



ISSN: 2087-2526

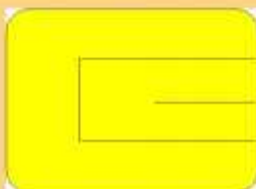
PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL **Rekayasa Sains Dan Teknologi** **Padang, 14 November 2012**

ReSaTek Ke-2



*"Melalui Rekayasa Sains dan Teknologi
Kita Wujudkan Indonesia Mandiri Energi"*



CV. GEO ENGINEERING CONSULTANT



PT INCASTI RAYA

Padang, 14 November 2012



SEMINAR NASIONAL REKAYASA SAINS DAN TEKNOLOGI Ke-2 (ReSaTek II) 2012

**“Melalui Rekayasa Sains dan Teknologi, Kita Wujudkan
Indonesia Mandiri Energi”**

Balairung Caraka Universitas Bung Hatta, 14 November 2012

PENANGGUNG JAWAB

Pasymi, ST., MT. (Dekan FTI-UBH)

PROCEEDING

EDITOR

**Dr. Maria Ulfah, ST., MT
Ayu Bidiawati J.R, ST., M. Eng
Ellyta Sari, ST., MT
Yesmizarti Muchtiar, ST., MT
Dessi Mufti, ST., MT.**



**Dilaksanakan oleh
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta
Jl. Gajah Mada No. 19 Olo Nanggalo Padang (25143)
Telp : (0751) 7054257 – Fax : (0751) 7051341**

Padang, 14 November 2012



PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL KE-2
REKAYASA SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS BUNG HATTA

Penanggung Jawab : Pasymi, ST, MT, (Dekan Fakultas Teknologi Industri UBH)

Komite Pengarah

1. Aidil Ikhsan, ST, MT (Wakil Dekan Fakultas Teknologi Industri UBH)
2. Ir. Mulyanef, MSc., IPP., (Ketua Jurusan Teknik Mesin - FTI UBH)
3. Ir. NH. Kresna, MT (Ketua Jurusan Teknik Elektro – FTI UBH)
4. Lestari Setiawati, ST., MT., (Ketua Jurusan Teknik Industri - FTI UBH)
5. Ir. Elmi Sundari, MT., (Ketua Jurusan Teknik Kimia - FTI UBH)

Ketua Pelaksana : Dr. Maria Ulfah, ST., MT
Sekretaris : Burmawi, S.T., M T
Bendahara : Dra. Elly Desni Rahman, M.Si.
Reviewer : Dr. Henry Nasution, ST., MT
Dr. Reni Desmiarti, ST., MT
Seksi Sekretariat : Ellyta Sari, S.T, M.T
Dessi Mufti, S.T., M.T
Seksi Acara : Ir. Ija Darmana, M.T
Ayu Bidiawati JR, S.T., M. Eng
Seksi Konsumsi : Dra. Munas Martynis. MSi.
Yesmizarti Muchtar, S.T., M.T
Seksi Tempat & Perlengkapan : Mardialim, BA
Yendrismen
Seksi Transportasi & Umum : Ir. Arzul, M.T
Evi Warman

Diterbitkan oleh
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Jl. Gajah Mada No. 19 Olo Nanggalo Padang (25143)
Telp : (0751) 7054257 – Fax : (0751) 7051341
Email : fti@bunghatta.ac.id
Web : <http://www.Fti.bunghatta.ac.id>

Padang, 14 November 2012



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Kata Sambutan Rektor	ii
Panitia Penyelenggara	iii
Susunan Acara	iv
Daftar Isi	ix

No	Judul makalah	
1.	Penentuan Setting Waktu Rele Arus Pada Saluran Kabel Bawah Tanah Ija Darmana, Erliwati	TE - A
2.	Sistem Kendali Dtc (<i>Direct Torque Control</i>) dengan Igbt (<i>Insulated-Gate Bipolar Transistor</i>) pada Motor Winder 500v Arnita, Ade Putra	TE - B
3.	Studi Analisis Pengaruh Jarak Pemasangan Lightning Arrester Terhadap Transformator Daya 150 Kv Akibat Gelombang Surja Ija Darmana, Cahayahati, Fandi Ahmad Pasaribu	TE - C
4.	E-learning for Improvement Quality of the Indonesian Human Resources (IQIHR) Rohani Jahja Widodo	TE - D
5.	<i>The Role Of University In New And Renewable Energy</i> Rohani Jahja Widodo	TE - E
6.	Pengaruh Harmonik Terhadap <i>Miniature Circuit Breakers</i> (MCB) Sebagai Proteksi Listrik Rumah Tangga Zulkarnaini	TE - F
7.	Analisa Pengaruh Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi 3-Fasa Zuriman Anthony	TE - G
8.	Perancangan Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan RFID Arnita, Satria Mantiko Alam	TE - H
9.	Perbandingan Ekonomis Pompa Hydram dengan Motor Listrik Pada Sistem Transportasi Air Wilayah Dataran Tinggi Yani Ridal	TE - I
10.	Studi Analisis <i>Variabel Speed Drive</i> Pada Perilaku Motor Induksi 3 Fasa Kiln PT.Semen Padang NH.Kresna, Mirzazoni, Yusuf Efendi	TE - J

Padang, 14 November 2012



11. Penghapusan Pengkodean Untuk Aplikasi Video Real Time dengan Cepat Setiyo Budiyo	TE – K
12. Feasibility Study dan Detail Engineering Design Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Yani Ridal	TE – L
13. Pengukuran Simultan Medan Listrik Dan Medan Magnetik Petir Tropis Ariadi Hazmi, Eka Putra Walidi, Saifa Mulyadi, F. Harlan Agusdi, M. Rinaldi Putra	TE – M
14. Perancangan Pompa Hidram Kapasitas 25 Liter Per Menit Wenny Marthiana	TM – A
15. Pengembangan Pembuatan Komposit Lempung/ Silika RHA Ditinjau Dari Sifat Fisis Dan Mekanis Untuk Aplikasi Bata Merah Ade Indra, Nurzal, Hendri Nofrianto, Sri Elfina	TM – B
16. <i>Performance Studies Of Automotive Air Conditioning System</i> Henry Nasution	TM – C
17. <i>Performance Characteristics Study Of Engine Cooling System</i> Henry Nasution, Firman Iskandarsyah	TM – D
18. Analisis Keberadaan Unsur (Co ₂ , Hg) Tanah dan Pola Penyebarannya Sebagai Anomali Panas Bumi Gunung Talang, Solok Sumatera Barat. Armila	TM – E
19. Dinamika Proses Aliran Energi dari Ekosistem Dalam Aspek Lingkungan Teknik Mesin Dedi Wardianto	TM – F
20. Analisa Konduktivitas Panas Material Komposit Dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa dan Serat Pandan Berduri Burmawi, Wenny Martiana dan Adriyandi	TM – G
21. Penerapan Manajemen Energi Dilingkungan Industri Dalam Meminimalisir Biaya Operasional Trisna Putra	TM – H
22. Kaji Eksperimental Pengaruh Pendinginan Udara Masuk Ke Dalam Silinder Terhadap Prestasi Motor Diesel Daihatsu Mulyanef, Suryadimal, Andi Saputra Kamaluddin	TM – I

