

15 September 2012

Industrial Engineering Conference

Peranan Teknologi & Inovasi

dalam
Pembangunan Berkelanjutan



PROSIDING SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE 2012

**"PERAN TEKNOLOGI DAN INOVASI UNTUK MENDUKUNG
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN"**

Gedung Agus Salim UPN "VETERAN" Yogyakarta, 15 September 2012



ISBN. 978 – 979 – 96854 – 4 - 5

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN'
YOGYAKARTA
2012**

**Prosiding Seminar Nasional - Industrial Engineering Conference (IEC) 2012
“PERAN TEKNOLOGI DAN INOVASI UNTUK Mendukung Pembangunan
BERKELANJUTAN”**

Terbitan : September 2012

Tim Editor : Ahmad Muhsin, ST., M.Eng.
Nugroho Adisiswanto Sukarno

Reviewer : 1. Ir. Nur Indrianti, M.T., D.Eng.
2. Miftahol Arifin, S.T., M.T.
3. Agus Ristono, S.T., M.T.
4. Apriani Soepardi, STP, M.T.
5. Puryani, S.T., M.T.

Desain Layout : Wikan Widya Kusuma, ST

Hak Cipta pada :
Jurusan Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
UPN ‘Veteran’ Yogyakarta
Jl. SWK No. 4 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta.
Telp : (0274) 486369, Fax : (0274) 486369
E-mail : iec.ti@upnyk.ac.id

ISBN. 978 – 979 – 96854 – 4 - 5

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, tanpa izin tertulis dari Penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahamtullah Wabarakatuh

Puji Syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional *Industrial Engineering Conference 2012* dengan tema "*Peran Teknologi dan Inovasi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*" yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri FTI UPN "Veteran" Yogyakarta pada hari Sabtu, 15 September 2012 bertempat di Gedung Agus Salim Jl. Babarsari 2 – Tambakbayan, Yogyakarta 55281..

Seminar Nasional *Industrial Engineering Conference 2012* dengan tema "*Peran Teknologi dan Inovasi untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*" bertujuan untuk mengenalkan Peran Teknologi dan Inovasi dalam pembangunan berkelanjutan khususnya UKM, mengenalkan peran keikutsertaan Teknik Industri dalam mengembangkan Teknologi dan Inovasi, mengenalkan kemajuan perkembangan Teknologi dan Inovasi sampai saat ini, mengenalkan peran Perguruan Tinggi dalam mengembangkan UKM kepada Masyarakat Industri.. Makalah yang terkirim juga harus memenuhi standar penulisan dan disesuaikan dengan format yang telah ditentukan oleh panitia. Prosiding ini memuat makalah-makalah dikirimkan oleh para pemakalah, setelah direview dan diputuskan untuk diterbitkan, Secara keseluruhan terdapat 54 makalah yang dapat diterbitkan tim prosiding ini dan menjalani editing oleh Tim editor IEC 2012 yaitu Ahmad Muhsin, S.T., M.Eng. dan Nugroho Adisiswanto Sukarno, adapun desain *lay out* prosiding oleh Wikan Widya Kusuma, S.T.

Tim editor menyampaikan ucapan terimakasih kepada Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta, para Wakil Rektor, Dekan, Wakil Dekan FTI, para pejabat, pembicara, pemakalah, peserta seminar dan HMJ Teknik Industri FTI UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah berpartisipasi dan membantu penyelenggaraan acara sehingga dapat tersusun prosiding ini. Harapan kami prosiding ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan manfaat bagi dunia industri dan masyarakat dalam rangka mewujudkan Indonesia yang bersih dan hijau.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 15 September 2012

Tim Editor



**SAMBUTAN KETUA PELAKSANA
SEMINAR NASIONAL – IEC 2012
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FTI UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

Assalamu’alaikum wr. Wb
Salam sejahtera untuk kita semua

Yang saya hormati,
Bapak Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta
Bapak/Ibu pembicara

Bapak Ir. I Made Dana M Tangkas, MT (Ketua ISTMI)

Bapak Ir. Polin MW Napitupulu M.Si (Disperindagkop DIY)

Bapak Herry Zudianto, S.E., A.kt., MM (Pengusaha/ Mantan Walikota Yogyakarta)

Yang saya hormati, Ibu Wakil Rektor dan para pejabat di lingkungan FTI UPN “Veteran” Yogyakarta

Bapak dan ibu pemakalah yang saya hormati, serta para peserta seminar yang berbahagia

Pertama-tama marilah puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah s.w.t. Tuhan yang Maha Kuasa karena atas rahmat dan hidayah-Nya pada hari ini masih diberikan nikmat kesehatan dan kesempatan untuk menghadiri seminar ini.

Pada kesempatan ini saya atas nama panitia mengucapkan selamat datang dan terimakasih telah hadir di ruangan ini dalam acara seminar nasional (*Industrial Engineering Conference*) 2012 yang pada tahun ini mengambil tema “*Peranan Teknologi & Inovasi dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*”.

Seminar ini merupakan rangkaian kegiatan dan agenda tahunan dari Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta yang ditujukan untuk memberikan wahana kepada para peneliti, dosen, dan mahasiswa untuk berbagi informasi pegenahi hasil-hasil penelitian, gagasan-gagasan baru yang inovatif untuk membuka perspektif dalam perkembangan dunia Teknik Industri.

Bapak, ibu, dan para mahasiswa peserta seminar, pada kesempatan ini perkenankan dari panitia pelaksana untuk melaporkan tentang pelaksanaan seminar kali ini, sebagai berikut :

1. Seminar nasional IEC 2012 ini diikuti oleh kurang lebih 250 peserta yang terdiri dari para peneliti di berbagai perguruan tinggi dari berbagai wilayah, Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DIY dan mahasiswa dari berbagai jurusan di UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Seminar ini akan terbagi menjadi dua sesi yang terdiri dari pemaparan makalah utama oleh para pembicara utama dilanjutkan dengan sesi pemaparan makalah

hasil-hasil penelitian di sesi kedua setelah istirahat. Makalah yang masuk kepanitia setelah melalui review dan editing sebanyak 48 makalah.

Selanjutnya saya mengucapkan terimakasih atas dukungan dan kerjasama dari seluruh rekan-rekan panitia untuk mempersiapkan acara ini. Dan beberapa pihak memberikan dukungan dan partisipasinya saya juga mengucapkan terimakasih dan merupakan penghargaan yang tak ternilai bagi kami.

