

**ANALISIS ENERGY SECURITY BERDASARKAN RELIABILITY ENERGY
TERHADAP PRODUKTIVITAS ENERGI PADA PABRIK PALM
KERNEL OIL PT. PERKEBUNAN NUSANTARA
V TANDUN, ROKAN HULU**

Oleh:
Rama Pujangga
Pembimbing: Samsir dan Iwan Nauli Daulay.

Economic Faculty Of Riau University, Pekanbaru, Indonesia
[e-mail:ramapujangga77@yahoo.co.id](mailto:ramapujangga77@yahoo.co.id)

*Energy Security Analysis Based On Reliability Energy of Energy Productivity in
Palm Kernel Oil Plant PT. Perkebunan Nusantara V Tandun Rokan Hulu.*

ABSTRACT

This study aims to determine the level of Energy Security based on Reliability Energy at the Palm Kernel Oil Mill PT. PTPN V Tandun, Rokan Hulu. By using Slovin formula, the number of samples taken in the amount of 66 respondents who are the employees of the factory. Data analysis method is used descriptive analysis. These results indicate that the Energy Security based on Reliability Energy is quite reliable on Energy Productivity at the Palm Kernel Oil Mill PT. PTPN V Tandun, Rokan Hulu. From the research result the company should be further improve the tendency, training, and development of biogas technology innovation to improve the reliability of the power usage of biogas and minimize diesel consumption.

Keywords: *Energy Security, Reliability Energy, and Energy Productivity*

PENDAHULUAN

Provinsi Riau merupakan daerah yang memiliki kekayaan alam yang sangat luar biasa. Hal ini menjadikan Provinsi Riau sebagai salah satu Provinsi dengan prospek tujuan investasi yang sangat menggiurkan bagi para investor untuk berinvestasi menanamkan modalnya khususnya investasi yang terdapat di sektor pertanian seperti perkebunan karet, minyak sawit (CPO), kelapa (VCO), cokelat, dan lain sebagainya yang sangat berkembang pesat pada zaman sekarang ini.

Oleh karena itu diperlukan berbagai hal yang dapat memperlancar bermacam aktifitas investasi tersebut seperti pemerintahan yang mendukung, fasilitas umum yang baik, SDM yang berkembang, iklim masyarakat dan politik yang stabil, dan tak lupa asupan energi yang dapat memenuhi segala kebutuhan, baik kebutuhan teknis maupun non teknis guna menunjang kelancaran roda ekonomi yang sangat menguntungkan ini.

Energi sudah menjadi bahan pokok yang setiap harinya dibutuhkan masyarakat dalam

menjalankan kehidupannya sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri, dan informasi. Hal tersebut menjadi penting untuk diperhatikan lantaran kebutuhan akan energi terus mengalami peningkatan sedangkan pasokannya terbatas.

Selain itu pelaksanaan penyediaan energi listrik yang dilakukan oleh PT.PLN (Persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik secara keseluruhan. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik di beberapa wilayah, tingginya biaya marginal pembangunan sistem suplai energi listrik **Ramani,K.V** dalam (www.lipi.go.id, 2005), serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Hal ini dapat menyebabkan terhambatnya produktivitas perusahaan-perusahaan yang mengandalkan energi dari PT. PLN (Persero) dalam menjalankan bisnis mereka. Tentu saja ini akan menjadi masalah besar yang sangat merugikan bukan hanya bagi perusahaan sebagai pelaku ekonomi namun juga bagi Negara atau daerah yang menjadi tempat berlangsungnya aktifitas ekonomi tersebut.

Setiap perusahaan yang sebagian besar operasionalnya mengandalkan energi tentu saja tak ingin adanya masalah kekurangan energi yang dapat menghambat

produktifitas mereka. Karena bila sedikit saja energi terhambat tentunya juga akan berpengaruh terhadap kinerja perusahaan dalam menghasilkan produk yang berkualitas dan dengan kata lain hal tersebut akan merugikan pelanggan yang menerima produk cacat dan akan berdampak pada nama baik perusahaan.

Dengan berbagai masalah energi yang dihadapi di atas, perlu adanya sistem atau inovasi tertentu agar ketersediaan energi di masa mendatang dapat terjamin keberadaannya. Beberapa pihak pengguna energi saat ini telah mulai menerapkan manajemen energi untuk menata penggunaan energi agar lebih efektif dan efisien serta menjamin ketersediaan energi di masa mendatang. Salah satu bagian dari manajemen energi yang dapat diterapkan dalam perusahaan adalah "*Energy Security*" atau biasa disebut dengan Keamanan Energi.