Padang, 14 November 2012



23. Perencanaan dan Pengembangan Produk Sistem Mekanik Puli Penegang Sabuk Pada Traktor Tangan Kura-Kura (Mesin Hydro Tiller) Iqbal	TM - J
24. Pengaruh Pemanasan Terhadap Persentase Berat Silica Pada Abu Sekam Padi Burmawi, Bambang Sugiono	TM – K
25. Pengaruh Masukan Panas Pengelasan Kampuh V Terhadap Struktur Mikro Asfarizal	TM - L
26. Pengaruh Penambahan Serbuk Aluminium Terhadap Relative Density Komposit (Alumina - Mengandung 15% Berat Silika) Hendriwan Fahmi	TM - M
27. Studi Performa Tungku Pembakaran Biomassa Berbahan Bakar Limbah Sekam Padi Barlin, Marthin P Nainggolan	TM - N
28. Analisis Beban Statis Pada Pipa Pembuang Uap di Stasiun Pembangkit Uap 5S Block Area-1 PT. Chevron Pacific Indonesia Dengan Program Caesar II Iman Satria	TM - O
29. Studi Kelayakan Pengembangan Usaha Kerajinan Tempe Untuk Menembus Pasar Modern (Studi Kasus PD. Sari Rasa Subang) Alam Santosa, Adi Setiawan	TI - A
30. Usulan Rancangan Sistem Database Dengan Metode Systems Development Life Cycle (Sdlc) Traditional Pada Sistem Penanganan Order Di Departemen Pemesinan Dwi Novirani, Fadillah Ramadhan	TI - B
31. Pengukuran Kepuasan dan Ketidakpuasan Pelanggan Unit Bisnis Dwi Novirani	TI - C
32. Analisis Sistem Perawatan Komponen Mekanik Kritis pada Mesin Frais Cy-H230 dengan Metode FMECA I Made Aryantha Anthara	TI - D
33. Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Dalam Menempuh Studi di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Unikom Iyan Andriana	TI - E
34. Peningkatan Kualitas Produksi Resin Dengan Metode Six Sigma di PT. Alkindo Mitraraya Muhammad Kholil, Arry Adiyatno	TI - F

Padang, 14 November 2012



35. Pengukuran dan Perbaikan Kualitas Data dan Informasi di Perguruan Tinggi Menggunakan Caldea dan Evamecal Diana Effendi	TI - G
36. Penentuan Alternatif Alat Angkut yang Layak Berdasarkan Metode GIp Dan Fuzzy-GIp di TPA Y Ratna Ekawati, Maria Ulfah, Syahamata Amiya	TI - H
37. Sistem Perangkat Lunak Untuk Mendukung Implementasi Metode Balanced Scorecard Sugih Arijanto, Gina Nurfitriani, Cahyadi Nugraha	TI - I
38. Perancangan Aliran Material Berdasarkan Minimasi Ongkos Material Handling (OMH) Lantai Produksi di PT. Kayo Surya Utama Bandung Julian Rebecca	TI - J
39. Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT”X” di Kota Bandung Agus Riyanto	TI – K
40. Pengaruh Gaya Kepemimpinan Terhadap Kinerja Organisasi Melalui Budaya Organisasi Sebagai Variabel Intervening dengan Metode SEM Putiri Bhuana Katili, Sirajudin, Marlina	TI - L
41. Metoda Penentuan Komposisi Faktor Kontrol Dalam Mengatur Waktu Pengentalan Resin Polyester Dengan Variasi Produk Proses Pembuatan Produk Produk Fiberglass Aidil Ikhsan, Noviyarsi	TI - M
42. Aplikasi Penerapan Rancangan Sistem Kanban pada Pabrik Kandang Baterai (Studi Kasus di CV. X) Diana Khairani Sofyan	TI - N
43. Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Pada Madrasah Aliyah Al – Ahliyah Kota Baru Karawang Novrini Hasti dan Mohamad Reza Nazarudin Ma’ruf	TI - O
44. Analisis Efisiensi Pelayanan Listrik Pra Bayar Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (Studi Kasus di PLN Lancang Garam, PLN Kruenggeukueh dan PLN Matang Geulumpang Dua) Syarifuddin, Muhammad, Ratna	TI - P
45. Perancangan Sistem Penunjang Keputusan Rantai Pasok dan Risiko Mutu Agroindustri Holtikultura Buah Melon Maria Ulfah	TI - Q

Padang, 14 November 2012



46. <i>The Study On Estimating The Levelizedcost of Biofuels In Indonesia</i> Alfa Firdaus, Muhammad Kholil	TI - R
47. Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Masyarakat di Puskesmas Ledeng Bandung Rika Oktavia, Syahrul Mauluddin	TI - S
48. Penentuan Kebijakan Persediaan Probabilistik Dengan Model Q Menggunakan Pendekatan Simulasi Evi Febianti, M. Adha Ilhami, Asep Hidayatullah	TI - T
49. Penjadwalan Batch Pada Flow Shop Dinamis Untuk Meminimasi Biaya Produksi Tengku Nurainun	TI - U
50. Implementasi Pemetaan Aliran Nilai Untuk Meminimalkan Pemborosan Produksi Yesmizarti Muchtiar, Aidil Ikhsan, Melati Putri Andayani	TI - V
51. Penentuan Elemen Desain Untuk Perancangan Meja Mini Multifungsi Berdasarkan Voice Of Customer Ayu Bidiawati J.R, Yesmizarti Muchtiar	TI - W
52. Identifikasi Kompetensi Inti Industri Daerah Kota Padang Dalam Rangka Peningkatan Daya Saing Daerah Yusrizal Bakar	TI - X
53. Kajian Kemampuan Kognitif Sebagai Fungsi dari Usia Dan Jenis Kelamin (Studi Pendahuluan) Henny	TI - Y
54. Pengukuran Performansi di PT XYZ Dengan Pendekatan MBCFPE Sugih Arijanto, Ambar Harsono	TI - Z
55. Penerapan <i>Distribution Requirement Planning</i> Pada Aktivitas Distribusi Sepeda Motor Honda di CV. Hayati Padang Dessi Mufti, Ayu Bidiawati, Merryal Aldo	TI - AA
56. Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Roller Mill # C di PT XXX Shanti K. Anggraeni, Anjar Praditya Wicaksono	TI - AB
57. Analisis Pengaruh Human Relation, Kondisi Fisik Lingkungan Kerja dan Leadership Terhadap Etos Kerja Karyawan Kantor BRI Cab. Lhokseumawe Bakhtiar S., Syarifuddin, Nurhayati	TI - AC

