable increase*

dan *allowable decrease* yang diambil dari nilai olahan LINDO pada tahun 2016. Analisis sensitivitas selain dapat mengetahui selang perubahan koefisien fungsi tujuan yang tetap mempertahankan kondisi optimal, juga dapat mengetahui kepekaan suatu variabel. Untuk melihat analisis sensitivitas nilai biaya bahan baku TBS dari kebun sendiri dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Analisis Sensitivitas Nilai Biaya Bahan Baku TBS Kebun Sendiri

Bulan	Koefisien	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan Yang diperbolehkan
Januari	1170,68	INFINITY	529
Februari	1158,81	INFINITY	601
Maret	1282,21	INFINITY	742
April	1237,8	INFINITY	516
Mei	1221,19	INFINITY	510
Juni	1102,66	INFINITY	542
Juli	1091,76	INFINITY	625
Agustus	1207,65	INFINITY	695
September	1268,5	INFINITY	618
Oktober	1.281	INFINITY	762
Nopember	1453,09	INFINITY	798
Desember	1353,43	INFINITY	1081

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 17 diatas dapat diketahui bahwa peningkatan harga CPO, Kernel dan biaya pengadaan bahan baku dari kebun sendiri secara keseluruhan memiliki batasan kenaikan nilai harga/biaya yang tidak terhingga (*infinity*) dan batas penurunan harga/biaya yang diperbolehkan sebesar nilai tertentu.

Hasil analisis sensitivitas fungsi tujuan menunjukkan bahwa harga CPO, Kernel dan biaya

pengadaan TBS dari kebun sendiri tidak memiliki selang kepekaan kenaikan. Sementara biaya pengadaan TBS dari pihak ketiga memiliki selang kepekaan penurunan. Adapun analisis sensitif pada pihak ketiga (swasta) atau pembelian dapat dilihat pada Tabel 18 berikut :

Tabel 18. Analisis Sensitivitas Nilai Biaya Bahan Baku TBS Swasta (Pembelian)

Bulan	Koefisien	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan Yang diperbolehkan
Januari	1692,93	975	INFINITY
Februari	1661,14	738	INFINITY
Maret	1877,95	759	INFINITY
April	1708,4	777	INFINITY
Mei	1699,02	847	INFINITY
Juni	1740,79	1118	INFINITY
Juli	1574,71	1508	INFINITY
Agustus	1924,92	1415	INFINITY
September	1701,28	1652	INFINITY
Oktober	1815,17	1214	INFINITY
Nopember	2197,3	1447	INFINITY
Desember	2498,54	3145	INFINITY

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

2. Analisis Sensitivitas Nilai Ruas Kanan Kendala

Analisis sensitivitas ruas kanan kendala atau sering disebut dengan *Right Hand Side* (RHS) berkaitan dengan status sumberdaya yang bersangkutan dalam mengoptimalkan pengadaan bahan baku produksi CPO dan Kernel. Apabila suatu sumberdaya merupakan kendala pembatas, maka

sumberdaya tersebut memiliki nilai kenaikan dan penurunan sebesar nilai hasil analisis sensitivitasnya. Sebaliknya, jika sumberdaya tersebut merupakan kendala bukan pembatas, maka akan memiliki nilai kenaikan yang tidak terbatas (*Infinity*) penurunan sebesar nilai slack/surplus yang diperoleh. Nilai batas atas yang diperoleh adalah hasil penjumlahan dari batas peningkatan dengan ketersediaan sumberdaya

yang dimiliki dari masing-masing kebun, sedangkan batas bawah adalah pengurangan dari ketersediaan dengan batas penurunannya. Besarnya perubahan dari kapasitas kendala ini akan sebanding dengan kontribusi yang diterima dari nilai dual pricenya, selama perubahan tersebut berada dalam selang

kepekaan. Analisis sensitivitas dapat memperlihatkan selang perubahan pada ketersediaan sumberdaya atau RHS yang tidak menyebabkan perubahan pada nilai dual kendala yang bersangkutan.

