

PROSIDING

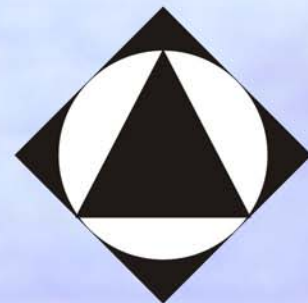


SEMINAR NASIONAL XI **REKAYASA DAN APLIKASI TEKNIK MESIN DI INDUSTRI**

Kampus ITENAS

Bandung, 20-21 Desember 2012

Editor : Dr.-Ing. M. Alexin Putra
Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT.
Ir. Encu Saefudin, MT.
Tito Shantika, ST., M.Eng.
Liman Hartawan, ST., MT.
Yusril Irwan, ST., MT.
Marsono, ST., MT.
Mira Musrini Barmawi, S.Si., MT.



Penyelenggara :
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITENAS) - BANDUNG

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL XI
Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri
Itenas, Bandung, 20 Desember 2012**

Editor:

**Dr.-Ing. M. Alexin Putra
Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT.
Ir. Encu Saefudin, MT.
Tito Shantika, ST., M.Eng.
Liman Hartawan, ST., MT.
Yusril Irwan, ST., MT.
Marsono, ST., MT.
Mira Musrini Barmawi, S.Si., MT.**

Pengarah :

**Dr. Agus Hermanto, Ir., MT.
Dr. Tarsisius Kristyadi, ST., MT.
Dr.-Ing. M. Alexin Putra
Ir. Encu Saefudin, MT.
Ir. Syahril Sayuti, MT.**

Desain Sampul :

Muhammad Ridwan, ST., MT.

ISSN 1693 - 3168

Cetakan Pertama, Desember 2012

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak atau menterjemahkan sebagian atau seluruh isi buku tanpa ijin dari Jurusan Teknik Mesin, ITENAS.

PENGANTAR

Assalamu'alaikum. warahmatullahi wabarrakatuh,

Pertama-tama marilah kita panjatkan Puji Syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas izin dan karunia-Nya kita dapat bertemu dan bersilaturahmi dalam seminar di kampus Iteas-Bandung. Semoga seminar ini dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan tujuannya.

Seminar ini merupakan agenda tahunan civitas akademika Jurusan Teknik Mesin, FTI – Iteas, yang sudah dimulai sejak tahun 2002. Seminar ini diharapkan menjadi forum diskusi dan tukar informasi kegiatan studi dan penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti dari perguruan tinggi (dosen dan mahasiswa), instansi penelitian maupun praktisi industri, khususnya yang terkait dengan bidang teknik mesin, sehingga dapat meningkatkan sinergi diantara keduanya.

Pada seminar kali ini, panitia telah berhasil menghimpun 41 makalah dan sekitar 35 makalah akan dipresentasikan. Makalah dikelompokkan ke dalam empat sub topik yaitu Teknologi Konversi Energi (TKE), Teknologi Manufaktur dan Metrologi (TMM), Teknologi Bahan dan Material Komposit (TBMK), dan Teknologi Perancangan dan Pengembangan Produk (TPPP).

Dalam kesempatan ini, perkenankan kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh penyaji makalah, peserta, civitas akademika Jurusan Teknik Mesin, FTI – Iteas, dan semua pihak yang telah berpartisipasi aktif sehingga seminar ini dapat terselenggara. Semoga kerjasama yang telah kita bangun selama ini dapat terus ditingkatkan dimasa-masa mendatang. Mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan.

Akhir kata kami mengucapkan selamat mengikuti seminar, semoga semua gagasan dan pikiran yang berkembang selama seminar ini, dapat tercatat sebagai sumbangsih yang bermanfaat untuk kejayaan bangsa dan Negara kita.