Energy security (keamanan energi) merupakan jaminan pasokan energi pada suatu negara atau perusahaan pada kurun waktu tertentu. Artinya kita dituntut untuk menjamin keadaan atau ketersediaan energi dalam menjalankan berbagai aktifitas administrasi dan perekonomian di Negara atau perusahaan.

Indonesia diharapkan dapat merubah cara pandang yang lebih maju mengenai permasalahan energi di negeri ini yaitu dengan menempatkan *energy security* sebagai *national security* untuk memenuhi kebutuhan energi di masa mendatang. Hal tersebut harus dimulai dengan membangun cadangan penyangga energi sejak dini dan terus melakukan perawatan yang berkesinambungan agar

langkah ini tidak berhenti di tengah jalan karena kurangnya perhatian. Penyangga energi tersebut bisa dengan melakukan konversi energi dari bahan bakar minyak ke pembangkit listrik tenaga alam (air, angin, gas) dan juga memanfaatkan berbagai energi alternatif yang sudah ditemukan dan dikembangkan oleh anak-anak bangsa.

Hal tersebut telah diaplikasikan secara nyata oleh PT. Perkebunan Nusantara V (Persero) melalui pabrik kelapa sawit dan pabrik palm kernel oil yang ada di daerah Tandun Kabupaten Rohul Provinsi Riau. Yaitu dengan memanfaatkan limbah cangkang sawit sebagai energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi di pabrik dan menjamin keamanan energi di PPKO Tandun Rohul tersebut.

PT. Perkebunan Nusantara V (Persero) sebagai perusahaan milik Negara yang bergerak di bidang agribisnis memiliki prospek yang sangat bagus untuk ke depannya. Hal tersebut dapat diterima karena Indonesia terutama Provinsi Riau khususnya memiliki iklim tropis yang sangat cocok untuk ditanami berbagai macam tanaman industri seperti sawit, kelapa, dan karet.

Perusahaan agribisnis milik Negara yang berpusat di jalan Rambutan no.43 Pekanbaru-Riau ini merupakan perusahaan besar yang membutuhkan pasokan energi yang cukup dan ramah lingkungan untuk mengolah hasil perkebunan perusahaan yang terus berkembang dan berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan Visi PTPN V yaitu "Menjadi Perusahaan Agribisnis Terintegrasi yang Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan".

Pabrik Palm Kernel Oil Tandun-Rohul merupakan bagian dari PTPN V yang berfungsi untuk mengolah biji sawit (kernel) yang merupakan salah satu hasil dari pengolahan tandan buah sawit yang dikelola oleh PKS PTPN V Tandun Rohul. Biji sawit tersebut kemudian diolah kembali di PPKO menjadi minyak berkualitas premium yang siap dijual ke berbagai macam pabrik pengolahan lainnya. Dengan melakukan pengolahan kernel sawit sendiri maka PTPN V diharapkan dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan lebih efisien dibanding menyerahkan pengolahan pada perusahaan lain sehingga meraup keuntungan yang lebih pula dari hasil penjualannya.

Demi kelancaran aktivitas produksi di pabrik palm kernel oil tersebut PTPN V telah melakukan berbagai langkah yang kongkrit terutama di bidang energi yakni dengan memanfaatkan energi alternatif dari limbah cair sawit yang merupakan hasil dari pengolahan industri buah sawit PKS PTPN V Tandun Rohul.

Limbah cair tersebut kemudian ditampung di kolam penampungan yang bernama *Anaerobic Digestery* yang telah diberi bakteri dan ditutup dengan terpal untuk mendapatkan gas metan. Gas metan tersebut kemudian dialirkan ke mesin pembangkit listrik yang berfungsi sebagai penghasil energi listrik untuk menopang sistem produksi pada pabrik palm kernel oil.

Hal tersebut tentu menjadi kabar positif dari PTPN V Tandun, Rohul yang sukses menerapkan energi alternatif biogas. Sehingga dapat dicontoh oleh perusahaan-perusahaan lainnya terutama yang masih memiliki permasalahan

dengan keamanan energi. Dengan memanfaatkan limbah cair hasil pengolahan sawit yang ada, PTPN V berpotensi mendapatkan berbagai macam keuntungan dan manfaat seperti menekan jumlah limbah yang dapat mengotori lingkungan, biaya operasional yang lebih hemat, dan keamanan energi yang terjamin di masa yang akan datang.

Namun pertanyaan lain pun ikut muncul seiring dengan kesuksesan PTPN V dalam mengembangkan energi alternatifnya. Apakah pemanfaatan energi alternatif tersebut memang benar dapat diandalkan? Dan apakah mesin pembangkit energi alternatif tersebut cukup handal (*reliable*) dalam menopang kebutuhan energi listrik di pabrik palm kernel oil PTPN V Tandun Rohul?