Tabel 19. Analisis Sensitivitas Ruas Kanan Kendala Pengadaan Bahan Baku TBS di PKS PT. Mega Sawindo Perkasa

No	Sumber Kendala Bahan Baku Pengadaan TBS	Nilai RHS	Allow able Increase	Allow able Decrease	Status
1	Kapasitas Maksimum Pabrik	20.000.000	INFINITY	8.067.342	BP
2	Ketersediaan Pembelian TBS	9.121.113	INFINITY	5.369.696	BP
3	Kuota Pembelian	10.000.000	INFINITY	10.000.000	BP
4	Tenaga Kerja	1.950	1.633	1.950	P
5	Transfer (CPO)	4.561.344	INFINITY	2.885.582	BP
6	Transfer (Kernel) / Kernel	1.025.698	INFINITY	601.653	BP

Keterangan : (BP) = Bukan Pembatas
(P) = Pembatas

- a. Kepekaan Kapasitas Maksimal Pabrik Kelapa Sawit Analisis sensitivitas nilai kapasitas maksimal pabrik kelapa sawit yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana perubahan kapasitas PKS dapat mengubah kondisi optimal.

Tabel 19. Analisis Sensitivitas Nilai Kendala Kapasitas Maksimal Pabrik

Bulan	Koefisien	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan Yang Dierbolehkan
Januari	20.000.000	INFINITY	9.736.842
Februari	20.000.000	INFINITY	11.521.739
Maret	20.000.000	INFINITY	11.521.739
April	20.000.000	INFINITY	11.875.000
Mei	20.000.000	INFINITY	11.136.364
Juni	20.000.000	INFINITY	10.250.000
Juli	20.000.000	INFINITY	10.714.286
Agustus	20.000.000	INFINITY	8.529.412
September	20.000.000	INFINITY	5.000.000
Oktober	20.000.000	INFINITY	499.999
Nopember	20.000.000	INFINITY	2.272.727
Desember	20.000.000	INFINITY	3.749.999
Rata-rata	20.000.000	INFINITY	8.067.342

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan kendala kapasitas maksimal pabrik untuk produksi memproduksi CPO dan Kernel termasuk kendala berlebih dan bukan merupakan pembatas bagi PKS PT. Mega Sawindo. Hal ini dapat dilihat dengan adanya nilai tidak terhingga pada batas kenaikan perubahan ketersediaan dan adanya nilai pada batas penurunan sebesar angka yang tertera pada

kolom batas penurunan yang diperbolehkan.

- b. Kepekaan Ketersediaan TBS Pembelian Analisis sensitivitas nilai ketersediaan pasokan TBS dari pihak ketiga yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana perubahan jumlah TBS dari pihak ketiga dapat mengubah kondisi optimal dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Analisis Sensitivitas Nilai Kendala Ketersediaan TBS Pembelian

Bulan	Pasoan TBS Swasta Aktual (Kg)	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan Yang diperbolehkan
Januari	6.316.540	INFINITY	4.618.421
Februari	8.774.760	INFINITY	3.815.217
Maret	12.751.370	INFINITY	3.815.217
April	8.687.800	INFINITY	3.656.250
Mei	8.364.140	INFINITY	3.988.636
Juni	7.545.000	INFINITY	4.387.500
Juli	4.801.130	INFINITY	4.178.572
Agustus	8.233.100	INFINITY	5.161.765
September	7.705.250	INFINITY	6.750.000
Oktober	14.911.050	INFINITY	8.775.000

Nopember	15.085.340	INFINITY	7.977.272
Desember	6.277.870	INFINITY	7.312.500
Rata-rata	9.121.113	INFINITY	5.369.696

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 20 dapat dinyatakan bahwa ketersediaan pasokan TBS dari pihak ketiga juga bukan kendala pembatas bagi PKS PT. Mega Sawindo untuk mencapai keuntungan maksimum perusahaan. Dimana secara keseluruhan nilai batas kenaikan yang diperbolehkan menunjukkan nilai tak terhingga (*infinity*) artinya penambahan TBS dari pihak ketiga berapa pun jumlahnya tidak akan mempengaruhi nilai keuntungan yang diterima oleh PKS PT. Mega Sawindo. Pada kolom batas penurunan yang diperbolehkan menunjukkan angka yang berfluktuasi dengan nilai terbesar pada bulan

Oktober yaitu sebesar Rp. 8.775.000,- yang artinya bahwa penurunan bahan baku TBS dari pihak ketiga yang diperbolehkan agar produksi tetap optimal adalah sebesar Rp. 8.775.000 kilogram.

c. Kepekaan Batasan Kuota Pembelian

Analisis sensitivitas batasan kuota pembelian TBS dari pihak ketiga yang sesuai dengan kebijakan perusahaan. Kepekaan batasan kuota pembelian TBS pihak ketiga dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana perubahan nilai optimal yang akan diperoleh perusahaan.