Wabillahi taufiq walhidayah, Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bandung, Desember 2012
Jurusan Teknik Mesin, FTI – Iteas

Liman Hartawan, ST., MT
Ketua Program Studi

DAFTAR ISI

	Hal
PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
TOPIK TEKNOLOGI PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK	TPPP
01 Analisa Integrity Pipa Pengumpul Produksi Minyak Yang Unpiggable Dengan Menggunakan Metode Evaluasi Fitness For Service (FFS) (<u>Muhammad Abdillah, Agus Sigit Pramono</u>)	1
02 Desain Konseptual Kincir Air Berskala Mini Berbasis Aliran Sirkulasi Alamiah Pada Untaian Solar Thermal Experimental Apparatus (Stea-02) (<u>Akhrom Aryady S., Indra Resmana, Yogi Sirodz Gaos, Tachli Supriyadi, Mulya Juarsa, Edi Marzuki, Januar Akbar</u>)	9
03 Perancangan, Pembuatan Dan Pengujian Bilah Mixer Mesin Batch Mixer (<u>Ari Siswanto, Husaini Ardi</u>)	17
04 Optimalisasi Design Runner dan Gate Pada Mold Plastik Injeksi Untuk material PP (Polypropylene) (<u>Dedek Kurniawan, Deni Kusmansyah, Sri Sudadio, Edi Sutoyo</u>)	24
05 Analisis Kekuatan Statik Shifter Pemindah Posisi Pada Sistem Transmisi Untuk Kendaraan Xenia/Avanza (<u>Encu Saefudin, Sugiharto, Rio Utomo</u>)	31
06 Pengaruh Radius Punch Terhadap Penyimpangan Springback dalam Pembuatan Kepala Sabuk (<u>Hartono Widjaja, Husaini Ardy</u>)	39
07 Analisa dan Pengembangan Sistem Perlindungan Kebakaran pada Stasiun Pengumpul Minyak Berusia Tua (Old Oil Gathering Station) (<u>Ivan Robby Radiansyah, I Made Londen Batan</u>)	47
08 Rancang Bangun Mechanical Flap Ballscrew Test Bench Untuk Pesawat Terbang Jenis Boeing (<u>Iwan Agustawan, Usep Ali</u>)	53
09 Perancangan Batako Interlok Berbahan Baku Sludge Industri Pulp dan Kertas (<u>Reza Bastari Imran Wattimena, Aep Surachman</u>)	61
10 Pengkajian Umur Sisa <i>Pressure Vessel Noncircular Cross Section</i> (<u>Sumadi</u>)	69
TOPIK TEKNOLOGI BAHAN DAN MATERIAL KOMPOSIT	TBMK
01 Analisis Kerusakan Hydraulic Cylinder Rear Suspension Dengan Kapasitas 100 Ton (<u>Anisman, Fakhruddin Arrazy, Rahmat Hidayat, Yudi Sumantri, Sumadi</u>)	1
02 Pemuaian Panjang Bahan <i>Stainless Steel 310</i> Akibat Perubahan Temperatur Pada <i>Cylinder Heat</i> Untuk Alat Uji <i>Melt Flow Index</i> (<u>R. Burhan Nurakhman, Sri Sudadiyo, Budi Hartono</u>)	9
03 Pengaruh Tekanan dan Lama Plasma Nitriding Terhadap Kekerasan dan Laju Korosi Baja Tahan Karat AISI 410 (<u>Clara Nova, Viktor Malau, Tjipto Sujitno</u>)	15

04	Analisis Kerusakan Rod Seal Pada Bucket Cylinder PC3000 Komatsu Dengan Kapasitas 250 Ton (<u>Fakhrudin Arrazy</u> , Anisman, Rahmat Hidayat, Saepul Rochman, Sumadi)	24
05	Optimalisasi Kecepatan Pengadukan Terhadap Sifat Mekanik Material <i>Nanokomposit Epoxy-Organic Clay</i> (<u>Fendy Thomas</u> , Salam. H)	30
06	Analisis Kerusakan Membrane Pompa Diafragma Pada Mesin Dip Unit (Heru Pahrudin, Jaenal, Muhamad Faisal, Sumadi)	37
07	Analisis Kerusakan <i>Wiper Combo Rod Seal</i> Silinder Mesin <i>Hydraulic Press Molding</i> (<u>Jaenal</u> , Heru Pahrudin, Yudi Sumantri, Sumadi)	41
08	Analisis Kegagalan Proses Forging Pada Shaft Mirror Material SS400 Setelah Pemakaian 3204 Stroke (<u>Joko sarwono utoyo</u> , Rendy harnulus, Hendi Irawan, Gatot eka pramono)	49
09	Pengaruh Frekuensi Pemanasan Induksi terhadap Pengerasan Material ST-60 (Jamari, <u>Muhammad Khafidh</u> , Dian Indra Prasetyo, Rifky Ismail, Trias Andromeda)	58
10	Analisa Kerusakan Pipa Gas Bawah Tanah Dengan Menggunakan Metode Computerized Of Current Test (CCT) Dan Menggunakan Metode Infrared Thermography (IRT) (<u>Mulyadi Hadi Saputra</u> , Saipul Rochman, Sumadi)	64
11	Analisa Kerusakan Rubber Cover Press Roll Pada Mesin Insert Sistem Cetak Billing (<u>Saepul Rochman</u> , Sumadi)	71
12	Pengaruh Komposisi <i>Chromium</i> Terhadap Harga Impak dan Kekerasan Material GX120mn12 Pada Coran Palu 2,5 CB (Sophiadi Gunara)	75
13	Analisis Kerusakan V-Belt Pada Sistem Continously Variable Transmission (CVT) Yang Digunakan Sepeda Motor Matik (Syepi Hidayat, Mohammad Faizal, Mulyadi Hadi Saputra, Sumadi)	81
14	Analisa Kerusakan V-Belt Cooling Tower Yang Digunakan Pada Mesin Pendingin (Chiller) (<u>Yudi Sumantri</u> , Anisman, Rahmat Hidayat, Fakhrudin Arrazy, Sumadi)	85