Harapan kami dalam penyelenggaraan seminar ini dapat memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada seluruh hadirin, tetapi betapa sempurnanya persiapan yang dilakukan, kami merasakan masih banyak terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Atas nama panitia saya mohon maaf atas kesalahan, kekurangan, kekilafan, dan ketidaknyamanan yang dirasakan hadirin semua.

Akhirnya kepada para peserta, saya mengucapkan selamat mengikuti seminar, semoga seminar ini memberikan manfaat bagi para hadirin semua dan perkembangan Teknik Industri pada umumnya.

Terimakasih
Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 15 September 2012
Ketua Pelaksana

Gunawan Madyono Putro, S.T., M.T.
NIP. 19690914 199103 1001



SAMBUTAN REKTOR

Dalam Acara

SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI 2012 "PERANAN TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN "

Gedung Agus Salim UPN "Veteran" Yogyakarta
Sabtu, 15 September 2012

Yang Saya Hormati:

1. Para Nara sumber:
 - a. Bapak Ir. Made Dana M Tangkas MT (ISTMI)
 - b. Bapak Ir. Polin MW Napitupulu M.Si (Disperindagkop DIY)
 - c. Bapak Herry Zudianto, S.E, A.kt., MM (pengusaha/ mantan walikota Yogyakarta)
2. Para pejabat di lingkungan FTI UPN Veteran Yogyakarta
3. Para pemakalah dan peserta seminar serta
4. para undangan dan hadirin sekalian.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi, dan salam sejahtera untuk kita semua.

Pada kesempatan ini marilah kita bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kita dapat menghadiri seminar nasional Teknik Industri 2012 dengan tema "Peranan teknologi dan inovasi dalam pemabangunan berkelanjutan"

Saya selaku pimpinan Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta mengucapkan selamat datang dan terima kasih kepada semua pihak yang telah hadir dan ikut berpartisipasi dalam menyukseskan acara seminar nasional Teknik industri 2012 di UPN "Veteran" Yogyakarta ini, Semoga kerjasama kita dapat terus terjalin dengan positif sebagai bagian dari upaya memajukan dunia pendidikan dan teknologi di Indonesia.

Saudara-saudara Yang Saya Hormati

Berbicara tentang peradaban manusia tentunya tidak akan lepas dengan perkembangan teknologi. Manusia dan teknologi tumbuh dan berkembang secara beriringan. Dengan memanfaatkan potensi pikiran yang dimiliki manusia menciptakan berbagai inovasi teknologi yang digunakan untuk memudahkan berbagai aktifitas manusia. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa teknologi terlahir seiring dengan lahirnya peradaban manusia.

Kemajuan teknologi di suatu negara tak terlepas dengan keberhasilan inovasi teknologi di negara tersebut, Semakin gencar inovasi dilakukan maka semakin

berkembanglah teknologi tersebut. Salah satu tolok ukur keberhasilan pembangunan adalah banyak tidaknya penelitian dan inovasi-inovasi baru dapat ditemukan dan dikembangkan. Hal ini dikarenakan dari inovasi yang dikembangkan memungkinkan munculnya industri industri baru yang akan mempengaruhi percepatan pertumbuhan ekonomi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang

Teknologi dan inovasi untuk perancangan teknologi tepat sangat dibutuhkan di negara kita saat ini karena kreativitas dan inovasi baru dapat mendorong kemunculan industri kreatif diberbagai penjuru nusantara sehingga pada akhirnya megurangi pengangguran yang begitu besar dinegara kita. Implementasi tersebut tentunya hanya dapat dicapai dengan tekad yang kuat, perencanaan yang matang, serta kerja keras yang sinergis di antara semua *stakeholder* industri, pemerintah, akademisi, pelaku usaha dan instansi terkait lainnya.

Seminar nasional Industrial Engineering Conference 2012 bertajuk " peran Teknologi dan inovasi dalam pembangunan berkelanjutan " bertujuan untuk menggali hasil penelitian dan karya ilmiah baik metode dan teknologi baru dalam kerangka pembangunan berkelanjutan.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas saya menyambut gembira dengan diselenggarakannya seminar pada hari ini dengan mendatangkan nara sumber yang berkompenten dibidangnya. Semoga materi yang disampaikan memberikan semangat kepada kita semua untuk ikut berperan serta dalam pembangunan berkelanjutan.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kehadiran, kontribusi, dan kerja sama Saudara-saudara sekalian, juga kepada panitia yang sudah bekerja keras mempersiapkan terselenggaranya acara ini. Dengan mengucap *Bismillahirrohmanirrohim* seminar nasional *Industrial engineering conference 2012* dengan tema " peran Teknologi & inovasi dalam pembangunan berkelanjutan " dengan resmi saya nyatakan dibuka.

Demikian yang dapat saya sampaikan . marilah kita panjatkan doa ke pada Tuhan yang maha Esa semaga Tuhan Yang maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan kekuatan kepada kita semua.

Selamat melaksanakan seminar, terima kasih Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yoogyakarta 15 september 2012
Rektor UPN"veteran" yogyakarta

Prof.Dr.H. Didit wally Udjiyanto, M.S.
NIP. 195906201986031001

DAFTAR ISI

	Hlm
Cover Dalam	i
ISBN	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta	vi
Daftar Isi	viii

MAKALAH :