Kurangnya keandalan dari mesin pembangkit energi biogas akan berpengaruh terhadap keamanan energi untuk tahun-tahun mendatang di PTPN V Tandun Rohul tersebut. Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Bagaimana kondisi *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* dalam memenuhi kebutuhan energi pada PTPN V PPKO Tandun Rohul? 2) Bagaimana penghematan energi setelah menggunakan energi alternatif limbah cair tandan buah sawit? 3) Bagaimana pengaruh *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* terhadap produktivitas energi dengan menggunakan energi alternatif limbah cair tandan buah sawit?

Penelitian ini memiliki berbagai tujuan penulisan, diantaranya: 1) Untuk mengetahui kondisi *energy security* berdasarkan

Reliability Energy pada PTPN V PPKO Tandun Rohul. 2) Menganalisis penghematan energi setelah menggunakan energi alternatif limbah cair tandan buah sawit. 3) Untuk mengetahui pengaruh *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* terhadap produktivitas energi dengan menggunakan energi alternatif limbah cair tandan buah sawit.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Operasional

Manajemen adalah "Pengarahan menggerakkan sekelompok orang dan fasilitas dalam usaha untuk mencapai tujuan tertentu" **Kosasih dan Soewedo (2009)**

Manajemen menurut **Hasibuan (2006)** adalah: "Ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu."

Produktivitas

Istilah "Produktivitas" muncul untuk pertama kali pada tahun 1766 dalam suatu makalah yang disusun oleh sarjana ekonomi perancis bernama **Quesnay**. Satu abad kemudian tepatnya pada tahun 1883, **Littre** mendefinisikan produktivitas sebagai "kemampuan untuk memproduksi". Kemudian pada awal abad ke-19 dikenal definisi yang lebih spesifik, yang mengatakan bahwa produktivitas sebagai "Hubungan antara keluaran dari sumber yang digunakan untuk menghasilkan keluaran tersebut". (**Sutiyono, 2007, Hal 183**)

Menurut **Blocher, Chen, Lin (2008)** Produktivitas adalah hubungan antara berapa output yang dihasilkan dan berapa input yang dibutuhkan untuk memproduksi output tersebut. Menurut Husien Umar (2009) produktivitas mengandung arti sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input).

Sedangkan menurut **Swasta dan Sukotjo (2008)** Produktivitas adalah suatu konsep yang menggambarkan hubungan antar hasil (jumlah barang dan jasa yang diproduksi) dengan sumber (tenaga kerja, bahan baku, modal, energi, dan lain-lain) yang dipakai untuk menghasilkan barang tersebut.

Manajemen Energi

Manajemen energi merupakan rangkuman dari tindakan yang direncanakan dan dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan energi seminimum mungkin sementara tingkat kenyamanan (di kantor atau rumah) dan tingkat produksi (di pabrik) tetap dapat terpelihara. (www.energyoffice.org)

International Energy agency (IEA) mendefinisikan ketahanan energi sebagai ketersediaan sumber energi yang tidak terputus dengan harga yang terjangkau. Ketahanan energi amat penting karena energi merupakan komponen utama dalam melakukan proses produksi barang dan jasa. Berbagai macam bentuk gangguan akan dapat pasokan energi sehingga menurunkan produktivitas ekonomi di suatu perusahaan.

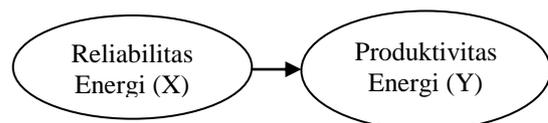
Reliability/ Reliabilitas

Menurut **Sakaran (2006)**, reliabilitas atau keandalan suatu pengukuran menunjukkan sejauh mana pengukuran tersebut tanpa bias (bebas dari kesalahan) dan karena itu menjamin pengukuran yang konsisten lintas waktu dan lintas beragam item dalam instrument. Dengan kata lain, keandalan suatu pengukuran merupakan indikasi mengenai stabilitas dan konsistensi di mana instrument mengukur konsep dan membantu menilai “ketetapan” sebuah pengukuran.

Groth-Marnat (2008), mendefinisikan reliability sebagai suatu test merujuk pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Ia melihat seberapa skor-skor yang diperoleh seseorang itu akan menjadi sama jika orang itu diperiksa ulang dengan tes yang sama pada kesempatan yang berbeda.

Reliability dapat didefinisikan secara umum sebagai kemampuan dari suatu item untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan didalam lingkungan dan kondisi operasional tertentu untuk suatu periode waktu yang telah ditetapkan (**Haeyland, Arnljot, dan Rausand. 2004**). Keandalan adalah ukuran kemampuan suatu komponen atau peralatan untuk beroperasi terus-menerus tanpa adanya gangguan atau kerusakan (**Ebelling, 2007**).