TOPIK TEKNOLOGI KONVERSI ENERGI

TKE

01	Analisis Perubahan Temperatur di <i>Cylinder</i> Secara Vertikal dan Radial Berdasarkan Daya <i>Heater</i> pada Alat <i>Uji Melt Flow Index</i> (<u>Afrinaldi</u> , Sumadi, Yoserizal Geneng)	1
02	Experimental Study of Mini Pool Combustion of Unconventional Fuel (<u>Agung Sudrajad</u> , Ezzad Ezani)	7
03	Uji Experimental Rotor Savonius Helix Dengan Penghalang Aliran Angin (<u>Mohammad Alexin Putra</u> , Roni Ramadani, Ganda Roni Simanullang, Asdar Askar)	13
04	Pengaruh Variasi Debit Aliran Air Pendingin Terhadap Rugi Tekanan Pada Kondisi Kesetimbangan Temperatur Di Celah Sempit Rektangular (<u>Jhon Fredi Sianturi</u> , Mulya Juarsa, Bambang Heru, Joko Prasetyo, Hadi Kusuma, Yogi Sirodz Gaos)	19

05	Studi Pendahuluan Pemanfaatan Ampas Sagu Sebagai Sumber Energi Bahan Bakar Alternatif Pada Kompor Bioetanol (I Made Kartika Dhiputra, <u>Numberi, J.J.</u> , Pinem, M.P, Ramadhian, A.A)	28
06	Alternatif Penggantian Pompa Torak dengan Pompa Sentrifugal pada Instalasi <i>High Pressure Water Descaler</i> (<u>Kurniawan Ahmadi</u> , Cokorda Prapti Mahandari)	35
07	Pengujian Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) 400 Watt Wind Generator di Desa Simpang Kabupaten Garut (Muhammad Ridwan, Liman Hartawan, Fakhruroji)	38
08	Efek Variasi Debit Aliran pada Celah Sempit Rektangular Terhadap Bilangan Reynolds (Saepudin, Yogi Sirodz Gaos, Mulya Juarsa, Bambang Heru, Joko Prasetio, Hadi Kusuma)	44
09	Study Eksperimental Efektivitas Alat Penukar Kalor Berdasarkan Perubahan Debit Aliran di sisi Primer Untai Uji BETA (Suhendra, Mulya Juarsa, Hadi Kusuma, Yogi Sirodz Gaos)	52
TOPIK TEKNOLOGI MANUFAKTUR DAN METROLOGI		TMM
01	Analisa Reliability, Availability & Life Cycle Cost Analysis Untuk Meningkatkan Performansi Central Steam Station 6 PT. Chevron Pacific Indonesia (<u>Deasy Larky Paean</u> , Ketut Buda Artana)	1
02	Analisa Keandalan <i>Safety Instrumented System</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Discrete Markov Chain</i> Pada Steam Generator di Ladang Minyak Duri (<u>Haniawan Wijayanto</u> , Ketut Buda Artana)	8
03	Penggunaan Metode Friction welding untuk Penyambungan Aluminium (<u>Irwansyah</u> , Rifky Ismail, Jamari, Sri Nugroho)	16
04	Analisa Predictive Maintenance Untuk Meningkatkan Keandalan Jalan Di Ladang Minyak Duri (<u>Josef Pantas</u> , I Made Londen Batan)	23
05	Pengaruh Orientasi Peletakan Model Terhadap Kekuatan Tarik Produk Printer 3D Menggunakan Metode Fused Deposition Manufacturing (FDM) dengan Material Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) (Agus Prasetyo, <u>Muhammad Ridlwan</u>)	29
06	Hubungan Matematis Kecepatan Putar Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Studi Kasus Mesin Freis CNC TU – 3A (<u>Syahril Sayuti</u>)	34
07	Risk-Based Inspection (RBI) Tanki Timbun Yang Diproteksi Gas Blanket Dengan Metode API RP 581 (<u>Windar Ristyan</u> , I Made Londen Batan)	42
08	Analisis Korosi Proses Cladding Dengan Elektroda Stainless Steel Pada Baja Karbon (<u>Yusril Irwan</u>)	49