Padang, 14 November 2012



58. Analisis Efisiensi Pelayanan Listrik Pra Bayar Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (Studi Kasus di PLN Lancang Garam, PLN Kruenggeukueh dan PLN Matang Geulumpang Dua) Syarifuddin, Muhammad, Ratna	TI - AD
59. Pengukuran Tingkat Kepuasan Konsumen dan Kualitas Pelayanan Swalayan Noviyarsi	TI - AE
60. Analisis Postur Tubuh Operator Produksi Keripik Balado Dengan Menggunakan Metode REBA Lestari Setiawati, Noviyarsi, Eva Suryani, Yusrizal Bakar	TI - AF
61. Konsep Kesiapan Organisasi Dalam Perspektif Bencana M. Nursyaifi Yulius	TI-AG
62. Perancangan Dokumentasi Sistem Manajemen Terintegrasi Berdasarkan QEHS Eva Suryani, Richy P. Tobing	TI-AH
63. Optimalisasi Kinerja Katalisator Padat Indion 225 Na pada Pembuatan Gliserol Karbonat Nuryoto, Jayanudin, Herian Fahlawan, Sigit Sulistiyo, Hary Sulisty, Wahyudi Budi Sediawan	TK – A
64. Pembuatan Pupuk Cair Dari Kotoran/Urin Sapi, Arang Dan Keong Mas Ellyta Sari, Elly Desni Rahman, Ridho Iponi Nugraha, Melyagustin	TK – B
65. Uji Coba Pemanfaatan Limbah Padat Lumpur Aktif Industri Crumb Rubber (PT. Teluk Luas) Sebagai Adsorben Logam Kromium (Cr) Salmariza, Elmi Sundari, Munas Martynis, Farrah Fadhillah Hanum	TK – C
66. Pengambilan Oleoresin Kunyit Menggunakan Ekstraksi Sokletasi dengan Pelarut Etanol Jayanudin , Ana Widiyaswari, Rifki Yunanda	TK – D
67. Rancangan Karbonisator Tepat Guna untuk Proses Karbonisasi Temperatur Rendah Pasymi, Ellyta Sari, Elly Desni Rahman	TK – E
68. “Britik”, Metoda Peningkatan Kualitas Briket Sebagai Salah Satu Langkah Optimal Substitusi Minyak Tanah Agus Candra	TK – F
69. Hydrotreating Nafta dengan Katalis Nimo Berpenyangga Γ -Alumina Maria Ulfah, Subagjo	TK – G



Padang, 14 November 2012

70. Pengaruh Jenis Jagung dan Jenis Tepung Dalam Pembuatan Emergency Food Berbasis Jagung Kamsina, Inda Three Anova	TK - H
71. Prospek Pengembangan Zat Warna Alam Dari Cassiavera Firdausni, Gustri Yeni	TK - I
72. Pengaruh Beberapa Metoda Pengemasan Terhadap Ketahanan Simpan Rendang Belut Setelah 3 Bulan Penyimpanan Failisnur	TK - J
73. Pengaruh Dosis Adsorben Yang Dibuat Dari Limbah Padat Proses Lumpur Aktif Industri Crum Rubber Terhadap Persentase Penjerapan Logam Pb Salmariza.Sy, Monik Kasman	TK - K
74. Peningkatan Luar Biasa Fotokatalitik Evolusi Hidrogen Dari Larutan Metanol-Air Pada Lanatao3 Oleh Penambahan Nikel Husni Husin	TK - L
75. Produksi Biodiesel Menggunakan Katalis Padat Cao Dari Limbah Cangkang Tiram Zuhra, Husni Husin, dan Yanna Syamsuddin	TK - M
76. Pengaruh Perbandingan Sampah Organik dan Limbah Cair Industri Tahu Pada Produksi Biogas Sofyan, Elly Desni Rahman, Erti Praputri	TK - N
77. Pengaruh Teknologi Proses Dan Konsentrasi Gula Terhadap Manisan Kering Mentimun (Cucumis Sativus) Inda Three Anova, Kamsina	TK - O
78. Reduksi Parameter pH, BOD, COD dan Fosfat dalam Grey Water dengan Kombinasi Proses Elektrokoagulasi-Sedimentasi-Filtrasi Monik Kasman, Siti Umi Kalsum. Asep Surna Aditia, Salmariza	TK - P
79. Simulasi Kinerja Nafta Hydrotreater Maria Ulfah, Subagjo	TK - Q
80. Emergency Food Berbasis Ubi Kayu Silfia	TK - R
81. Pemanfaatan Air Bengkuang Sebagai Bahan Minuman Probiotik Yulia Helmi Diza, Tri Wahyuningsih	TK-S
82. Pengolahan Air Sungai Dengan Metoda Koagulasi, Flokulasi Dan Filtrasi Reni Desmiarti, Erti Prapurti, Eko Rahmat Saputra, Ike Yulia Rahmi	TK-T

Padang, 14 November 2012



-
- | | |
|--|------|
| 83. Studi Eksplorasi Reagen Pendeliginifikasi Untuk Meningkatkan Digestibility Enzim Dan Anaerob Dari Bahan Mentah Tandan Kosong Sawit
Silvi Octavia, Wetri Febrina, I.D.G Arsa Putrawan, Ronny Purwadi, Ilona Sárvári Horváth | TK-U |
| 84. Pengaruh Jenis Senyawa Pengomplek Terhadap Beberapa Sifat Fisika Dan pH Tinta Gambir
Hendri Muchtar | TK-V |
-



ANALISIS EFISIENSI PELAYANAN LISTRIK PRA BAYAR DENGAN PENDEKATAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (Studi kasus di PLN Lancang Garam, PLN Kruenggeukueh dan PLN Matang Geulumpang Dua)

Syarifuddin, Muhammad, Ratna

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh
Email ; syarief_ddn@yahoo.com

Abstrak

Perusahaan Listrik Negara (PLN) terus berupaya meningkatkan produktivitas pelayanannya dalam penyediaan listrik. PLN menawarkan produk baru yaitu Pelayanan Listrik Prabayar yang sekiranya mampu mengurangi keluhan dari pelanggan atas pelayanan listrik selama ini. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisa tingkat efisiensi ranting dari layanan Listrik Prabayar wilayah Lhokseumawe dan sekitarnya yang mempunyai input dan output yang beragam dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA). Sebagai parameter untuk analisis efisiensi adalah jumlah karyawan, kwh beli Gardu Induk, jumlah pelanggan, kwh jual, dan pendapatan. Dari hasil penelitian didapat bahwa terdapat satu ranting yang tidak efisien dari tiga ranting yang terdapat di area pelayanan Cabang Lhokseumawe.

Kata Kunci : *Data Envelopment Analysis, PLN, Efisiensi.*

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia PT. Perusahaan Listrik Negara/ PLN (Persero) merupakan perusahaan BUMN yang ditunjuk sebagai penyedia tenaga listrik guna memenuhi kebutuhan listrik masyarakat Indonesia.

Produktivitas pelayanan merupakan kemampuan sebuah perusahaan penghasil jasa dalam menggunakan *input* untuk menyediakan jasa dengan memenuhi ekspektasi pelanggan. Dari definisi tersebut, posisi kualitas dalam produktivitas pelayanan terletak pada sejauh mana kesesuaian ekspektasi pelanggan terhadap kondisi nyata.

PT PLN (Persero) ranting Lancang Garam, PT PLN ranting Kruenggeukueh dan PT. PLN ranting Matang Geulumpang Dua sama-sama berusaha meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan di bidang LPB (Listrik Prabayar). Listrik Prabayar merupakan layanan baru dari PLN untuk pelanggan dalam mengelola konsumsi listrik melalui meter elektronik prabayar. Dengan listrik prabayar pelanggan bisa lebih mudah mengoptimalkan konsumsi listrik, disamping itu, pelanggan tidak perlu berurusan dengan pencatatan meter setiap bulan, dan tidak perlu terikat dengan jadwal pembayaran listrik bulanan.