Gambar 1
Kerangka Penelitian



Keterangan:

Y = Reliabilitas Energi

X = Produktivitas Energi

Hipotesis

Pada umumnya penelitian deskriptif merupakan penelitian yang non hipotesis sehingga dalam rangka penelitiannya tidak perlu merumuskan hipotesisnya (Arikunto, 2007 : 126). Proses pemecahan masalah yang diselidiki dengan melukiskan keadaan suatu subjek dan objek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau bagaimana adanya.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto di atas maka untuk rumusan masalah 1 dan 2 tidak memerlukan uji hipotesis. Sedangkan untuk perumusan masalah no.3 dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

Energy Security berdasarkan *Reliability Energy* berpengaruh signifikan terhadap produktivitas energi dengan menggunakan energi alternatif limbah cair tandan buah sawit pada Pabrik Palm Kernel Oil PTPN V Tandun, Rokan Hulu.

METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini ada dua, yaitu: 1) Data Kuantitatif yang diperoleh dari perusahaan berupa data yang dapat dihitung atau angka yang diperoleh dari dokumen atau laporan-laporan, misalnya data penggunaan energi listrik selama kurun waktu tertentu pada Pabrik Palm Kernel Oil PTPN V Kecamatan Tandun, Kabupaten Rokan Hulu. 2) Data Kualitatif yang berbentuk informasi merupakan interpretasi dari hasil wawancara baik secara lisan maupun tulisan.

Sumber data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah: 1) Data primer yaitu data yang diperoleh dari

keterangan langsung yang diberikan oleh sumber pertama dari hasil pengamatan langsung maupun wawancara dengan pihak yang berkaitan dengan masalah penelitian. 2) Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari pihak ketiga yang berupa informasi tulisan dan bahan dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang diteliti serta buku-buku referensi lainnya yang diperoleh melalui *Library Research*.

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini bersumber dari berbagai data yang diantaranya: 1) Penelitian Lapangan yaitu penulis mengumpulkan data dengan cara terjun langsung ke lapangan melalui pengamatan yang dilakukan pada perusahaan yang diteliti (observasi). 2) Penelitian Kepustakaan Yaitu penelitian dengan cara membaca dan mempelajari literatur-literatur, dokumentasi yang terkait dengan objek dan saran yang diteliti.

Untuk mengetahui pengaruh *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* terhadap produktivitas energi pada PPKO PTPN V Tandun, Rohul, digunakan analisis Regresi Sederhana. Analisis regresi sederhana ini selain digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel, juga dapat menunjukkan arah hubungan antara variabel independen dan variabel dependen, (Sugiyono 2008).

Persamaan umum regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X + e$$

Keterangan:

Y = Nilai Perusahaan

α = Konstanta, yaitu besarnya nilai Y ketika nilai X=0

β = Arah koefisien regresi, yang menyatakan perubahan nilai Y apabila terjadi perubahan nilai X.

Bila (+) maka arah garis naik, dan bila (-) maka nilai garis turun
 X = variabel terikat / variabel yang mempengaruhi

ε = *error term* atau faktor pengganggu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner. Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel. Jika r hitung $\geq r$ tabel maka alat ukur yang digunakan dinyatakan valid dan sebaliknya, jika r hitung $< r$ tabel maka alat ukur yang digunakan tidak valid. Nilai r tabel diperoleh dengan persamaan $N-2 = 66-2 = 64$ (lihat tabel r dengan df 64) = 0,242. Nilai r hitung dalam uji ini adalah pada kolom *Item - Total Statistics (Corrected Item - Total Correlation)*. Dan diketahui nilai r hitung $\geq 0,242$. Artinya seluruh item-item variabel dinyatakan valid. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata item-item dari dua variabel dinyatakan terukur.

Uji Reliabilitas

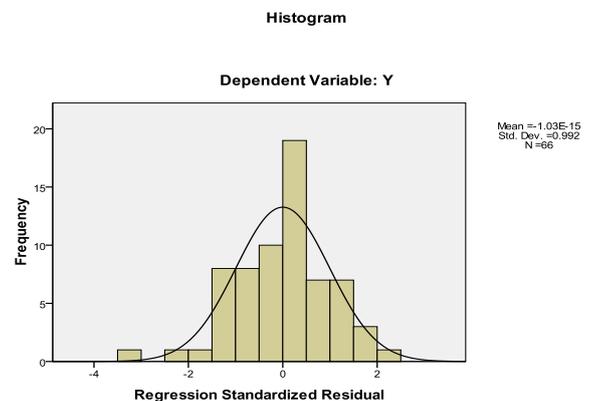
Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur suatu kuesioner yang digunakan sebagai indikator dari variabel. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menghitung besarnya nilai *Cronbach's Alpha*. Jika *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,6 maka alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini reliabel atau dapat dipercaya. Diketahui nilai *Cronbach's Alpha* seluruh variabel berada diatas angka

0,6. Artinya adalah bahwa alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini reliabel atau dapat dipercaya. Hasil pengujian didapatkan dari hasil uji reliabilitas. Dari tiap-tiap variabel didapatkan hasil sebagai berikut: variabel *Realiability Energy* 0.790, Produktivitas Energi 0.859, yang semuanya menunjukkan berada diatas 0,6. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data dari masing-masing variabel adalah reliabel.