No	Nama	Judul	Hlm
01	A. Soepardi	ANALISIS KEGAGALAN MESIN INDUKSI DENGAN MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA)	1-1
02	Agung Setyo Utomo	RANCANGAN KEBIJAKAN ALTERNATIF MODAL KERJA PADA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK (STUDI KASUS DI TEMU KERAMIK KASONGAN KABUPATEN BANTUL)	2-1
03	Agus Mansur	PEMODELAN DINAMIKA USAHA MIKRO DAN KECIL UNTUK MERANCANG SKEMA KEBIJAKAN PENGEMBANGAN UMKM DI SENTRA KERAJINAN GERABAH KASONGAN, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.	3-1
04	Angga Laksitama	PENGUKURAN DAN ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIFITAS KINERJA SISTEM MANUFaktur	4-1
05	Ardiyanto	PRELIMINARY STUDIES OF AUTOMATIC LANDMARKS DETECTION FOR CIRCUMFERENCE ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS	5-1
06	Arif Rahman	PENGATURAN KOMPOSISI TENAGA KERJA UNTUK MEMINIMASI WAITING TIME DENGAN PENDEKATAN SIMULASI BERBASIS INTERAKSI PROSES	6-1
07	Arif Rahman	SIMULASI SISTEM PERSEDIAAN SPARE PART DENGAN PENDEKATAN COMPOUND POISSON PROCESS	7-1
08	Benedikta Anna	PENGEMBANGAN MODEL MATEMATIS DAN PERANGKAT LUNAK PENGUKURAN ANTROPOMETRI CIRCUMFERENCE DIGITAL	8-1
09	C. Riyono	PENENTUAN INTERVAL WAKTU PEMELIHARAAN PREVENTIF UNTUK MEREDUKSI BIAYA PEMELIHARAAN MESIN CETAK WEB (STUDI KASUS PT RAMBANG PALEMBANG)	9-1
10	Christin Budiono	A PROFIT MAXIMIZING MODEL FOR THE MULTI PRODUCT SUPPLY CHAIN NETWORK DESIGN	10-1
11	Devika Kumala	ANALISIS KETERLAMBATAN DISTRIBUSI SEMEN MENGGUNAKAN FAULT TREE ANALYSIS (STUDI KASUS PADA PT HOLCIM INDONESIA TBK CILACAP PLANT)	11-1
12	Dian Puspita Sari	PENINGKATAN KUALITAS PUPUK HAYATI BOKHAMIC DENGAN KOMPOSISI BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI (STUDI KASUS DI P4S BINA TANI	12-1

		JOMBANG JAWA TIMUR)	
13	Diana Puspita Sari	ANALISIS KEGAGALAN PRODUK CROSS SECTION FLOOR LAMP MENGGUNAKAN ROOT CAUSE ANALYSIS (STUDI KASUS DI PT BARALI CITRA MANDIRI)	13-1
14	Dina Natalia Prayogo	PERANCANGAN MODEL OPTIMASI PENGATURAN RUTE ARMADA UNTUK PENGIRIMAN DAN PENGAMBILAN BARANG DENGAN MULTI TRIP DAN TIME WINDOW	14-1
15	Diyah Ratna Wahyuningsih	RELAYOUT FASILITAS PRODUKSI DENGAN CELLULAR MANUFACTURING SYSTEM	15-1
16	Dzakiyah Widyaningrum	PENENTUAN DIMENSI PENGUKURAN KINERJA PADA SUPPLY CHAIN PERIKANAN LAUT JENIS TANGKAP STUDI KASUS DI PANTAI SADENG YOGYAKARTA	16-1
17	Eko Poerwanto	PENGEMBANGAN MODEL PEMILIHAN DESAIN PRODUK COOKWARE PROSPEKTIF	17-1
18	Eny Endah Pujiastuti	PERAN UKM DALAM MENGEMBANGKAN JIWA ENTREPRENEURSHIP DI KALANGAN REMAJA	18-1
19	Erni Wahyu Kurniawati	USULAN STRATEGI BISNIS MENGGUNAKAN ANALISIS SWOT (STUDI KASUS PADA PT PIMSF DIVISI STAMPING)	19-1
20	Esti Dwi Rinawiyanti	INNOVATIONS BUILDING PADA MAHASISWA TEKNIK INDUSTRI MELALUI KERJA PRAKTEK I	20-1
21	Etika Muslimah	PERANCANGAN ULANG ALAT PENGUPAS KACANG TANAH DENGAN METODE QFD	21-1
22	Fahmi Ajil	DESAIN EKSPERIMEN GENTENG MAGASIL UNTUK MEMINIMASI DAYA SERAP AIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI (STUDI KASUS PADA SENTRA INDUSTRI GENTENG MAGASIL DI DUSUN KLINYO, YOGYAKARTA)	22-1
23	Gunawan Madyono Putro	PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI KOTORAN SAPI DENGAN METODE PIPING BOX COMPOSTER	23-1
24	Hilya Mudrika Arini	THE PERFORMANCE ANALYSIS OF TIME-SERIES COMBINATION FORECAST BASED ON FORECAST RESULT ACCURACY, RESIDUAL VALUE AND STABILITY	24-1
25	Indah Pratiwi	PERANCANGAN ALAT PRESS AMPAS TAHU UNTUK PEMBUATAN TEMPE GEMBUS DI KARTASURA	25-1
26	Irwan Sukendar	PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU JAMU DENGAN MENGGUNAKAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA PT. NYONYA MENEER SEMARANG	26-1
27	Jerry Agus Arlianto	PERANCANGAN MODEL PERENCANAAN PRODUKSI DAN DISTRIBUSI PERISHABLE PRODUCT	27-1
28	Lisa Mardiono	DESAIN DASHBOARD KINERJA YANG EFEKTIF BAGI PERGURUAN TINGGI	28-1
29	M. Fajar Nurwildani	"PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBELIAN MAKANAN CEPAT SAJI "X" DI TEGAL MENGGUNAKAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS"	29-1
30	M. Reza Iqbal	PERANCANGAN SISTEM PENILAIAN DAN EVALUASI KINERJA VENDOR MENGGUNAKAN MULTI KRITERIA (STUDI KASUS DI PT. SARI HUSADA)	30-1
31	M. Th. Kristiati. EA	LISTRIK MANDIRI DARI SUMBER ENERGI TERBARUKAN DAN RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENOPANG PERTUMBUHAN UKM DI DATARAN TINGGI DIENG	31-1