Bila dibandingkan dengan penggunaan layanan pascabayar selama ini, pelanggan relatif tidak leluasa untuk mengetahui berapa besar energi listrik yang telah dikonsumsi. Pelanggan



baru bisa mengetahuinya setelah waktu pembayaran atau bahkan saat akan membayar di loket PLN. Dengan layanan listrik Prabayar, pelanggan bukan saja bisa mengetahui sudah berapa banyak energi listrik yang dikonsumsi, namun juga dapat melihat berapa energi listrik yang masih tersisa untuk dapat digunakan.

Untuk mendapatkan nilai-nilai efisiensi guna pencapaian performansi total tinggi diperoleh dari metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). DEA adalah suatu teknik pemrograman matematika non-parametrik yang menentukan suatu batasan yang efisien dalam pengambilan keputusan dan mengevaluasi efisiensi dari tiap parameter *Decision Making Unit* (DMU) yang ada berdasarkan masukan dan keluaran yang telah diamati. Suatu *score* efisiensi suatu DMU biasanya digambarkan dengan penjumlahan keluaran dibagi dengan penjumlahan masukan dari data yang diteliti.

DEA akan mengukur tingkat produktivitas suatu perusahaan dengan berbagai keluaran dan masukan pada tiap-tiap DMU. Sehingga akan didapatkan manakah DMU listrik Prabayar yang telah efisien atau tidak efisien dan bagaimana rencana perbaikan produktivitas pada DMU yang tidak efisien. Sehingga. Penelitian terbatas pada proses pelayanan Listrik Prabayar di PT. PLN ranting Lancang Garam, PT. PLN ranting Kruenggeukueh dan PT. PLN ranting Matang Geulumpang Dua.

2. DASAR TEORI

2.1. Efisiensi

Efisiensi tentu tak lepas dari efektifitas. Menurut Peter Drucker yang dijelaskan oleh Suwandi (2005) dalam Mustahdi Shofian (2010), menyatakan "*doing the right things is more important than doing the things right*" selanjutnya dijelaskan bahwa "*effectiveness is to do the right things, while efficiency is to do the things right*" atau juga efektifitas berarti sejauhmana kita mencapai sasaran dan efisiensi berarti bagaimana kita mencampur sumberdaya secara cermat.

Konsep lain dari efisiensi adalah "*Technical Efficiency*", yang mempunyai arti merubah beberapa *input* (seperti tenaga kerja, pendapatan) menjadi *output* dengan level performa yang tinggi. Penggunaan input dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk menghasilkan jumlah output tertentu. (Shahoot et al, 2006) dalam Dersa Maulana Rahman, 2010) Efisiensi diartikan juga sebagai gambaran sistem dengan performa yang baik dalam memaksimalkan *output* dari *input*. *Technical Efficiency* dapat dicapai dengan sempurna jika dan hanya jika dalam satu unit usaha tidak ada *input* atau *output* yang ditingkatkan tanpa menjadikan *input* dan *output* yang lain menjadi lebih buruk. Cooper et.al, (2003). Artinya, sebuah unit usaha dikatakan *technical efficiency* saat tidak dapat menaikkan beberapa *output* atau mengurangi beberapa *input* tanpa menghilangkan *output* lain atau meningkatkan *input* yang lain. Efisien dalam menggunakan masukan (*input*) akan menghasilkan produktivitas yang tinggi, yang merupakan tujuan dari setiap organisasi apapun bidang kegiatannya. Hal yang paling rawan adalah apabila efisiensi selalu diartikan sebagai penghematan, karena bisa mengganggu operasi, sehingga pada gilirannya akan mengganggu hasil akhir karena sasarannya tidak tercapai dan produktivitasnya juga akan tidak setinggi yang diharapkan (Suwandi, 2005).

Efisiensi juga bisa diartikan sebagai rasio antara *output* dengan *input*. Ada tiga faktor yang menyebabkan efisiensi, yaitu (1) apabila dengan *input* yang sama dapat menghasilkan *output*



yang lebih besar, (2) *input* yang lebih kecil dapat menghasilkan *output* yang sama, dan (3) dengan *input* yang lebih besar dapat menghasilkan *output* yang lebih besar lagi (Suwandi, 2005)

2.2. Data Envelopment Analysis

Data Envelopment Analysis (DEA) diperkenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes (1978) yang nantinya dikenal dengan istilah DEA-CCR. DEA adalah alat manajemen untuk mengevaluasi tingkat efisiensi relatif sebuah *Decision Making Units* (DMUs) yang bersifat non-parametrik dan multifaktor, baik *output* maupun *input* (Charnes *et al.*, 1978). Yang dimaksud dengan DMU di sini adalah merupakan unit yang dianalisa dalam DEA, misalnya cabang-cabang sebuah bank, kantor polisi, kantor pajak, sekolah, dan lain-lain. DEA mengukur efisiensi relatif menggunakan asumsi yang minimal mengenai hubungan *input-output*.

Metode ini diciptakan sebagai alat evaluasi kinerja suatu aktivitas sebuah unit entitas. Secara sederhana pengukuran dinyatakan dengan rasio :

$$Efficiency = \frac{output}{input} \dots\dots\dots (1)$$

yang merupakan satuan pengukuran produktifitas yang bisa dinyatakan secara parsial (misalnya: *output* per jam kerja ataupun *output* per pekerja, dengan *output* adalah penjualan, profit, dsb), ataupun secara total (melibatkan semua *output* dan *input* suatu entitas ke dalam pengukuran) yang dapat membantu menunjukkan faktor *input* (*output*) apa yang paling berpengaruh dalam menghasilkan suatu *output* (penggunaan suatu *input*). Hanya saja perluasan pengukuran produktifitas dari parsial ke total akan membawa kesulitan dalam memilih *input* dan *output* apa yang harus disertakan dan bagaimana pembobotannya. Cooper *et.al*, (2003). Penggunaan bobot yang bersifat *fixed* yang diterapkan secara seragam pada semua *input* dan *output* dari entitas yang dievaluasi dikenal sebagai konsep "*Total Factor Productivity*" dalam ekonomi. Konsep ini berlawanan dengan penggunaan bobot yang bersifat variabel berdasarkan ukuran terbaik yang dimungkinkan untuk setiap entitas yang dievaluasi dalam metode DEA.

DEA tidak hanya mengidentifikasi unit yang tidak efisien, tapi juga derajat ketidakefisiennannya. Analisa ini menjelaskan bagaimana unit yang tidak efisien menjadi efisien. DEA sendiri memiliki dua orientasi yaitu, orientasi *input* berarti melakukan *minimize* dari penggunaan *input* dan *output* dikonstankan, sedangkan orientasi *output* berarti melakukan *maximize* pada *output* dan *input* dikonstankan (Charnes, (1978) dalam Cooper *et.al*, (2003) dalam Mustahdi Shofiana 2010).

2.2.1 Prinsip Pokok Data Envelopment Analysis

Dalam menyelesaikan persoalan dengan DEA ada prinsip-prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah :

1. *Input*
2. *Output*
3. *Efficiency*
4. *Decision Making Unit* (DMU)

Kumpulan dari entitas yang akan dievaluasi, merubah *multiple input* ke *multiple output*. Karena DEA memiliki banyak DMU, secara umum dapat dikatakan bahwa DMU satu harus lebih efisien dari DMU yang lain.