Uji Normalitas

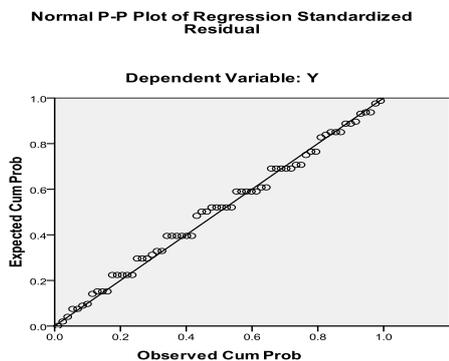
Pengujian normalitas bertujuan untuk mengetahui pola distribusi dari suatu data hasil penelitian. Hal ini merupakan salah satu syarat untuk melakukan penelitian dengan analisis regresi linear sederhana. Uji normalitas dapat dilihat dari kurva *histogram* dan grafik *Normal p-p plot*.

Gambar 2
Kurva Histogram



Sumber : Data Olahan SPSS Penelitian 2015
 Berdasarkan gambar 2 di atas diketahui bahwa sebaran data yang menyebar ke semua daerah kurva normal, berbentuk simetris atau lonceng. Maka dapat disimpulkan bahwa data yang diteliti mempunyai distribusi normal.

Gambar 3
Grafik Normal P-P Plot



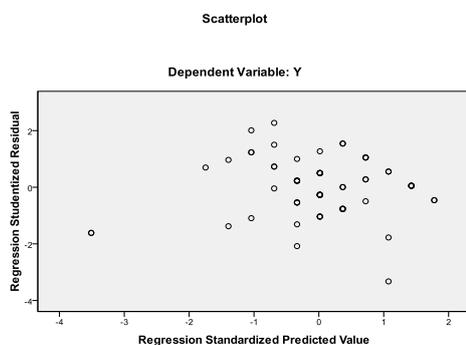
Sumber : Data Olahan SPSS Penelitian 2015

Pada gambar *Normal PP Plot of Regression* diatas dapat dilihat bahwa titik-titik menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal. Dapat disimpulkan bahwa model regresi memenuhi asumsi normalitas.

Uji Heteroskedastisitas

Berdasarkan hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa tidak terdapat adanya heterokedastisitas, sehingga menunjukkan bahwa tidak terjadinya perbedaan antara variasi residual dari produktivitas energy yang diakibatkan oleh variabel penelitian yang mempengaruhinya. Dari pengolahan data, maka diperoleh hasil uji heterokedastisitas seperti berikut :

Gambar 4
Scatterplot



Sumber : Data Olahan SPSS Penelitian 2015

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa titik-titik tidak membentuk pola tertentu dan menyebar diatas dan dibawah pada sumbu Y. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model regresi dalam penelitian ini tidak terdapat heterokedastisitas.

Regresi Linear Sederhana

Dari hasil tanggapan responden kemudian didistribusikan ke dalam program SPSS *versi 17*. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut dapat dilihat dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana, sehingga diperoleh persamaan seperti berikut ini :

Tabel 1
Hasil Uji Regresi Linear Sederhana

Model		Unstandardized Coefficients	
		B	Std. Error
1	(Constant)	-.580	1.155
	<i>Reliability Energy</i>	.646	.057

a. Dependent Variable: Y

Sumber: Data olahan SPSS 17 penelitian 2015

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut dapat dilihat dengan menggunakan analisis regresi sederhana, sehingga diperoleh persamaan seperti berikut ini:

$$Y = \alpha + \beta_1 X + e$$

$$Y = -0,580 + 0,646 X + e$$

Arti angka-angka dalam persamaan regresi di atas: 1) Nilai konstanta (a) sebesar -0,580. Artinya adalah apabila *Reliability Energy* diasumsikan nol (0), maka Produktivitas Energi bernilai -0,580. 2) Nilai koefisien regresi variabel *Reliability Energy* sebesar 0,646. Artinya adalah bahwa setiap peningkatan *Reliability Energy*

sebesar satu (1) satuan maka akan meningkatkan nilai Produktivitas Energi sebesar 0,646 dengan asumsi variabel lain tetap. 3) Standar error (*e*) merupakan variabel acak dan mempunyai distribusi probabilitas. Standar error (*e*) mewakili semua faktor yang mempunyai pengaruh terhadap Y tetapi tidak dimasukkan dalam persamaan.