Pengujian Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) 400 Watt Wind Generator di Desa Simpang Kabupaten Garut

Muhammad Ridwan, Liman Hartawan, Fakhruroji
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional

Jl. PKH. Mustapha No. 23, Bandung 40124

muhrid@gmail.com, Liman.jobs@gmail.com, ozy_046@yahoo.com

Abstract

Listrik merupakan kebutuhan primer pada abad ini dan perkembangan ekonomi disuatu daerah sangat dipengaruhi oleh keberadaan listrik. Sebagian besar negara di dunia termasuk Indonesia supply energi listrik masih mengandalkan pembangkit berbahan bakar fosil yakni minyak bumi, gas alam, dan batubara yang terbatas jumlahnya dialam dan suatu saat nanti akan habis. Sementara permintaan energi listrik terus bertambah oleh karenanya pemanfaatan energi pada masa sekarang ini sudah diarahkan pada penggunaan energi terbarukan yang ada di alam. Berdasarkan pemikiran tersebut maka dilakukan pembuatan SKEA dan pengujian yang menggunakan Turbin Angin Sumbu Horizontal 400 watt DC dengan 3 sudu. Yang akan ditempatkan, di daerah Cibalong kab. Garut. sebagai pemanfaatan listrik. Sistem yang digunakan menggunakan baterai/Accu 12 V, 75 Ah sebagai medan penyimpanan listrik, Amper meter 500 mA, dan Voltmeter 15 V sebagai alat ukur. Sistem pengujian menggunakan blower yang menghasilkan angin dengan kecepatan 7-8 m/s yang diukur dengan menggunakan Velometer dan Tachometer untuk mendapatkan putaran rotor. dengan Hasil pengujian ini didapat bahwa turbin angin ini pada kecepatan 10 m/s dengan tegangan 7 Volt mengalami pengereman sebagai tegangannya turun menjadi 3,5 Volt, dan output tidak mencapai 12 Volt.

Kata kunci : pengujian sistem SKEA 400 watt, TASH, 3 sudu

Abstract

Electricity is a primary need in this century and economic development in an area heavily influenced by the presence of electricity. Most countries in the world including Indonesia still relies on electrical energy supply fossil fuel ie oil, natural gas, and coal are limited in number in nature and will someday run out. While the demand for electricity continues to grow, therefore energy use at the present time has been directed at the use of renewable energy in nature. Based on these ideas is carried SKEA manufacture and testing using Horizontal Axis Wind Turbines 400 watts DC with 3 blades. To be placed, in the district Cibalong. Garut. as the use of electricity. The system used battery / Accu 12 V, 75 Ah as electricity storage field, Ampere meter 500 mA, and Voltmeter 15 V as a measuring tool. System testing using a blower that produces winds of 7-8 m / s are measured using Velometer and tachometer for rotor rotation. The results obtained with this test is that the wind turbine at a speed of 10 m / s with a voltage of 7 volts experiencing braking as the voltage drops to 3,5 volts, and the output is not as high as 12 volts.

Keywords: testing of the system Skea 400 watts, Tash, 3 blade.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan energi khususnya energi listrik di Indonesia makin berkembang dan menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil sebagai pembangkit listrik, khususnya minyak bumi, yang sampai saat ini masih merupakan tulang punggung dan komponen utama penghasil energi listrik di Indonesia, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berfikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang ramah lingkungan.