2.2.2. Langkah-Langkah DEA

Sub bab ini membahas metode atau langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam menganalisa dan memecahkan masalah (Orita, 2005) dalam (Mustahdi Shofiana 2010) :

1. Klasifikasi Pemilihan DMU (*Decision Making Unit*)
2. Tahap Identifikasi Faktor yang Berpengaruh: diperoleh berdasarkan hasil *brainstormings*. Ada lima faktor yang berpengaruh dalam proses pengolahan data.
3. Tahap Pengelompokan *Input* dan *Output*: diperoleh berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan data. Untuk *output* terdiri dari tiga faktor dan *input* terdiri dari dua faktor.
4. Mengidentifikasi Model: dilakukan berdasarkan spesifikasi model dan sifat dari *input* dan *output* data.
5. Pengumpulan Data
6. Pengolahan Data dan Analisa Data

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objeknya untuk menganalisa efisiensi pelayanan listrik Prabayar dengan menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* pada PT. PLN ranting Lancang Garam, PT. PLN ranting Kruenggeukueh dan PT. PLN ranting Matang Geulumpang Dua.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Field Research (Penelitian Lapangan)

Metode pengumpulan data yang didapat dengan cara pengamatan dan melihat langsung ke objek penelitian, dalam hal ini adalah pelayanan Listrik Prabayar di PT. PLN ranting Lancang Garam, PT. PLN ranting Kruenggeukueh dan PT. PLN ranting Matang Geulumpang Dua. Data yang diambil merupakan data sekunder atau data masa lalu.

Library Research

Library research adalah suatu metode pengumpulan data sebagai dasar pedoman dan acuan menganalisa permasalahan dengan cara membaca dan mempelajarinya sebagai bahan masukan penelitian yang tentunya berkaitan dengan pendekatan *Data Envelopment Analysis*, efisiensi dan pelayanan.

Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pimpinan dan karyawan bagian pelayanan dan pelanggan Listrik Prabayar di PT. PLN ranting Lancang Garam, PT. PLN ranting Kruenggeukueh dan PT. PLN ranting Matang Geulumpang Dua.

3.3. Definisi Variabel Operasional

Definisi Variabel Operasional merupakan variabel-variabel keputusan yang dipakai dalam penelitian. Adapun variabel-variabel tersebut adalah :

1. DEA adalah alat manajemen untuk mengevaluasi tingkat efisien relatif sebuah Decision Making Unit (DMU) dengan menggunakan asumsi yang minimal mengenai hubungan input-output.
2. Karyawan adalah banyaknya jumlah tenaga kerja yang tersebar dalam satu daerah jaringan. Satuannya adalah orang.



3. Kwh beli Gardu Induk adalah jumlah kwh yang dibeli dari gardu Induk/ penyalur dana.
4. Pelanggan adalah jumlah pelanggan yang memakai listrik pra bayar .
5. Kwh jual adalah jumlah kwh yang terjual ke pelanggan listrik prabayar.
6. Pendapatan adalah jumlah total pendapatan dari penjualan kwh listrik prabayar.

3.4. Metode Analisis

1. Penentuan *Decision Making Unit* (DMU)

DMU adalah unit yang akan dianalisa performansinya. Pada penelitian ini pengukuran efisiensi dilakukan proses pelayanan Listrik Prabayar di PT. PLN (Persero) Kruenggeukueh, Lancang Garam dan Matang Geulumpang Dua kemudian dikonversikan ke dalam *Decision Making Unit* (DMU). Adapun DMU dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Rt : ranting

DMU_k = DMU yang diukur nilai efisiensinya

$DMU_{j=1}$ = Rt Lancang Garam

$DMU_{j=2}$ = Rt Kruenggeukueh

$DMU_{j=3}$ = Rt Matang Geulumpang Dua

2. Pemilihan Atribut performansi

Atribut-atribut yang akan digunakan untuk mengukur produktivitas pelayanan harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah atribut-atribut yang mempengaruhi produktivitas pelayanan ditetapkan selanjutnya akan dilakukan validasi dengan cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan untuk menentukan apakah atribut-atribut tersebut *valid* dan relevan untuk mengukur produktivitas pelayanan.

3. Identifikasi *input* dan *output*

Atribut performansi yang sudah ditentukan kemudian digolongkan ke dalam *input* dan *output* sebagai berikut :

Input penelitian dinyatakan dengan nilai r , dimana $r = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah sebagai berikut :

x_1 = jumlah karyawan PLN

x_2 = stock *daya* yang dibeli dari gardu induk

Output dalam penelitian ini dinyatakan dengan nilai i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah sebagai berikut :

y_1 = jumlah pelanggan

y_2 = jumlah Kwh yang terjual

y_3 = jumlah pendapatan

4. Formulasi model

Data Envelopment Analysis (DEA) digunakan untuk mengukur efisiensi relatif dari *Decision Making Unit* (DMU) yang mempunyai banyak input dan output. Metode ini menggunakan teknik berbasis *Liner Programming* untuk mengukur efisiensi relatif dari masing-masing DMU. Nilai efisiensi didapat dari rasio antara input dengan output.

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \dots (1)$$

Input yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga. Tiap *input* tersebut mempunyai hubungan yang erat dengan tingkat *output* yaitu kualitas, tingkat ketepatan waktu pengantaran, dan tingkat pemenuhan order.

Padang, 14 November 2012



Perbandingan dari jumlah output dengan jumlah input akan memberikan informasi tentang efisiensi dari setiap DMU. Apabila dalam satu DMU terdapat inefisiensi, maka diharuskan untuk merubah input yang ada sehingga diharapkan menjadi efisien.

5. Pengembangan model dan perhitungan model DEA

Formulasi di atas dapat digunakan bila hanya terdapat satu *input* dan satu *output*. Pengukuran efisiensi relatif berdasarkan probabilitas yang tidak seimbang antara jumlah *input* dan *output* diperkenalkan oleh Farrel pada tahun 1957.

Persamaan umum adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\sum \text{output}}{\sum \text{input}} \dots (2)$$

Sehingga secara matematis hubungan diatas dapat dimodelkan dengan linear programming sebagai berikut:

Efisiensi relatif maksimum

$$z_0 = r_1 y_1 + r_2 y_2 + r_3 y_3 \dots (3)$$

Subject to

- 1) $i_1 x_1 = 1$
- 2) $r_1 y_1 + r_2 y_2 + r_3 y_3 - i_1 x_1 \leq 0$ (DMU 1)
- 3) $r_1 y_1 + r_2 y_2 + r_3 y_3 - i_1 x_1 \leq 0$ (DMU 2)
- 4) $y_1, x_1 \geq 0$

Transformasi ini dikembangkan untuk fraksional *program constrain* $\sum X_i i_{jk} = 1$ ($j = 1, 2, \dots, 5$) ($k = 1, 2, \dots, 5$), berarti jumlah semua *input* adalah sama dengan 1. Tsai *et.al*, (2006).