Koefisien Determinasi (R^2)

Analisis determinasi dalam regresi linear sederhana digunakan untuk mengetahui persentase sumbangan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Tabel 2
Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	.816 ^a	.665	.660

Sumber : Data Olahan SPSS 17 Penelitian 2015

Diketahui nilai R Square sebesar 0,66 Artinya adalah bahwa sumbangan pengaruh variabel independen (*Reliability Energy*) terhadap variabel dependen (Produktivitas Energi) adalah sebesar 66%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model ini.

Analysis Of Variance (Uji F)

Analysis Of Variance (Anova) bertujuan untuk menguji kemampuan generalisasi. Maksudnya dari signifikansi penelitian jika terbukti berbeda berarti kedua sampel dapat digeneralisasikan (data sampel dianggap dapat mewakili populasi). **Ridwan, 2008.**

Tabel 3
Uji Anova (F)

Model	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	218.438	127.230	.000 ^a
Residual	1.717		
Total			

Sumber : Data Olahan SPSS 17 Penelitian 2015

Diketahui F hitung sebesar 127,230 dengan signifikansi (0,000). F tabel dapat diperoleh sebagai berikut:

$$F \text{ tabel} = n - k - 1 ; k$$

$$F \text{ tabel} = 66 - 1 - 1 ; 1$$

$$F \text{ tabel} = 64 ; 1$$

$$F \text{ tabel} = 3,991$$

Keterangan n: jumlah sampel

k: jumlah variabel bebas

1: konstan

Dengan demikian diketahui F hitung (127,230) > F tabel (3,991) dengan Sig. (0,000) < 0,05. Artinya adalah bahwa model yang digunakan dalam penelitian ini adalah baik dan dapat mewakili seluruh populasi.

Energy Security berdasarkan **Reliability Energy** cukup handal (**Reliable**) dalam memenuhi kebutuhan Energi Pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu.

Energy Security berdasarkan *Reliability Energy* pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu masih tergolong baik dalam memenuhi kebutuhan energi. Ini dibuktikan dengan rata-rata tanggapan responden terhadap *Reliability Energy* yang setuju dengan skor rata-rata keseluruhan 3,98 yang hampir mendekati 4,00

Diketahui penggunaan energi genset dan biogas generator selama tiga tahun terakhir yakni tahun 2012, 2013, dan 2014 masing-masing adalah 1.582.526 KWH (2012), 4.935.762 KWH (2013), dan 4.163.252 KWH (2014). Persentase

penggunaan energi keseluruhan tiga tahun terakhir dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\% \text{ Energi biogas} = \frac{\Sigma \text{Energi Biogas}}{\Sigma \text{Total Daya}} \times 100$$

$$\% \text{Energi biogas} = \frac{10.681.540}{34.416.173} \times 100$$

$$\% \text{Energi biogas} = 31,03\% \sim 31\%$$

Artinya adalah bahwa *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* cukup baik dalam memenuhi kebutuhan Energi pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu, dengan memenuhi kebutuhan energi selama tiga tahun terakhir sebesar 31% dari 34.416.173 KWH.

Menurut penulis, *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* cukup mampu membantu perusahaan dalam memenuhi kebutuhan energi. Karena energi biogas pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu ini diketahui menghasilkan energi sebesar 10.681.540 KWH dalam tiga tahun dari total daya yang dibutuhkan sebesar 34.416.173 KWH, sehingga dapat menghemat biaya pembelian solar perusahaan untuk memenuhi energi pada operasional perusahaan sebesar Rp22.924.665.798 dalam kurun waktu tiga tahun terakhir.

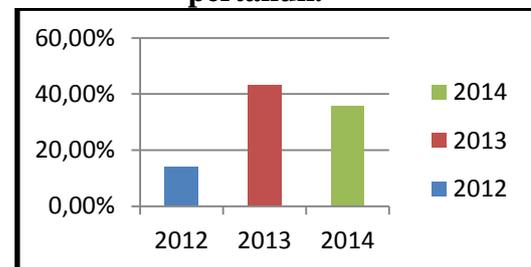
***Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* menghasilkan persentase penghematan yang cukup baik dalam tiap tahunnya setelah menggunakan energi alternatif Pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu.**

Energy Security berdasarkan *Reliability Energy* terhadap produktivitas energi pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun,

Rokan Huludiniilai mengalami penghematan yang cukup baik dalam tiga tahun terakhir.

Diketahui persentase penghematan *Energy Security* selama tiga tahun terakhir yakni tahun 2012, 2013, dan 2014 masing-masing adalah 13.9% (2012), 43.25% (2013), dan 35.8% (2014). Persentase penghematan energi dalam bentuk kurva sebagai berikut:

Gambar 5
Kurva penghematan energi pertahun.