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan energi daerah diperlukan upaya penciptaan sumber energi yang dapat dikembangkan di daerah yang bersangkutan. Salah satu energi yang bisa menjadi alternatif adalah energi angin. Untuk itu dicari solusi dengan merancang desain turbin angin baru paling optimal yang dapat dioperasikan di wilayah geografis Indonesia. Berdasarkan data Angin dari hasil pengujian dan lokasi penempatan turbin angin, angin di Indonesia memiliki kecepatan yang bervariasi, umumnya dikategorikan sebagai angin berkecepatan rendah. Letak geografis Indonesia sebagai negara tropis yang berada di garis khatulistiwa menyebabkan karakteristik angin di Indonesia sangat berbeda dengan karakteristik angin di negara-negara maju yang sudah banyak memanfaatkan tenaga angin sebagai pemasok energi listrik alternatifnya.

Didorong rasa untuk meringankan beban dari para pengusaha kecil, perkantoran serta masyarakat untuk membantu mengatasi masalah kebutuhan listrik serta mahalnya harga listrik, diperlukan upaya pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti angin untuk menghasilkan energi listrik. Pada pembuatan ini digunakan turbin angin sunforce dengan kapasitas 400 watt, 12 V, dan 3 buah sudu. Turbin ini dapat bekerja dengan kecepatan antara 3 - 12,5 m/s penelitian ini membuat dan menguji SKEA yang menggunakan turbin angin tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Pengujian SKEA Sunforce 400 Watt

Pada pengujian ini hanya menitikberatkan pada pengujian dari SKEA tersebut, mengetahui hasil pengujian turbin Sunforce 400 Watt, mengetahui hasil perancangan dan hasil penyesuaian atau pengasumsian. Adapun ruang lingkup dari kajian ini adalah : (1) Kecepatan angin tahunan di Indonesia yang berkisar antara 5 m/s, - 8,5 m/s; (2) Pengujian di Lab. Konversi Energi pada satu arah angin menggunakan blower, dan pengujian di Student Center ITENAS Lantai Atas; (3) Pengujian untuk penempatan SKEA Sunforce 400 Watt di daerah Cibalong kab. Garut; (4) Penyimpanan energi adalah baterai 12V 75Ah; (5) Perancangan konstruksi turbin angin dan komponen pendukung lainnya hanya dilakukan penyesuaian saja.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini adalah : membuat *Prototype* Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) untuk mengisi Accu 12 Volt, 75 Ah. menguji *prototype* Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) untuk mengetahui daya listrik turbin 400 Watt, 3 Sudu.

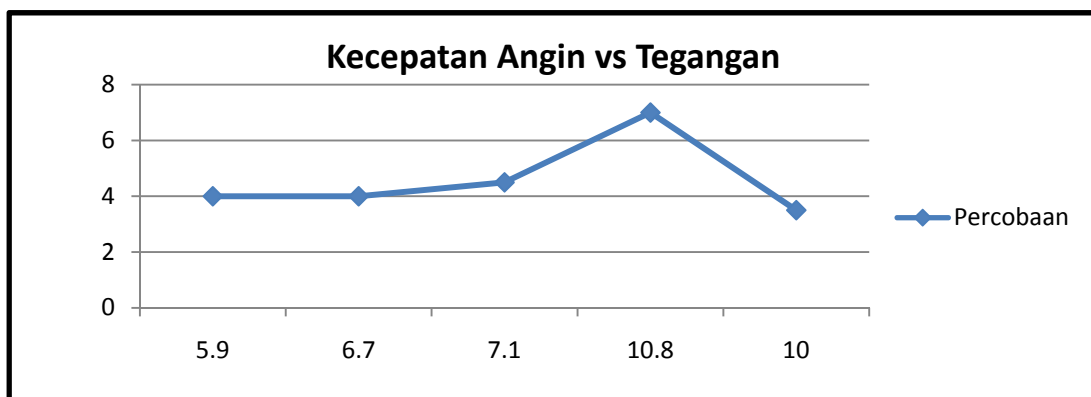
Tabel 3 Pengujian di Lab. Konversi Energi pada satu arah angin menggunakan blower