Tujuan dari formulasi diatas adalah untuk menentukan jumlah terbesar *output* yang dibobotkan dari DMU_k dengan menjaga jumlah dari *input* yang dibobotkan pada DMU, agar rasio antar *output* yang dibobotkan dengan *input* yang dibobotkan bernilai kurang dari satu atau sama dengan satu. Untuk *program linear* semakin banyak *constrain* maka semakin sulit untuk dipecahkan. Pada DEA terdapat cara untuk mengurangi jumlah *constrain* dalam model, pengurangan ini bertujuan sebagai target untuk memperbaiki produktifitas berdasarkan *input oriented* dan *output oriented* (Orita, 2005). Model tersebut disebut dengan CCR Dual Model yang memiliki formulasi sebagai berikut: Model *input oriented*

Objective function :

$$\max h_k = \theta_k - \varepsilon \left[\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i \right] \dots (4)$$

Subject to:

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \alpha_j - s_r = y_{rk} \quad r=1, 2, \dots, s$$

$$\theta x_{ik} - s_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \alpha_j \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$\alpha_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j=1, 2, \dots, m$$



Model output oriented
Objection function

$$\max h_k = \theta_k - \varepsilon \left[\sum_{r=1}^s s_r + \sum_{i=1}^m s_i \right] \dots (5)$$

Subject to:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \alpha_j - s_i = x_{ik} \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\theta x_{rk} - s_r = \sum_{j=1}^n x_{rj} \alpha_j \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\alpha_j \geq 0, \varepsilon > 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

Data : y_{rj} = nilai output ke-r dari DMU ke-j
 x_{ij} = nilai dari input ke-r dari DMU ke-j
 ε = angka positif yang kecil

Variabel : h_k = efisiensi relatif DMU_k
 u_r, v_i = bobot untuk output r , input i ($\geq \varepsilon$)
 θ_k = efisiensi relatif DMU_k
 s_r, s_i = output r , slack input i

Suatu DMU_k dikatakan efisien jika nilai θ_k adalah sama dengan satu dan nilai *slack variabel*-nya sama dengan nol pada solusi optimalnya. Jika terdapat pada DMU_k yang nilai θ_k sama dengan satu namun nilai *slack variabel*-nya tidak sama dengan nol maka DMU_k tersebut dinyatakan sebagai DMU_k yang bersifat *weakly efficient*. Namun pada umumnya nilai efisiensi sama dengan satu cukup untuk menyatakan sebuah DMU_k dikatakan efisien.

Untuk proses peningkatan produktifitas dari masing-masing DMU digunakan model BCC (Banker, Charnes, Cooper) atau disebut juga model *Variable Return to Scale* (Orita, 2005). Model *Variable Return to Scale* (VRS) digunakan karena adanya kompetisi yang tidak sempurna, keterbatasan dana dan lain-lain. Hal ini menyebabkan DMU tidak bisa untuk beroperasi secara optimal. Oleh karena itu Banker, Charnes dan Cooper (1984) menyarankan agar model DEA-CRS (CCR *Dual*) yang telah menggunakan asumsi bahwa semua DMU beroperasi secara optimal untuk dikembangkan dalam situasi VRS. Model DEA-CRS dapat dengan mudah dikembangkan dalam model DEA-VRS hanya dengan menambah fungsi konveksitas (*Convexity Constrain*). Apabila nilai $TE_{VRS} > SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi efisiensi teknis murni. Namun apabila nilai $TE_{VRS} < SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi oleh *scale efficiency*. Moses *et.al*, (2008).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Efisiensi Relatif

Constant Return of Scale (CRS)

Model matematis dalam *Data Envelopment Analysis* digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisa 3 DMU berdasarkan data untuk perencanaan yang lebih baik pada masa yang akan



Padang, 14 November 2012

datang. Di dalam permasalahan program linear ini terdapat 5 jenis data untuk setiap DMU. Data tersebut terdiri dari 2 data *input* dan 3 data *output*. Setelah data diperoleh seperti yang tercantum pada table 1, maka dilakukan pengukuran efisiensi relatif.

Tabel 1. Data Input dan Output Tiap DMU

DMU	X1	X2	Y1	Y2	Y3
1	20	294.195.613	1.771	1.235.581,39	743.820.000
2	17	40.718.723	1.219	546.727	329130000
3	17	46.694.485	783	269.750,32	240.077.784,8

Keterangan:

X1 adalah nilai *input* yaitu Karyawan

X2 adalah nilai *input* yaitu Kwh beli

Y1 adalah nilai *output* yaitu Pelanggan

Y2 adalah nilai *output* yaitu Kwh jual

Y3 adalah nilai *output* yaitu Pendapatan

Model ini diolah dengan menggunakan *Software LINDO 6.1*, dari hasil perhitungan akan didapatkan nilai h dan nilai *slack* variabel dari masing-masing DMU baik *input* maupun *output*. Nilai *technical efficiency* didapatkan dari perhitungan perhitungan model efisiensi relatif bisa didapatkan unit yang efisien dan inefisien seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data DMU Efisien dan Inefisien

DMU	Efisien	Inefisien
1	1	
2	1	
3		0,8364874

Dari perhitungan model CRS (*Constant Return of Scale*), maka di dapat nilai z , nilai *Technical Efficiency*, dan nilai *Slack Variabel*. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan CRS

DMU	θ	Technical Efficiency	Slack Variabel
1	1	1	
2	1	1	
3	0,8364874	1,1954753	So ₁ =106,177048 So ₂ =129049,60937 So ₃ =1,819950

4.2. Peningkatan Produktifitas *Variable Return of Scale*



Padang, 14 November 2012

Pengolahan model VRS dilakukan untuk meningkatkan keabsahan dari perhitungan *technical efficiency* melalui *Scale Efficiency*. Hal ini dapat meminimumkan kesalahan perhitungan TE CRS yang disebabkan oleh DMU yang tidak berjalan pada kondisi optimal dikarenakan adanya pengaruh faktor eksternal. Untuk mendapatkan nilai *Scale Efficiency* digunakan perumusan :

$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}$ Apabila nilai $TE_{VRS} > SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi oleh efisiensi teknis murni. Namun apabila nilai $TE_{VRS} < SE$ maka perubahan efisiensi dipengaruhi oleh perkembangan *scale efficiency*. Sedangkan untuk mendapatkan nilai TE VRS digunakan model perhitungan yang sama dengan model CCR-dual dengan asumsi *Constant Return Of Scale* dengan menambahkan fungsi pembatas

$$\sum_{n=1}^n \lambda_n = 1$$

Dari hasil pengolahan model dengan *software* dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi dari DMU 2, sehingga perlu dilakukan perbaikan efisiensi relatif. Dari perhitungan *Technical Efficiency* VRS semua DMU bernilai satu, dapat dilihat pada tabel 4.

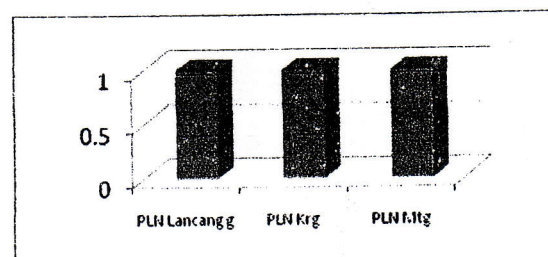
Tabel 4. Technical Efficiency Variable Return Of Scale

DMU	Θ	Technical Efficiency
1	1	1
2	1	1
3	1	1

Dari pengelompokan nilai *Technical Efficiency Constant of Scale* dan *Technical Efficiency Variable Return of Scale* dan Nilai *Scale Efficiency* dapat dilihat pada table 5. Berdasarkan hasil table 5. *Technical Efficiency Variabel Return of Scale*, maka semua DMU menjadi efisien dan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 5. TE CRS, TE VRS dan Scale Efficiency

DMU	TE CRS	TE VRS	Scale Efficiency
1	1	1	1
2	1	1	1
3	0,8364874	1	1,1954753



Gambar 1. Technical Efficiency VRS

4.3. Penetapan Target

Padang, 14 November 2012



Penetapan target untuk memperbaiki produktifitas, berdasarkan pada *input* dan *output oriented*. Dari hasil perhitungan di atas, penetapan target perbaikan DMU 3 yang inefficient dapat dilihat pada table 6.