Artinya adalah bahwa *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* mendapatkan persentase penghematan yang cukup signifikan setiap tahunnya dalam tiga tahun terakhir setelah menggunakan energi alternatif biogas dengan persentase pertahun selama tiga tahun terakhir adalah sebesar 13,9%, 43,25% dan 35,8%. Maka penulis beranggapan bahwa energi alternatif biogas akan memberikan dampak yang positif untuk kedepannya bila perusahaan melakukan perawatan dan pengembangan yang berkelanjutan.

***Energy Security* Berdasarkan *Reliability Energy* berpengaruh Terhadap Produktivitas Energi Pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu. (Uji t).**

Uji t digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh signifikan variabel bebas (*Reliability Energy*) terhadap variabel terikat (Produktivitas Energi).

Hipotesis: *Energy Security*
berdasarkan *Reliability Energy*
berpengaruh signifikan terhadap
Produktivitas Energi

Tabel 4
Uji Hipotesis

Model	t	Sig.
1 (Constant)	-.502	.618
<i>Reliability Energy</i>	11.280	.000

Sumber : Data Olahan SPSS 17 Penelitian 2015

Diketahui t hitung sebesar 11.280 dengan signifikansi (0,000). t tabel dapat diperoleh sebagai berikut:
 $t_{tabel} = n - k - 1 : \alpha$
 $= 66 - 1 - 1 : 0,05$
 $= 64 : 0,05$
 $= 1,669$

Diketahui t hitung (11.280) > t tabel (1,669) dan Sig. (0,000) < 0,05. Artinya adalah bahwa variabel independen (*Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy*) berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Produktivitas Energi). Maka Hipotesis diterima.

Dengan hasil ini maka hipotesis yang menyatakan variabel independen (*Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy*) berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Produktivitas Energi) dalam penelitian ini dapat dibuktikan kebenarannya.

Hal ini sekaligus mendukung teori yang menyatakan bahwa manajemen energi merupakan rangkuman dari tindakan yang direncanakan dan dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan energi seminimum mungkin sementara tingkat kenyamanan (di kantor atau rumah) dan tingkat produksi (di pabrik) tetap dapat terpelihara. (www.energyoffice.org) dalam (Fajar, 2006).

Hal ini sesuai dengan data bahwa energi alternatif biogas yang memenuhi kebutuhan energi selama tiga tahun terakhir sebesar 31% dari 34.416.173 KWH.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka pada bab ini dikemukakan kesimpulan penelitian sebagai berikut : 1. *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* tergolong baik dalam memenuhi kebutuhan energi pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu. Ini dibuktikan dengan: a) rata-rata tanggapan responden yang setuju dengan skor rata-rata keseluruhan 3,98 yang hampir mendekati 4,00. b) Energi alternatif biogas memenuhi kebutuhan energi selama tiga tahun terakhir sebesar 31% dari 34.416.173 KWH. c) *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* dapat menghemat biaya pembelian solar perusahaan sebesar Rp22.924.665.798 dalam kurun waktu tiga tahun terakhir. 2) *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* terhadap produktivitas energi pada PTPN V Pabrik Palm Kernel Oil Tandun, Rokan Hulu dinilai mengalami penghematan yang cukup baik dalam tiga tahun terakhir, Dengan penggunaan energi alternatif biogas masing-masing adalah 13.9% (2012), 43.25% (2013), dan 35.8% (2014). 3) Variabel *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Produktivitas Energi Pabrik Palm Kernel Oil PTPN V Tandun, Rokan Hulu.