	Waktu pengujian (menit)	V (Volt)	I (Amper)	P (Daya)
Lampu 3 Watt	1	1,2	0,12	0,15
	2	3	0,30	0,9
	3	3,6	1,36	1,30
	Rata - Rata	2,6	0,26	0,78

Tabel 3 Pengujian di Student Center ITENAS Lantai Atas

Percobaan	U m/s	V (Volt)
1	5,9	4
2	6,7	4
3	7,1	4,5
4	10,8	7
5	10	3,5

Pada saat pengujian turbin angin dilantai atas studen center ITENAS turbin berputar dengan kecaatan angin 5,9 m/s, dan Voltase 4 Volt. kecepatan turbin angin semakin meningkat sampai dengan kecepatan angin 10,8 m/s, dan Voltase 7 Volt, turbin langsung mengerem sendiri sehingga Voltase turun sampai 3,5 Volt. Inilah terjadi pengereman pada turbin angin secara otomatis untuk menghindari kerusakan turbin angin yang melebihi spesifikasi turbin angin sehingga turbin angin akan aman.



Grafik 1 pengujian turbin angin di Student Center ITENAS Lantai Atas

Prinsip Kerja Alat

Turbin angin yang digunakan adalah “400 Watt Wind Generator”, turbin angin ini adalah jenis turbin angin Propeller atau *Horizontal Axis Wind Turbine* yang cukup dikenal dan mempunyai kemampuan yang cukup tinggi. Turbin angin ini telah dikembangkan sejak lama dan masih terus dikembangkan.



Spesifikasi “400 Watt Wind Generator” :

Model	: “400 Watt Wind Generator”
Berat	: 6 kg
Diameter Rotor	: 1,17 m
Start Up Wind Speed	: 3,6 m/s
Maximum Wind Speed	: 49,1 m/s
Volts	: 12 V
AMPS	: 33,3 A
Rated rpm	: 1800 rpm = 30 rad/s
Rated Power	: 400 Watts @ 12,5 m/s wind
Kilowatt Hours/month	: 38 kWh/month @ 5,4 m/s avg. wind speed

Gambar 1 “400 Watt Wind Generator” (Owner’s Manual Installation)

Cara kerja dari “400 Watt Wind Generator” dengan 3 buah sudu ini adalah dengan memanfaatkan kecepatan angin yang menumbuk sudu sehingga menyebabkan rotor berputar. Dari putaran rotor tersebut kemudian dihubungkan dengan generator sehingga dari putaran generator tersebut akan menghasilkan listrik. “400 Watt Wind Generator” mulai bekerja pada kecepatan angin 3,6 m/s. Pada kecepatan angin 12,5 m/s turbin angin otomatis melakukan pengereman putaran rotor. Hal tersebut di atas dilakukan sebagai pengaman untuk menghindari kerusakan pada turbin.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan penulis adalah observasi lapangan, kunjungan ke rencana *site plant* Sistem Konversi Energi Angin di Desa Simpang Kabupaten Garut dengan cara melakukan pengukuran kecepatan angin di lokasi *site plant* yang akan dipasang, pengukuran jarak lokasi ke beban. tahap pertama yang harus dilakukan studi lapangan adalah untuk mendapatkan lokasi yang tepat bersama dengan pengambilan data angin dan kondisi tofografi tanah di lokasi penempatan turbin angin, dilakukan skoring dari *site plant* turbin angin yang ada meliputi kecepatan angin rata-rata, aksesibilitas, potensi daya rata-rata, perijinan tempat, jarak lokasi ke beban, biaya, dan tinggi tower. Dalam penempatan *site plant* turbin angin diawali dengan melakukan pengukuran kecepatan angin. Sehingga dengan data kecepatan angin yang ada bisa didapatkan lokasi *site plant* turbin angin yang tepat.