Tabel 21. Hasil Analisis Sensitivitas Nilai Kuota Pembelian TBS Pada Kondisi

Bulan	Batas Kuota Pembelian (kg)	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan yang diperbolehkan
Januari	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Februari	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Maret	10.000.000	INFINITY	10.000.000
April	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Mei	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Juni	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Juli	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Agustus	10.000.000	INFINITY	10.000.000
September	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Oktober	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Nopember	10.000.000	INFINITY	10.000.000
Desember	10.000.000	INFINITY	10.000.000

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 21 di atas dapat dinyatakan bahwa batasan kuota pembelian TBS dari pihak ketiga ini merupakan kendala bukan pembatas bagi PKS Mega Sawindo untuk mencapai keuntungan maksimum perusahaan, dimana terlihat secara keseluruhan nilai batas kenaikan yang diperbolehkan untuk kendala batasan kuota pembelian TBS yang berasal dari pihak ketiga menunjukkan nilai tak terhingga (*infinity*) artinya penambahan batasan kuota pasokan TBS dari pihak ketiga berapa pun jumlahnya tidak akan mempengaruhi nilai keuntungan yang diterima oleh PKS PT. Mega Sawindo. Sedangkan

batasan penurunan setiap bulannya sama dengan nilai batasan kuota yang ditetapkan oleh PKS PT. Mega Sawindo yang artinya batasan kuota secara actual boleh sama sekali tidak diambil atau perusahaan boleh tidak membeli sama sekali TBS dari pihak ketiga.

d. Kepekaan Ketersediaan Tenaga Kerja Pengolahan

Ketersediaan tenaga kerja dalam proses pengolahan sangat mempengaruhi hasil output perusahaan.

Tabel 22. Analisis Sensitivitas Nilai Ketersediaan Tenaga Kerja Pengolahan pada Kondisi Model Aktual

Bulan	Jumlah Tenaga Kerja (HOK)	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan Yang diperbolehkan
Januari	1.950	1850	1.950
Februari	1.950	2650	1.950
Maret	1.950	2650	1.950
April	1.950	2850	1.950
Mei	1.950	2450	1.950
Juni	1.950	2050	1.950
Juli	1.950	2250	1.950
Agustus	1.950	1450	1.950
September	1.950	650	1.950
Oktober	1.950	50	1.950
Nopember	1.950	250	1.950

Desember	1.950	450	1.950
Rata-Rata	1.950	1633,31	1.950

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat bahwa ketersediaan tenaga kerja merupakan kendala pembatas bagi PKS PT Mega Sawindo untuk mengoptimalkan keuntungan perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari nilai-nilai tertentu pada keseluruhan kolom batas kenaikan yang diperbolehkan dan batas penurunan yang diperbolehkan. Nilai-nilai tersebut merupakan batasan baik penurunan maupun peningkatan yang diperbolehkan untuk mencapai tingkat keuntungan optimal perusahaan. Apabila

batasan peningkatan berlebih dari nilai yang diperbolehkan hanya akan menimbulkan pemborosan tenaga kerja, sementara bila penurunan tenaga kerja dilakukan berlebih dari nilai yang diperbolehkan maka perusahaan tidak dapat mencapai nilai optimalnya.

e. Kepekaan Transfer TBS menjadi CPO

Adapun analisis sensitivitas nilai transfer TBS menjadi CPO dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Analisis Sensitivitas Nilai Transfer TBS Menjadi CPO

Bulan	Produksi CPO	Batas Kenaikan yang diperbolehkan	Batas Penurunan yang diperbolehkan
Januari	3.877.060	INFINITY	2.478.553
Februari	3.862.330	INFINITY	2.061.913
Maret	4.535.640	INFINITY	2.048.348
April	3.602.530	INFINITY	1.965.438
Mei	3.681.190	INFINITY	2.140.568
Juni	3.744.470	INFINITY	2.354.625
Juli	2.923.170	INFINITY	2.225.786
Agustus	3.896.360	INFINITY	2.775.882
September	4.854.840	INFINITY	3.630.000
Oktober	7.532.840	INFINITY	4.734.600
Nopember	7.006.630	INFINITY	4.291.773
Desember	5.219.070	INFINITY	3.919.500
Rata-rata	4.561.344	INFINITY	2.885.582

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Dari Tabel 23 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan kendala transfer TBS menjadi CPO memiliki selang batasan kenaikan yang diperbolehkan tidak memiliki batasan, sementara penurunan yang diperbolehkan memiliki nilai tertentu.