13-1	32	M.S.Hamzah	KEKERASAN DAN KONDUKTIFITAS TERMAL KOMPOSIT CLAY DIPERKUAT DENGAN ALUMINA UNTUK APLIKASI FIRE BRICK	32-1
14-1	33	Markus Hartono	KERANGKA KONSEPTUAL INTEGRASI SERVQUAL, MODEL KANO DAN KANSEI ENGINEERING DENGAN QFD PADA INDUSTRI JASA	33-1
15-1	34	Marni Astuti	PEMODELAN SISTEM PERENCANAAN PRODUKSI PRODUK OLAHAN BAMBUI UKM DI CEBONGAN SLEMAN	34-1
16-1	35	Mila Faila Sufa	MINIMASI BULLWHIP EFFECT PADA JARINGAN DISTRIBUSI AIR MINERAL	35-1
17-1	36	Mochammad Chaeron	STRATEGI BARU UNTUK PEMESINAN BENTUK RONGGA (POCKET) SEGITIGA	36-1
18-1	37	Mubarak	SISTEM PENGENDALIAN DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SIX SIGMA DAN 5S (STUDI KASUS DI UD. PUSPA UTAMA MOJOKERTO)	37-1
19-1	38	Muhammad Ridwan Andi Purnomo	OPTIMASI PENJADWALAN FLOWHSOP DENGAN PEKERJAAN TERDETERIORASI MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK	38-1
20-1	39	Murti Astuti	PENDEKATAN LEAN SIGMA SEBAGAI UPAYA UNTUK MEMINIMASI WASTE PADA DEPARTEMEN PRODUKSI	39-1
21-1	40	Ni Luh Putu Hariastuti	ANALISA RESIKO DALAM USAHA MENGELOLA FAKTOR RESIKO SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK JADI	40-1
22-1	41	Omega	ANALISIS NILAI-NILAI PELANGGAN (CUSTOMER VALUE) SURAT KABAR DI PALEMBANG DENGAN METODE AHP (STUDI KASUS PT RAMBANG)	41-1
23-1	42	Purnawan Adi W	ANALISIS KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDER DI CV PIRANTI WORK : KAJIAN ERGONOMI	42-1
24-1	43	Puryani	INTEGRASI METODE SERVQUAL, KANO, DAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN PLAYGROUP CRISTAL KIDS	43-1
25-1	44	Rindra Yusianto	PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PELAYANAN OTOMATIS BERBASIS RFID SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI WAKTU TUNGGU ANTRIAN DALAM SISTEM DISTRIBUSI	44-1
26-1	45	Sanny Hahury	KINERJA PENGEMUDI DITINJAU DARI ERGONOMIKA FISIK DAN LINGKUNGAN	45-1
27-1	46	Sri Suhenry	PENGARUH PEMBUANGAN AIR LIMBAH TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI	46-1
28-1	47	S.R. Sulisty	CHEMICAL MATERIAL PLANNING AND CONTROLLING ANALYSIS USING EOQ, ROQ, MIN MAX STOCK, AND BLANKET ORDER APPROACH (A CASE STUDY AT PT.X BONTANG)	47-1
29-1	48	Taufik Adityawan	ANALISIS PENGARUH SHIFT KERJA TERHADAP KELELAHAN KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BOURDON WIERSMA TEST DAN 30 ITEMS OF RATING SCALE (STUDI KASUS DI PHIA DEVA SLEMAN YOGYAKARTA)	48-1
30-1	49	Tofik Hidayat	PENGURANGAN TINGKAT KEHILANGAN AIR MELALUI PERBAIKAN METERAN AIR DAN PENGGANTIAN METERAN AIR YANG HILANG DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK	49-1

50	Tri Wibawa	PENGEMBANGAN MODEL BIOMEKANIK STATIK 2 DIMENSI UNTUK MENENTUKAN GAYA KOMPRESI PADA SENDI L5/S1 BERDASARKAN POSISI DUDUK PENGGUNA SEPEDA MOTOR	50-1
51	Yasrin Zabidi	PERANCANGAN SISTEM EVALUASI KINERJA UPT PERPUSTAKAAN SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO	51-1
52	Yuli Dwi Astanti	MODEL KONSEPTUAL STRATEGI MASS CUSTOMIZATION UNTUK MENDUKUNG INOVASI FRUGAL	52-1
53	Eko Nursubiyantoro	SISTEM MANAJEMEN PERAWATAN UNIT MMU PUMP DAN OIL SHIPPING PUMP	53-1
54	Sutrisno	PENGEMBANGAN PROSEDUR DAN MODEL OPTIMASI PETA KENDALI TRIPLE SAMPLING BERBASIS PETA KENDALI DOUBLE SAMPLING BARU DENGAN FUNGSI TUJUAN MAKSIMASI POWER PETA KENDALI	54-1

LISTRIK MANDIRI DARI SUMBER ENERGI TERBARUKAN DAN RAMAH LINGKUNGAN DALAM MENOPANG PERTUMBUHAN UKM DI DATARAN TINGGI DIENG

M. Th. Kristiati, EA

Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condongcatur Yogyakarta 55281
e-mail : kristiati_ea@yahoo.com

Abstrak

Terus berkurangnya energi fosil, sebagai energi utama penghasil listrik, serta meningkatnya kesadaran melestarikan lingkungan, mengharuskan kita mencari alternatif penyediaan listrik yang akan mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil, yaitu menyediakan listrik dalam skala lokal regional; mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat; serta ramah lingkungan, artinya proses produksi dan hasil buangnya tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya. Sistem penyediaan listrik yang memenuhi kriteria diatas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber daya energi terbarukan dan ramah lingkungan, seperti: matahari, angin, air, biomas dan lain sebagainya (Djojonegoro,1992).

Dataran tinggi Dieng, memiliki kontur yang akan menghasilkan angin lembah dan gunung dengan kecepatan cukup untuk dikonversi menjadi listrik. Sebagai daerah wisata alam, budaya, agro, dan agama, daerah ini potensial dikembangkan listrik mandiri bagi UKM untuk menopang keperluan listrik masing-masing tanpa tergantung kepada PLN. Diperlukan kesadaran dan keinginan masyarakat, komitmen, political will, dukungan pemerintah daerah dan peran swasta dalam program pemenuhan listrik, sehingga program listrik mandiri dapat dilaksanakan, dan hasilnya akan menjadi model bagi daerah lain.

Kata kunci: listrik, mandiri, UKM, ramah lingkungan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Listrik merupakan satu dari sekian kebutuhan primer dalam dunia maju sekarang ini. Kemajuan teknologi menghasilkan banyak peralatan yang akan mempermudah kerja manusia, dimana keberadaannya akan membutuhkan listrik, sehingga semakin maju suatu Negara kebutuhan listrikpun semakin meningkat.

Konsumsi listrik Indonesia terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Dalam RUPTL (Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik) 2011-2020 yang dicanangkan oleh PLN, perkiraan pertumbuhan *demand* listrik diasumsikan Jawa-Bali akan tumbuh 7,8% per tahun, Indonesia Barat 10,2%, Indonesia Timur 10,8%, sehingga kebutuhan listrik Indonesia akan tumbuh rata-rata 8,46% per tahun. Sedangkan target elektrifikasi akan lebih dari 90% pada tahun 2020¹⁰.