Tabel 6. Hasil Penetapan Target DMU 3

DMU	Faktor	Aktual	Target	Improve (%)
3	Pelanggan	783	761,146	2,79
3	kwh jual	269.750	354.692,35	31,48
3	Karyawan	17	16	5,88

4.4. Analisis Sensitivitas

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi peningkatan atau penurunan target perbaikan yang telah dilakukan terhadap peningkatan efisiensi relatif pada DMU 3. Analisa ini menggunakan nilai *dual price* pada pengolahan *software* LINDO 6.1 sebagai acuan, dikarenakan suatu fungsi pembatas akan mengikat fungsi tujuan jika memiliki nilai *dual price*. Berikut dijelaskan nilai *dual price*, peningkatan/penurunan, kontribusi terhadap efisiensi relatif dan peningkatan efisiensi relatif untuk masing – masing faktor.

Tabel 7. menunjukkan hasil peningkatan efisiensi relatif setelah dilakukan penetapan target perbaikan pada DMU 3. Hasil peningkatan efisiensi didapat dari penjumlahan efisiensi relatif tiap variabel input atau output dengan total kontribusi terhadap efisiensi relatif.

Tabel 7. Hasil Peningkatan Efisien Relatif DMU 3

Data Faktor	DMU 3			
	Nlai Dual Price	Peningkatan /Penurunan	Kontribusi terhadap efisiensi relatif	Peningkatan efisiensi relatif
Pelanggan	106,177048	761	0,0279	1,2379
Kwh jual	129.049,6093	354.692	0,3148	
Karyawan	0,163513	16	0,0588	
Total			0,4015	

Dari data di atas peningkatan efisiensi relatif DMU 3 didapat :

= efisiensi relatif + total kontribusi terhadap peningkatan efisiensi relatif

= 0,8364874 + 0,4015

= 1,2379 = 1

4.5. Pembahasan

4.5.1. Technical Efficiency

Technical efficiency merupakan indeks yang menggambarkan tingkat produktivitas dari masing – masing DMU. Perhitungan *Technical efficiency* dilakukan dengan dua metode pendekatan yaitu *technical efficiency* CRS dan VRS, dari rasio nilai *technical efficiency* CRS



dan VRS akan menghasilkan nilai *scale efficiency* yang merupakan indikator apakah suatu DMU telah beroperasi secara optimal atau tidak. Jika nilai kurang dari satu mengidentifikasikan bahwa dalam DMU tersebut terjadi *scale inefficient* atau dengan kata lain DMU tersebut belum beroperasi secara optimal.

4.5.2. Technical Efficiency CRS

TE CRS digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi tiap DMU. Dari hasil perhitungan didapat nilai z dan nilai *slack Variable* masing-masing DMU yang tidak efisien, baik input maupun output. Nilai TE pada DMU PLN Lancang Garam (DMU1) dan PLN Krunggeukueh (DMU 1) telah mencapai nilai efisiensi sebesar 1, dapat dikatakan bahwa DMU tersebut telah mencapai nilai optimal dan efisien. Sedangkan pada DMU PLN Matang Geulumpang Dua (DMU 3) mempunyai nilai *technical efficiency* sebesar 1,1954753 yang berarti bahwa DMU tersebut belum mencapai tingkat optimal dan efisien. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan dan kerugian secara operasional, karena terlalu banyak pemborosan *input/output* yang tidak terpakai. DMU tersebut melebihi nilai efisiensi yang ditentukan yaitu 1. Hal yang harus dilakukan adalah dengan mengurangi/menambah jumlah *input* atau *output* pada DMU tersebut, sehingga memiliki nilai efisiensi 1. Berdasarkan hasil perhitungan CRS diketahui DMU yang tidak efisien memiliki *slack variables*. Nilai ini yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penetapan target.

4.5.3. Technical Efficiency VRS

Technical efficiency VRS digunakan untuk meningkatkan keabsahan dari perhitungan *technical efficiency* CRS melalui *Scale efficiency*. Hal ini dapat meminimumkan kesalahan perhitungan TE CRS yang disebabkan oleh DMU yang tidak berjalan pada kondisi optimal dikarenakan adanya pengaruh faktor eksternal.

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa TE VRS untuk DMU 1, DMU 2 dan DMU 3 adalah 1. Jadi dapat dikatakan bahwa semua DMU menjadi efisien. Pada perhitungan CRS, DMU PLN Matang Geulumpang Dua (DMU 3) adalah DMU yang tidak efisien dengan nilai 0 sebesar 0,836487, namun pada perhitungan VRS menjadi DMU yang efisien. Perubahan DMU 2 menjadi efisien pada perhitungan VRS karena ada penambahan *Convexity Constraints*. Nilai perhitungan ini akan digunakan untuk perhitungan penentuan *Scale efficiency*.

4.6. Target Perbaikan

Dari hasil perhitungan DEA didapatkan dua DMU yang belum mencapai nilai optimal atau tidak efisien, DMU tersebut adalah PLN. Matang Geulumpang Dua. Agar DMU menjadi efisien maka diperlukan penetapan target perbaikan. Perbaikan pada DMU 3 didasarkan pada nilai *slack variable* yang didapatkan dari perhitungan DEA CRS. Penggunaan perhitungan dari DEA CRS, karena pada perhitungan menggunakan DEA VRS telah menghasilkan nilai efisiensi untuk semua DMU adalah 1, yang berarti semua DMU telah mencapai nilai optimal atau efisien, sehingga tidak ada DMU yang memiliki nilai *slack variable* atau dengan kata lain tidak ada DMU yang memerlukan perbaikan. Dari tabel 4.7 perhitungan CRS pada Bab 4, didapatkan nilai efisiensi dari DMU 3 sebesar 0,836487, variabel yang mempunyai nilai *slack variabel* pada DMU 3 adalah variabel Pelanggan, Kwh jual dan Jumlah karyawan.

4.6.1. Perbaikan Variabel Pelanggan

Untuk perbaikan variabel *input* pelanggan, direkomendasikan ada penurunan nilai. Rekomendasi yang diberikan adalah penurunan target dari 783 orang menjadi 761,146 atau 761



orang Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangkan seluruh nilai *output* *input*, dengan jumlah pendapatan.

4.6.2. Perbaikan Variabel Jumlah Kwh jual

Untuk perbaikan variabel *output* jumlah kwh jual direkomendasi ada Rekomendasi yang diberikan adalah penambahan target dari 783 pelanggan dengan 269.750,32 menjadi 354.692,32. Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangkan *output* terhadap *input*.