Saran

Berdasarkan dari kesimpulan penelitian, maka dapat diberikan saran sebagai berikut: a) Perusahaan harus terus melanjutkan penggunaan energi alternatif biogas limbah cair sawit yang berfungsi sebagai *energy security* perusahaan, karena *Energy Security* berdasarkan *Reliability Energy* pada perusahaan cukup baik dalam memenuhi kebutuhan energi untuk kedepannya. Selain itu untuk memaksimalkan kemampuan *energy security* tersebut perusahaan harus meningkatkan pengawasan penggunaan biogas, pelatihan karyawan, perawatan mesin, dan juga melakukan inovasi yang lebih besar lagi secara berkelanjutan. b) Perusahaan harus terus melakukan pengujian keandalan secara rutin terhadap mesin pembangkit listrik energi biogas untuk mengantisipasi penurunan keandalan atau kemampuan mesin. Sehingga dapat mencegah penurunan kualitas produktivitas perusahaan dan juga kerugian lainnya. c) Selain itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya yang menganalisa *Energy Security*, agar mencari dan melakukan penelitian pada perusahaan lainnya yang sifatnya juga memiliki energi alternatif seperti pada PTPN V PPKO Tandun, Rohul, baik energi alternatif biogas maupun energi alternatif lainnya. Dengan harapan semakin banyak penelitian mengenai *energy security* maka dapat meningkatkan ketertarikan perusahaan lain yg belum menggunakan energi alternatif untuk ikut melakukan inovasi penggunaan energi alternatif sebagai *energy security* yang dapat diandalkan untuk penghematan dan mendukung pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, Gunawan dan Yunita Anggraini. 2007. *Anggaran Bisnis "Analisis Perencanaan dan Pengendalian Laba"*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Ali Idris, Soentoro. (2008). *Cara Mudah Belajar Manajemen Operasi*. Jakarta: Taramedia.
- Anoraga, Pandji. 2009. *Manajemen Bisnis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basu Swastha dan Ibnu Sukotjo. 2008. *Pengantar Bisnis Modern*. Yogyakarta: Liberty.
- Blocher, Edward J., Kung, H. Chen., Gray, Cokins., dan Thomas W. Lin. (2008). *Manajemen Biaya Penekanan Strategis*. Edisi Ketiga. Jakarta: Salemba Empat.
- Daft, Richard L. 2006. *Manajemen*. Jakarta: Salemba Empat.
- Dhillon, B.S., 2006, *Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers*, Taylor & Francis Group, New York.
- Ebeling, Charles E. 2007. *Reliability and Maintability*

- Engineering*. McGraw-Hill International Edition. London.
- Fajar, Usman Nur. 2006. *Analisa Performansi Penggunaan Energi Listrik Pada Sektor Motor Listrik (Studi Kasus di PT. Indonesia Power UBP Perak-Grati Sub Unit PLTU Perak-Unit 3 & 4)*. Surabaya: ITS.
- Garry Groth-Marnat. 2008. *Handbook Psychological Assessment* (Edisi Keempat). Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Haming, Murdifin. 2007. *Manajemen Produksi Modern* (Edisi Pertama). Jakarta: Bumi Aksara
- Hasibuan, Melayu S.P. 2006, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Revisi : Jakarta. Bumi Aksara.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2006. *Operations Manajemen* (edisi Bahasa Indonesia). Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, Eddy (2007). *Manajemen Operasi* (Edisi Kesebelas). Jakarta: PT Gramedia Widia Sarana Indonesia.
- Joko Subagyo, P. 2006. *Metode Penelitian Dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kosasih dan Soewedo (2009a). *Manajemen Perusahaan Pelayaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Krajewski, Lee J., Larry P. Ritzman. 2009. *Operations Management (Strategy and Analysis)*, 6thed. New Jersey: Prentice Hall.
- Miles, Mattew B dan A. Michael Huberman. 2007. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Priyanto, Duwi. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Mediakom.
- Rausand, Marvin and Arnjolt Hoyland, *System Reliability Theory Models and Statistical Methods*, (Wiley Series in Probability and Statistics), 2004.
- Ravianto, J. 2006. *Produktivitas dan Manajemen*. Jakarta: Lembaga Sarana Informasi Usaha dan Produktivitas.
- Rochaety E, dkk. 2007. *Metodologi Penelitian Bisnis: Dengan Aplikasi SPSS* (Edisi Pertama). Jakarta: Mitra Wacana Media.

- Russel, Roberta S. and Bernard W. Taylor
III.2006. *Operations Management: Focusing on Quality Competitiveness*.
Prentice-Hall International, Inc., Upper Saddle river, New Jersey.
- Sakaran, Uma.2006. *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*.(Edisis Keempat). Jakarta: Salemba Empat.
- Sinungan Muchdarsyah, Drs. 2007. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Siregar, Syofian. 2010. *Statistik Deskriptif untuk Penelitian*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Siregar, Syofian. 2013. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. Jakarta: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&B*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&B*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sutiyono. 2007. *Analisis Produktivitas*
- Berdasarkan Pendekatan Metode American Productivity Center di PT GFI SIDOARJO. Jawa Timur: Fak. Teknologi Industri UPN “Veteran”.
- Sumanth, D. J. (2005), *Productivity Engineering and Management*, McGraw-Hill, Inc., USA.
- Sumodiningrat, Gunawan. 2006. *Membangun Perekonomian Rakyat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Turner, Wayne C. 2005. *Energy Management Handbook (Fifth Edition)*. Oklahoma USA: The Fairmont Press, Inc.
- Wuisman, J. J. J. M. (2006). *Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE UI.
- Yergin, Daniel. 2006. *Ensuring Energy Security, in jurnal Foreign Affairs*. Volume 85 No 2 March/April.

Sumber lainnya:

(www.lipi.go.id)

International Energy agency (IEA) / (www.iea.org)