Meskipun batubara adalah sumber energy pembangkit listrik murah dan tersedia melimpah, namun batubara adalah penyumbang CO₂, CO, NO dan SO₂ terbesar dibanding bakar yang lain. Selain itu, produksi minyak bumi yang terus berkurang dari tahun ke tahun juga penyumbang gas-gas tersebut diatas dengan jumlah sedikit dibawah batubara. Dengan meningkatnya kesadaran melestarikan lingkungan, mengharuskan kita mencari alternatif penyediaan listrik yang akan mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil, yaitu menyediakan listrik dalam skala lokal regional; mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat; serta ramah lingkungan, artinya proses produksi dan hasil buangnya tidak



merusak lingkungan hidup disekitarnya. Sistem penyediaan listrik yang memenuhi kriteria diatas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber daya energi terbarukan dan ramah lingkungan, seperti: matahari, angin, air, biomas dan lain sebagainya (Djojonegoro,1992). Hal ini sejalan dengan komitmen Indonesia yang tertuang dalam Rencana Aksi Nasional Mitigasi Perubahan Iklim sebagai upaya mencapai target reduksi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 26% pada tahun 2021, tertuang pada Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 2011.⁴⁾

mela
daha
yang
sepe
kece
diuk
jenis

1.2. Tinjauan Umum Dataran Tinggi Dieng

Dataran tinggi Dieng terletak 30 km dari kota Wonosobo, tepatnya di perbatasan Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Wonosobo. Nama 'Dieng' sendiri berasal dari bahasa Sansekerta yaitu "Di" yang berarti tempat yang tinggi dan "Hyang" yang artinya tempat para dewa. Terhampar di ketinggian 2.000 m di atas permukaan laut membuat udaranya sejuk serta ditutupi kabut tebal. Kawasan Dieng memiliki komplek candi yaitu candi Bima, Gatot kaca, Arjuna dan Srikandi, yang merupakan candi Hindu. Selain candi, wisatawan juga disugahi keindahan pemandangan alam serta keberadaan kolam lumpur panas dan telaga. Dataran tinggi ini juga memiliki kontur lembah dan gunung yang akan menghasilkan angin lembah dan gunung dengan kecepatan cukup untuk dikonversi menjadi listrik.

2.1.1

sehit
tran:
poro
tipe
kebu

Menurut Kepala Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Wonosobo, sampai tahun 2011 ini terdapat 14.984 industri rumahan yang terjun di bidang makanan khas. Dengan jumlah ini, dari sektor UKM saja mampu menciptakan lapangan pekerjaan sedikitnya sebanyak 60.000 orang dengan asumsi satu UKM mempunyai 3-5 orang tenaga kerja. Sasaran utama dari industri UKM adalah kunjungan wisatawan. UKM ini selain memproduksi makanan khas juga meliputi usaha restoran, konveksi, pertanian, logam dan *art, handicraft*, kulit, sablon, tahu tempe. Jumlah industry kecil diatas tentu akan meningkat setiap tahun, demikian juga dengan kebutuhan listriknya.

Jika i

Dima

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran serta sumbang saran bagi pemerintah daerah dan pelaku UKM pada umumnya, bahwa Daerah Dieng dengan keadaan alamnya memiliki potensi cukup besar bagi pembangunan sekaligus penyediaan listrik, berupa pembangkit tenaga listrik berbasis energy terbarukan oleh daerah, yaitu energy angin sebagai energy terbarukan serta ramah lingkungan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penerapan teknologi pembangkit listrik tenaga angin ini diharapkan akan meningkatkan kemandirian dalam penyediaan listrik untuk memenuhi kebutuhan masing-masing UKM, penghematan biaya listrik, atau bahan bakar solar bila semula menggunakan diesel. Penerapan teknologi ini juga akan menjadi obyek wisata baru bagi daerah yang bersangkutan. Selain itu, keberhasilan penerapan teknologi ini akan menjadi model bagi daerah-daerah lain diseluruh Indonesia dengan potensi serupa.

selar

2. Metodologi

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1. Pengertian Angin

Angin adalah udara yang bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah atau dari suhu udara yang rendah ke suhu udara tinggi pada suatu daerah atau wilayah. Hal ini berkaitan dengan besarnya energi panas matahari yang di terima oleh permukaan bumi. Daerah dengan intensitas panas matahari lebih besar akan mempunyai suhu udara lebih tinggi dan tekanan udara cenderung lebih rendah demikian sebaliknya. Perbedaan yang terjadi akan berakibat terjadinya aliran udara.

2.2.1

kecey



Angin tidak dapat dilihat wujudnya, namun masih dapat diketahui keberadaannya melalui efek yang ditimbulkan pada benda - benda yang mendapat hembusan angin. Seperti dahan pohon yang bergerak atau bendera yang berkibar atau bahkan pusaran angin sangat kuat yang berakibat bencana. Kecepatan angin dapat diketahui menggunakan alat pengukur angin, seperti Anemometer, atau Windsock untuk mengetahui arah angin dan memperkirakan besar kecepatan angin, yang dapat kita ditemui di bandara. Selain arah dan kecepatan angin juga dapat diukur/diperkirakan dengan menggunakan Tabel Skala Beaufort, yaitu skala untuk mengetahui jenis dan kecepatan angin.

2.1.2. Teori Konversi Daya Listrik

Pembangkit listrik tenaga angin dibuat dengan menggabungkan beberapa turbin angin sehingga menghasilkan listrik ke unit penyalur listrik, selanjutnya akan dialirkan melalui kabel transmisi dan didistribusikan. Angin akan memutar sudu turbin, kemudian memutar sebuah poros yang dihubungkan dengan generator yang akan menghasilkan listrik. Terdapat beberapa tipe generator pembangkit listrik tenaga angin (Tabel 2) yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan daerah setempat.