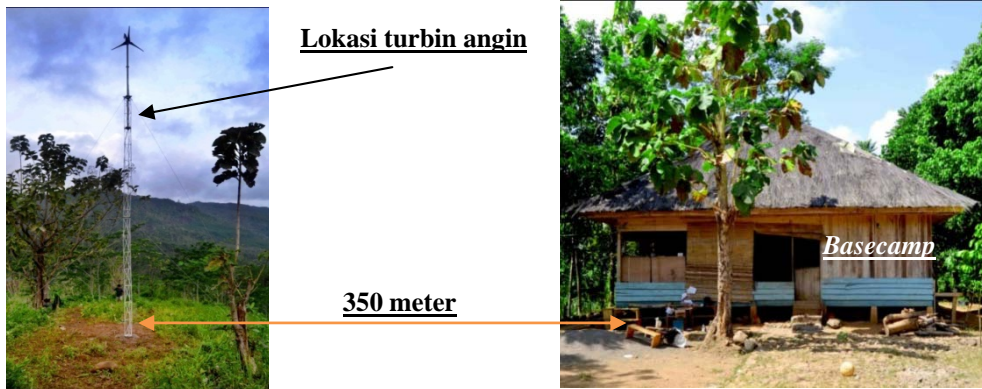
Tabel 3 Data Rata-Rata Kecepatan Angin Di Desa Simpang Kabupaten Garu

	Temperatur (°C)	Temperatur (K)	Kecepatan (m/s)
Maximum	27	300	10,1
Rata – Rata	24,7	297,7	6,6
Minimum	24	297	2,8

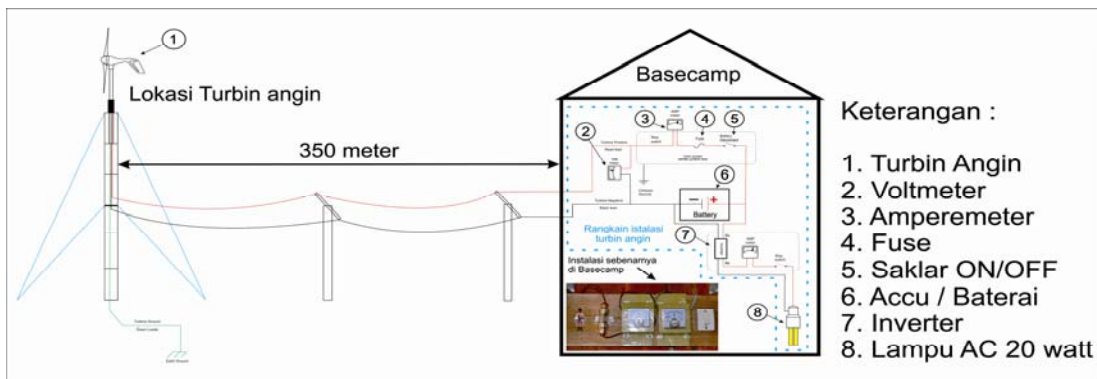
Pengambilan data di Desa Simpang Kab Garut dengan pengambilan data 42 kali setiap pengambilan data kecepatan angin selisih antara kurang lebih 30 menit sekali dengan waktu selama 3 hari hasil dari pengambilan data bisa dilihat pada tabel 3 dengan mengambil tiga sampel kecepatan angin yaitu kecepatan angin maximum, rata-rata, dan minimum.

LOKASI PENEMPATAN TURBIN ANGIN

Penempatan turbin angin yang diletakkan didaerah *basecamp*, *basecamp* ini dihuni oleh 2 kepala keluarga, dan *basecamp* ini dijadikan sebagai Sekolah Menengah Pertama Terbuka Baranang Siang. Dengan jumlah siswa ± 70 orang.