Nilai selang perubahan ini menggambarkan bahwa jika perubahan penurunan maupun peningkatan produksi CPO yang terkandung dalam TBS jika masih di antara nilai kedua batas nilai penurunannya atau antara nilai selang maka kondisi optimal masih bisa dipertahankan. Namun, apabila penurunan produksi CPO melebihi nilai penurunan yang diperbolehkan maka akan mengakibatkan penurunan nilai keuntungan optimal perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu menjaga kualitas rendemen CPO dari TBS yang dipasok. Semakin tinggi kandungan rendemen yang dihasilkan maka produksi CPO semakin banyak, yang kemudian dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

f. Kepekaan Transfer TBS menjadi Kernel

Kendala transfer TBS menjadi Kernel juga merupakan kendala pembatas bagi PKS PT. Mega Sawindo untuk mengoptimalkan keuntungan perusahaan. Rendemen TBS menghasilkan Kernel

merupakan jumlah produksi Kernel yang dihasilkan dari setiap satu kilogram TBS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Aktivitas produksi CPO dan Kernel pada PT. Mega Sawindo perkasa tahun 2016 belum mencapai kondisi optimal dapat dilihat dari keuntungan optimal dan aktual yang memiliki selisih Rp 29.059.887.884,96 yang berarti keuntungan perusahaan dapat ditingkatkan sebesar 40,71 % dari keuntungan yang diperoleh perusahaan.
2. Ketersediaan tenaga kerja langsung merupakan sumberdaya pembatas untuk mengoptimalkan keuntungan perusahaan sedangkan sumberdaya ketersediaan TBS pembelian dari pihak swasta, kuota pembelian, transfer TBS menjadi CPO dan transfer TBS menjadi Kernel/Kernel mengalami kelebihan.

Saran

1. Perusahaan perlu meningkatkan pasokan dan kualitas bahan baku yang berasal dari kebun sendiri untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam memenuhi kapasitas terpasang pabrik.

2. Melakukan pembelian TBS dari pihak ketiga sesuai dengan kebutuhan PKS untuk mencapai keuntungan optimalnya.
3. Perusahaan perlu menyiapkan cadangan tenaga kerja untuk aktivitas sortasi dan produksi untuk mengantisipasi kekurangan tenaga kerja saat terjadi penambahan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 1993. *Managemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta
- Aulia, P. 2006. Analisis Optimasi Produksi Susu Kental Manis (SKM). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Badan Pusat Statistik (BPS) Pusat. 2015. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia*. Badan Pusat Statistik (BPS) Pusat. Jakarta
- Lathifah, M. A. 2006. Optimalisasi Produksi *Cocoa Butter* Dan *Cocoa Powder* Pada PT. Cacao Wangi Murni Tangerang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/12394> diakses tanggal 21 April 2017 pukul 02.30 wib
- Marsaulina, K. S. 1999. Analisis Optimalisasi Produksi Crude Palm Oil (CPO) Dan Palm Kernel (PK) Study Kasus Pada PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero) Kalimantan Barat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/21928> diakses tanggal 5 April 2017 pukul 21.30 wib
- Nasrun, N. 2009. Optimalisasi Produksi Nata De Coco Mentah Pada PD Risna Sari Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/21928> diakses tanggal 21 April 2017 pukul 14.24 wib.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Bogor
- Rizka, S. 1993. *Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktivitas*. Kanisius. Yogyakarta
- Setyamidjaja, D. 2006. *Kelapa Sawit (Teknik BudiDaya, Panen, dan Pengolahan)*. Kanisius. Yogyakarta
- Sinurat, I. F. 2003 Optimasi Produksi Hasil Olahan Kelapa Sawit Di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/19130> diakses tanggal 15 April 2017 pukul 18.50
- Sunarko. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Taha, H. A. 1996. *Riset Operasi Suatu Pengantar*. Binarupa Aksara. Jakarta