4.6.3. Perbaikan Variabel Karyawan

Untuk perbaikan variabel *input* karyawan, direkomendasikan ada Rekomendasi yang diberikan adalah penurunan target dari 17 orang menjadi atau orang, maksudnya dengan memindahkan karyawan dari bagian pelayanan ke bagian lapangan Hal ini dimaksudkan agar dapat menyesuaikan kondisi PT. PLN Matang Dua apabila karyawan bagian pelayanan terlalu banyak maka kinerja pelayanan tidak efisien untuk itu 1 karyawan dipindahkan ke bagian teknik atau lapangan diharapkan kinerja pelayanan listrik Prabayar menjadi efisien.

4.7. Analisis Sensitivitas

Analisa sensitivitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar sensitivitas jika terjadi perubahan terhadap nilai efisiensi relatif. Analisa sensitivitas ini meng *dual price*, dimana fungsi pembatas akan mengikuti fungsi tujuannya sebesar yang dimiliki setiap fungsi pembatas. Pada fungsi pembatas yang tidak memiliki bukan berarti tidak memiliki kontribusi terhadap fungsi tujuan, namun memerlukan terhadap perubahan efisiensi relatif, hal ini dikarenakan setiap variabel bersifat independen.

4.7.1. Analisis Sensitivitas Variabel Pelanggan

Nilai *dual price* untuk variabel pelanggan adalah 106,17704 yang peningkatan dari variabel pelanggan akan meningkatkan efisiensi relatif sebesar tersebut. Apabila DMU 3 akan melakukan perubahan terhadap variabel pelanggan hasil penetapan target, maka peningkatan pelanggan sebesar 761 akan memberikan terhadap efisiensi relatif sebesar 1,2379.

4.7.2. Analisis Sensitivitas Variabel Kwh jual

Nilai *dual price* untuk variabel Kwh jual adalah 129.049,60937, yang peningkatan dari variabel kwh jual akan meningkatkan efisiensi relatif sebesar tersebut. Apabila DMU 3 akan melakukan perubahan terhadap variabel Kwh jual hasil penetapan target, maka peningkatan kwh jual sebesar 354.692 akan memberikan terhadap efisiensi relatif sebesar 1,2379.

4.7.3. Analisis Sensitivitas Variabel Karyawan

Nilai *dual price* untuk variabel karyawan adalah 0,163513, yang peningkatan dari variabel karyawan akan meningkatkan efisiensi relatif sebesar tersebut. Apabila DMU 2 akan melakukan perubahan terhadap variabel karyawan hasil penetapan target, maka penurunan karyawan sebesar 16 akan memberikan terhadap efisiensi relatif sebesar 0,058 sehingga efisiensi meningkat sebesar 1,2379.

5. KESIMPULAN



Dari hasil perhitungan dan analisis seluruh DMU layanan listrik Prabayar dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan pengolahan dengan metode DEA CCR primal, hanya terdapat 1 DMU yang tidak efisien yaitu DMU PLN Matang Geulumpang Dua sebesar 0,836487 dan 2 DMU yang efisien, antara lain DMU PLN Lancang Garam sebesar 1,000000 dan DMU PLN Kruenggeukueh sebesar 1,000000.
2. Untuk meningkatkan performansi DMU yang tidak efisien ada beberapa faktor yang berpengaruh paling kuat dalam perbaikan efisiensi relatif DMU 3 adalah Pelanggan, Jumlah kwh jual dan jumlah karyawan. Perbaikan DMU 3
 - Untuk perbaikan variabel *input* pelanggan, direkomendasikan ada penurunan nilai. Rekomendasi yang diberikan adalah penurunan target dari 783 orang menjadi 761,146 atau 761 orang. Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangkan seluruh nilai *output* terhadap nilai *input*, dengan jumlah pendapatan.
 - Untuk perbaikan variabel *output* jumlah kwh jual direkomendasikan ada penambahan nilai. Rekomendasi yang diberikan adalah penambahan target dari 783 pelanggan dengan kwh jual 269.750,32 menjadi 354.692,32. Hal ini dimaksudkan agar dapat menyeimbangi seluruh nilai *output* terhadap *input*.
 - Peningkatan target efisiensi terhadap PT. PLN Matang Geulumpang Dua adalah dengan mengurangi karyawan sebanyak 1 orang. Pengurangan karyawan dilakukan dengan memindahkan karyawan dari bagian pelayanan ke bagian teknis lapangan agar kinerja pelayanan lebih efisien.

SARAN

1. PT. PLN (Persero). diharapkan menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan proses pelayanan Listrik Prabayar.
2. PT. PLN (Persero) diharapkan selalu melakukan pengukuran tingkat efisiensi proses pelayanan Listrik Prabayar secara berkala, sehingga dapat dilakukan *continual improvement*.
3. Ada penelitian lebih lanjut menggunakan DEA untuk mengetahui tingkat efisiensi tiap-tiap unit PT. PLN (Persero) sehingga menambah khasanah keilmuan dan pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., 1978, Mustahdi Shofiana 2010. *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, European Journal of Operational Research 2, 429-444.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. and Zhu, Joe, 2003, Mustahdi Sofiana (2010). *Data Envelopment Analysis : History, Models and Interpretations*, Kluwer's International Series, Boston.
- Hudaya dan Mustahdi Shofiana, 2010. Analisis Efisiensi Pelayanan Listrik Pra Bayar Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Hendi Septianto, 2009. *Data Envelopment Analysis (DEA) dan Terapannya*. Jurusan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nyoman Sutapa. 2001, Mustahdi Shofiana (2010). *Pengalokasian Anggaran Dengan Mempertimbangkan Multi-Input/Output Menggunakan Data Envelopment Analysis*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 3, 26-34.



Padang, 14 November 2012

- Jarvinen, 1996., Mustahdi Shofiana (2010). Produktifitas Pelayanan
- Kusrini Elisa dan Dersa Maulana Rahman, 2010. *Analisis Efisiensi Pelayanan Beberapa Supplier Berdasarkan Dengan Data Envelopment Analysis (DEA)*. Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Moses, L.S., Muhammad Zakaria, 2008. *Analisa Produktivitas Proses Pelayanan Telkom Flexi Trendy Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Orita, D.M., 2005, Mustahdi Shofiana (2010). *Penerapan Metode Development Envelopment Analysis Dalam Mengevaluasi Efisiensi Unit Produk Guna Meningkatkan Produktivitas* Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II, MMT-ITS, Surabaya.
- Suwandi, 2005 dalam Dersa Maulana Rahman (2010). *Pengaruh Kejelasan Peran dan Motivasi Kerja Terhadap Efektifitas Pelaksanaan Tugas Jabatan*, Universitas Airlangga Surabaya.
- Shahooth, K., Khalaf Al-Delaimi, Hussein Battall Al-Ani, A., 2006 dalam Dersa Maulana Rahman. *Using Data Envelopment Analysis To Measure Cost Efficiency With an Application on Islamic Banks*, Scientific Journal of Administrative Development Vol. 1, I.A.D., Iraq.
- Shafer dan Terry (2002), Ida Safitri 2006. *Analisis Efisiensi Operasional Dan Efisiensi Profitabilitas Pada Bank Yang Merger Dan Akuisisi Di Indonesia*.
- Taha, Hamdy, A., 1997, Dersa Maulana Rahman (2010). *Operations Research : An Introduction*. Prentice-Hall International, Inc., Singapura.