Besarnya daya listrik akan sebanding dengan tenaga kinetik aliran udara ⁵⁾:

$$P_{tot} = m KE_i = m \frac{V_i^2}{2g_c} \quad (1)$$

Jika massa aliran udara, m adalah,

$$m = \rho AV_i \quad (2)$$

Dimana:

- P_{tot} = daya total aliran udara, watt
- V_i = kecepatan angin masuk, m/s
- g_c = faktor konversi i
= 1.0 kg/Ns²
- m = massa aliran udara, kg/s
- ρ = massa jenis udara, kg/m³
- A = luas penampang turbin, m²

Sehingga daya yang dihasilkan menjadi,

$$P_{tot} = \frac{1}{2g_c} \rho AV_i^3 \quad (3)$$

Daya nyata yang dapat dimanfaatkan oleh turbin untuk dijadikan sebuah energi listrik selanjutnya dinyatakan dengan persamaan berikut,

$$P = \eta \frac{1}{2g_c} \rho AV_i^3 \quad (4)$$

η = Efisiensi dari turbin angin (~0.59)

2.2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melaksanakan survey suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin selama 12 hari berturut-turut secara *online* pada *website* : cuaca.mirbig.net.



sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 1. Dari data yang didapatkan kemudian dirata-ratakan, untuk menentukan suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, serta kecepatan angin rata-rata daerah telitian. Besarnya kecepatan angin rata-rata inilah yang diasumsikan dapat menggerakkan sudu-sudu turbin angin kemudian memutar sebuah poros yang dihubungkan dengan generator yang akan menghasilkan listrik. Besarnya daya listrik yang dihasilkan akan tergantung pada besarnya angin dan daya generator yang dipilih sesuai kebutuhan.

2.3. Obyek penelitian

Pemantauan survey suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin dilakukan terhadap dua daerah telitian yaitu : 1. Desa Dieng atau disebut Dieng Wetan, Kecamatan Kejajar, Kab Wonosobo, dan 2. Dieng Kulon, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara.

3. Hasil Dan Pembahasan

Rasio elektrifikasi di Indonesia berjalan lambat (Tabel 3), sampai bulan Juli 2012 baru mencapai 73% (Wamenkeu, Juli 2012). Artinya 27% penduduk Indonesia belum teraliri listrik, padahal pencapaian target rasio elektrifikasi merupakan hal yang signifikan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi.

Terkait dengan kebutuhan energi listrik nasional yang tidak sebanding dengan ketersediaan energi yang ada dan pemenuhan kebutuhan listrik terutama di daerah terpencil maka upaya diversifikasi pembangkit listrik dengan sumber energi alternatif ramah lingkungan menjadi suatu hal yang mendesak. Dari data kapasitas pembangkit listrik PLN per jenis pembangkit (2004-2011) pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Bayu hanya 0,004% (1,06 MW) sangat kecil dibandingkan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap sebesar 39,74% (11.387,50 MW) atau Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap 27,34% (7.833,97 MW). Sementara itu potensi angin di Indonesia cukup menjanjikan. Indonesia memiliki 129 gunung api aktif (Suruno, PVMBG, 2010) dan puluhan lainnya tidak aktif lagi, morfologi demikian akan menghasilkan angin lembah dan angin gunung.

Untuk daerah Dieng dan sekitarnya, memiliki suhu rata-rata 29.5°C, kelembaban udara 52%, dan kecepatan angin rata-rata 4 mps atau 14.7km/jam, sebagaimana tercantum dalam sebagian hasil survey pada Tabel 1. Kondisi ini, menurut Skala Beaufort, berada pada skala 1-3 sebagai kategori angin lemah dengan kecepatan ≤ 19 km/jam. Definisi keadaan untuk skala diatas adalah sebagai berikut, angin terasa diwajah; daun-daun berdesir, kincir angin bergerak oleh angin. Artinya, daerah Dieng dan sekitarnya memiliki potensi lokal daerah untuk mengembangkan energy angin yang ramah lingkungan dan merupakan energy terbarukan untuk dikonversi menjadi energy listrik secara mandiri. Untuk daerah Dieng dan sekitarnya, sebagai salah satu daerah pegunungan dengan ketinggian rata-rata 2000 m diatas permukaan laut, memiliki peluang cukup besar dalam pemanfaatan tenaga angin ini. Sebagai daerah wisata Dataran tinggi Dieng, memiliki kontur yang akan menghasilkan angin lembah dan gunung dengan kecepatan cukup untuk dikonversi menjadi listrik. Sebagai daerah wisata alam, budaya, agro, dan agama, daerah ini potensial dikembangkan listrik mandiri bagi UKM untuk menopang keperluan listrik masing-masing tanpa tergantung kepada PLN.

Pemanfaatan tenaga angin memiliki kelebihan maupun kekurangan. Kelebihan listrik tenaga angin adalah bahwa sumber energy diperoleh dengan cuma-cuma, pembangkit ini dapat dikombinasikan dengan tenaga surya untuk memasok energi pada malam hari saat tidak ada tenaga surya., berdampak minimal pada lingkungan, tidak menghasilkan limbah atau emisi.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan AWEA (*American Wind Energy Association*) juga memperlihatkan bahwa turbin angin sangat efektif untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida (CO₂), turbin angin tunggal dengan daya 750 kW dapat mencegah emisi CO₂ sampai 1,5



ton per tahun. Pembangkit ini hanya memerlukan sebidang tanah berukuran kecil. Memberikan sumber pendapatan baru atau meningkatkan pendapatan dari usaha yang sudah ada.

Sedangkan kekurangan tenaga angin antara lain, memerlukan sumber angin dengan kecepatan yang cukup, angin yang tidak merata akan menyebabkan produksi energi listrik yang tidak konsisten, perlu biaya modal yang tinggi, bising, dapat mengalami kerusakan akibat petir dan burung yang bermigrasi. Kelemahan lain, bangunan pembangkit listrik tenaga angin dapat mempengaruhi estetika lanskap, sehingga perlu direncanakan dengan hati-hati tentang lokasi dan pengoperasiannya. Selain itu, juga harus meminimalkan dampak negatif terhadap populasi burung dan satwa liar.

Selain memiliki potensi angin, daerah Dieng memiliki potensi lain yang patut untuk dikembangkan. Potensi tersebut adalah potensi UKM seperti sektor pariwisata, yaitu dibangunnya kawasan desa wisata. Program desa wisata ini bertujuan memperkenalkan tradisi dan budaya lokal kepada masyarakat luas sekaligus mengangkat perekonomian masyarakat di sekitar desa yang bersangkutan.

Potensi UKM yang kedua yaitu bahwa pengusaha carica saat ini tumbuh pesat setelah beberapa industri yang ada di Wonosobo bangkrut, dan setelah terjadi krisis ekonomi besar di Wonosobo akibat maraknya bisnis investasi berbau *money game*. Dahulu industri carica dikembangkan oleh industri pengolahan Jamur terbesar negeri ini yaitu PT Dieng Jaya. Setelah PT ini mengalami pailit, seluruh bentuk kerajinan makanan ini dijalankan oleh rakyat. Demikian juga dengan budidaya jamur rakyat di Indonesia juga baru muncul setelah PT Dieng Jaya ini bangkrut.

Dataran tinggi Dieng adalah salah satu daerah penghasil kentang di Indonesia. Peluang pengembangan kentang tercermin dari konsumsi kentang dalam negeri yang terus meningkat. Peningkatan ini tidak terlepas dari perubahan konsumsi kentang saat ini. Berbagai variasi kentang telah dikembangkan di dataran tinggi Dieng, untuk konsumsi segar, *baking potato*, *chips* dan *frenchfries* dan tepung kentang. Sehingga pasar kentang Dieng juga sangat terbuka, untuk memenuhi kebutuhan kentang segar dalam negeri, ekspor dan industri pengolahan kentang.

Selain itu jamur dan carica, dataran tinggi Dieng juga terkenal dengan minuman vitalitas yang ada hanya di Dieng, minuman yang selalu dicari oleh para wisatawan bila berkunjung ke Dieng. Pada tanggal 30 Juni-1 Juli 2012 diselenggarakan *Dieng Culture Festival*, dan panitia menyediakan sekitar 4 ribu gelas purwaceng bagi pengunjung yang hadir, dan pada acara ini sebanyak 280 *homestay* di Dieng sudah habis dipesan. Minuman khas ini selain diminum ditempat, sebagai oleh-oleh, bahkan dipesan oleh beberapa kota di luar Dieng bahkan ada yang dari Papua.¹³⁾

Bagi para wisatawan juga tersedia petualangan arung jeram sungai Serayu, agrowisata salak organik, makanan khas Dieng, batik Gumelem, kerajinan serabut kelapa, keramik Klampok, produk pertanian aeroponik, bibit kentang dan lain-lain.

Dengan perkiraan suhu rata-rata 29.5°C, kelembaban udara 52%, dan kecepatan angin rata-rata 4 mps atau 14.7 km/jam maka sesuai dengan skala Beaufort kecepatan ini dapat dikonversi menjadi listrik. Usulan pemanfaatan diawali dengan pemetaan potensi angin untuk dataran tinggi Dieng, sehingga akan diketahui distribusi potensi angin. Karena angin dengan kecepatan lebih besar akan menghasilkan daya listrik yang lebih besar, demikian pula sebaliknya.

Melihat jumlah UKM di dataran tinggi Dieng yang demikian banyak ragam dan jumlahnya, maka dilakukan juga pemetaan terhadap lokasi UKM dan jumlah kebutuhan listriknya. Pemetaan juga dapat dilakukan untuk kelompok pertanian termasuk didalamnya desa agrowisata, kelompok industri rumahan, *homestay* dsb. Hasil pemetaan potensi angin kemudian



di *overlapping* kan dengan pemetaan kebutuhan listrik UKM. Sehingga akan dapat diperkirakan jumlah listrik yang mampu disediakan oleh angin terhadap UKM yang berada disekitarnya. Prioritas pemenuhan listrik tenaga angin ini diutamakan untuk wilayah-wilayah terpencil yang belum terjangkau fasilitas jaringan listrik dari PLN. Dari hasil *overlapping* akan dirancang besarnya daya listrik serta jumlah yang akan dipasang pada suatu daerah. Misalnya, untuk keperluan pengairan dapat digunakan generator yang tidak terlampau besar, demikian juga untuk penerangan di homestay, atau rumah-rumah produksi rakyat, penerangan jalan, dst.

Turbin angin yang kecil dapat dipasang untuk keperluan setiap rumah produksi, atau lahan pertanian maupun *homestay*. Sementara beberapa turbin angin yang besar, listrik yang dihasilkan dapat dijadikan satu terlebih dahulu baru ditransmisikan ke masyarakat sesuai kebutuhan. Listrik dari turbin angin ini dapat menjadi suplai utama untuk memenuhi kebutuhan listrik atau menjadi daya tambahan terhadap daya listrik yang telah disediakan oleh PLN, atau sumber listrik yang sudah ada misalnya pada siang hari memanfaatkan energi sinar matahari sebagai sumber listriknya, pada malam hari akan menggunakan energi angin.

Sebagai contoh untuk kecepatan angin rata-rata 4 mps atau 14.7 km/jam dengan turbin skala kecil dapat digunakan didataran dan pegunungan. Selain untuk pembangkit listrik, turbin angin juga sangat cocok untuk mendukung kegiatan pertanian dan perikanan untuk mendukung keperluan irigasi dan aerasi tambak, dsb.

Diperlukan kesadaran dan keinginan masyarakat, komitmen, *political will*, dukungan pemerintah daerah dan peran swasta dalam program pemenuhan listrik, sehingga program listrik mandiri dapat dilaksanakan, dan hasilnya akan menjadi model bagi daerah lain.

Berdasarkan roadmap nasional, target kapasitas terpasang SKEA (Sistem Konversi Energi Angin) pada tahun 2025 adalah 250 MW, sementara saat ini kapasitas terpasang baru sekitar 1,5 MW. Dengan demikian ada tantangan yang besar untuk mencapai target pemanfaatan energi nasional tersebut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi angin dengan perkiraan suhu rata-rata 29.5°C, kelembaban udara 52%, dan kecepatan angin rata-rata 4 mps atau 14.7 km/jam maka sesuai dengan 1-3 skala Beaufort kecepatan ini dapat dikonversi menjadi listrik.
2. Untuk daerah terpencil di Daerah Dieng dimana belum ada jaringan PLN, kebutuhan listrik dapat dipenuhi dari turbin angin tanpa harus mengandalkan PLN.
3. Pemanfaatan turbin angin juga akan menghemat penggunaan solar sebagai bahan bakar diesel pada daerah pertanian untuk keperluan pengairan.
4. Penambahan suplai listrik kepada UKM akan menopang pertumbuhan UKM khususnya dan perekonomian daerah pada umumnya.

5. Daftar Pustaka

1. Habibie, M. N, Sasmito, A, Kurniawan, R (2011) : *Kajian Potensi Energi Angin Di Wilayah Sulawesi Dan Maluku Study*, Jurnal Meteorologi Dan Geofisika, Volume 12, Nomor 2 - September 2011: 181 - 187.
2. Kristiati, M.Th. (2011) : *Sumber Energi Penghasil Listrik*, PT Citra Aji Parama, Yogyakarta
3. Musyafa', Ali, Dkk (2009) : *Kajian Potensi Tenaga Angin Untuk Tiga Lokasi Sampang, Mojokerto Dan Nganjuk Di Jawa Timur*, Prosiding Seminar Nasional XIV- FTI-ITS. Surabaya.



4. Peraturan Pemerintah No. 61. (2011). *Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca*. Indonesia.
5. Rizkyan, G.A. (2009). *Tenaga Angin Laut Untuk Memenuhi Kebutuhan Penerangan Jembatan Suramadu*. Thesis. Institiut Teknologi Surabaya. Surabaya.
6. <http://www.bmkg.go.id/Puslitbang> (22 Agustus 2012 jam 13.35 WIB)
7. Pembangkit Listrik Tenaga Angin, www.kincirangin.info (22 Agustus 2012 jam 14.35)
8. <http://bappeda-wonosobo.blogspot.com/2012/04/analisis-ekonomi-menuju-kemandirian.html> (waktu online 24 Agustus 2012 jam 18.14 WIB)
9. www.pln.co.id. (waktu online 20 Agustus 2012 jam 11.47 WIB).
10. http://article.wn.com/view/2012/07/17/Purwaceng_ginseng_dari_dataran_Dieng/

Tabel 1. Suhu, Kelembaban, dan Kecepatan Angin Rata-rata Daerah Dieng dan Sekitarnya

	Tanggal	Desa Dieng			Dieng Kulon		
		Suhu, oC	Kelembaban Udara, %	Kecepatan Angin, mps/km/h	Suhu, oC	Kelembaban Udara, %	Kecepatan Angin, mps/km/h
1	20 Aug 2012	31	46	5/18	31	46	5/18
2	21 Aug 2012	30	37	4.7/17	30	37	4.7/17
3	22 Aug 2012	30	37	4.7/17	30	37	4.7/17
4	23 Aug 2012	31	46	4.2/15	31	46	4.2/15
5	24 Aug 2012	31	41	1.9/7	31	41	1.9/7
6	25 Aug 2012	30	54	7.8/28	30	54	7.8/28
7	26 Aug 2012	24	69	1.9/7	24	69	1.9/7
8	27 Aug 2012	31	48	5/18	31	48	5/18
9	28 Aug 2012	31	55	5,6/20	31	55	5,6/20
10	29 Aug 2012	29	64	4.2/15	29	64	4.2/15
11	30 Aug 2012	28	63	1.9/7	28	63	1.9/7
12	31 Aug 2012	28	63	1.9/7	28	63	1.9/7

Tabel 2. Generator Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Type	Rating power (KW)	Rating Volt (V)	rating amp (A)	(rpm)	(N.M)	power	weight (Kgs)
ALD-50	0.05	14/28	3.57/1.79	500	<0.15	>6%	6
ALD-100	0.1	14/28	7.14/3.57	450	<0.20	>65%	8
ALD-150	0.15	14/28	10.7/5.36	450	<0.30	>68%	11
ALD-200	0.2	28	7.14	400	<0.25	>70%	15
ALD-300	0.3	28/42	10.7/7.14	450	<0.35	>75%	17
ALD-500	0.5	42/56	11.9/8.93	360	<0.55	>78%	20
ALD-600	0.6	42/56	14.3/4.3	360	<0.65	>78%	26
ALD-800	0.8	42/56	19.0/4.3	360	<0.70	>80%	30
ALD-1000	1	56	17.9	300	<1.2	>80%	36
ALD-2000	2		17.4	300	<2.0	>85%	
ALD-3000	3		26.1	280	<2.5	>85%	
ALD-5000	5		21.7	220	<4.0	>85%	
ALD-8000	8	230	34.8	200	<5.5	>90%	
ALD-10000	10		43.5	180	<6.5	>90%	300
ALD-15000	15	345	43.5	150	<8	>90%	



Tabel 3. Rasio Elektrifikasi Nasional 2008 -2011

Rasio Elektrifikasi	Tahun											
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	8%	16%	28%	43%	57%	62,0%	63,0%	64,3%	65,1%	65,8%	67,2%	70,4%

Catatan:
Elektrifikasi Highest (Wilayah DKI Jakarta, 100%), Lowest (Wilayah NTT, 28,56%)

Sumber : DJLPE, KESDM
Status Januari 2012

Tabel 4. Kapasitas Pembangkit Listrik PLN
Per Jenis Pembangkit (2004-2011)

(MW)

TAHUN	PITA	PITU	PDG	PLIGU	PLTP	PITD	PITMG	PITMH	PLI Bayu	TOTAL
2004	3,199.45	6,900.00	1,481.58	6,560.97	395.00	2,764.71	-	-	-	21,301.71
2005	3,220.96	6,900.00	2,723.63	6,280.97	395.00	2,825.40	-	-	-	22,345.96
2006	3,529.11	6,900.00	2,727.23	7,020.97	395.00	2,782.39	-	-	-	23,354.70
2007	3,501.54	7,114.00	2,743.63	7,020.97	415.00	2,823.24	-	-	0.10	23,624.48
2008	3,504.28	7,344.00	2,496.69	7,370.97	415.00	2,890.31	9.84	-	0.26	24,031.35
2009	3,508.45	7,344.00	2,563.59	7,370.97	435.00	2,829.09	14.00	-	1.06	24,066.16
2010	3,508.45	7,944.00	2,668.59	7,370.97	435.00	3,723.09	14.00	5.35	1.06	25,670.51
2011*)	3,508.45	11,337.50	2,865.37	7,833.97	435.00	2,607.66	14.00	5.35	1.06	28,658.36
Share % Tahun 2011	12,24	39,74	10,00	27,34	1,52	9,10	0,05	0,02	0,00	100,00

*) un-audited, PLN 2011
Sumber : DIK, diolah oleh Pusdatin ESDM



PROCEEDING

**Industrial Engineering
Conference
2012**

15 September 2012

Industrial Engineering Department
Faculty of Industrial Technology
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Yogyakarta



Organized by:



Industrial Engineering Department
Faculty of Industrial Technology
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 2 Tambakbayan Yogyakarta
Telp. 0274 485363 Fax. 0274 486256
E-mail : iec.ti@upnyk.ac.id

ISBN 978-979-96854-4-5



9 789799 168544 5