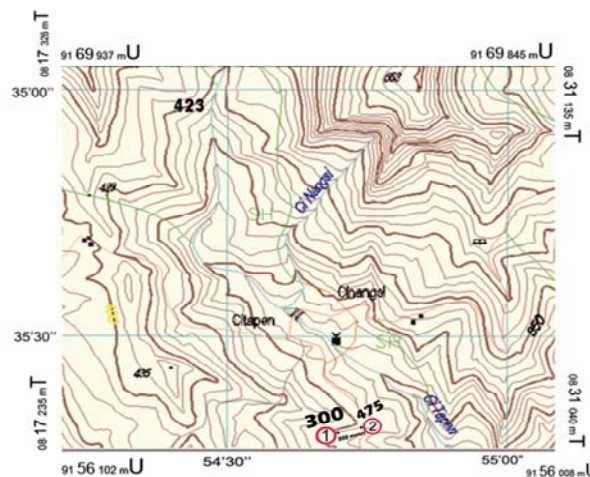


Gambar 2 Lokasi penempatan turbin angin dan basecamp



Gambar 3 Lokasi instalasi turbin angin dari penempatan turbin ke basecamp

Lokasi *basecamp* pada no (1) di peta berada pada koordinat $07^{\circ} 35.70''$ Lintang selatan dan $107^{\circ} 54.71''$ Bujur timur, dan tinggi diatas permukaan laut 300 meter, terletak pada sebuah halaman depan *basecamp* yang memiliki jarak ke jalan ± 12 m, dan jarak dari *basecamp* ke lokasi penempatan turbin angin berjarak ± 350 m, dan ketinggian penempatan konstruksi turbin angin diatas permukaan laut 475 meter pada no (2). Di lokasi ini turbin angin akan dimanfaatkan untuk *basecamp* dan Sekolah SMPT Baranang Siang. Pada lokasi ini ketersediaan anginnya cukup besar, dan lokasi tempat pemasangan konstruksi turbin angin memiliki kontur tanah agak sedikit miring, sehingga susah pada saat pemasangan konstruksi turbin angin. Pada lokasi penempatan turbin angin ini pada jarak ± 350 m dari *basecamp*. ada beberapa pepohonan yang tingginya ± 7 m, sehingga konstruksi turbin angin tingginya ± 10 m, agar mendapatkan angin yang maksimal.



Gambar 3 Peta Lokasi penempatan turbin angin dan *basecamp* (Peta digital Garut)

3. HASIL dan PEMBAHASAN

- Data hasil pengujian turbin angin pada kecepatan angin rata-rata dari desain turbin dan kondisi nyata kecepatan angin rata-rata Stasiun Meteorologi Pameungpek Tahun 2010 dan, Desa Simpang Kab Garut

Parameter pembanding	Desain Turbin Kec angin	Kondisi Nyata Kec angin Pameungpek	Kondisi Nyata Kec angin desa Simpang
Kecepatan Angin (m/s)	5,4	1,38	6,6
TSR	4,3	4,3	4,3
Daya maksimal (watt)	58,96	0,98	107,29
Daya total (watt)	99,49	1,65	181,06
Efisiensi maksimum (%)	59,26	59,26	59,26
Daya nyata (Watt)	17,69	0,29	32,19
rpm	379,23	96,79	593,3
Torsi rotor nyata (Nm/rad)	0,45	0,03	0,42
Torsi rotor max (Nm/rad)	1,49	0,10	1,39
Gaya aksial pada efisiensi maksimum	16,38	1,06	24,39

- Data hasil pengujian turbin angin pada kecepatan angin maksimum dari desain turbin dan kondisi nyata kecepatan angin rata-rata maksimum Stasiun Meteorologi Pameungpek Tahun 2010 dan, Desa Simpang Kab Garut

Parameter pembanding	Desain Turbin Kec angin	Kondisi Nyata Kec angin Pameungpek	Kondisi Nyata Kec angin desa Simpang
----------------------	-------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Kecepatan Angin (m/s)	12,5	7,06	10,1
TSR	4,3	4,3	4,3
Daya maksimal (watt)	731,32	128,87	380,99
Daya total (watt)	1234,1	217,47	642,92
Efisiensi maksimum (%)	59,26	59,26	59,26
Daya nyata (Watt)	219,39	38,66	114,30
rpm	1800	495,45	739,2
Torsi rotor nyata (Nm/rad)	1,16	3,82	1,48
Torsi rotor max (Nm/rad)	1,49	12,72	4,92
Gaya aksial pada efisiensi maksimum	16,38	27,4	492,07

- Data hasil pengujian turbin angin pada kecepatan angin minimum dari desain turbin dan kondisi nyata kecepatan angin rata-rata minimum Stasiun Meteorologi Pameungpek Tahun 2010 dan, Desa Simpang Kab Garut

Parameter pembanding	Desain Turbin Kec angin	Kondisi Nyata Kec angin Pameungpek	Kondisi Nyata Kec angin desa Simpang
Kecepatan Angin (m/s)	3,6	0,48	2,8
TSR	4,3	4,3	4,3
Daya maksimal (watt)	17,47	0,04	8,22
Daya total (watt)	29,48	0,07	13,86
Efisiensi maksimum (%)	59,26	59,26	59,26
Daya nyata (Watt)	5,24	0,01	2,46
rpm	252,82	34,02	168
Torsi rotor nyata (Nm/rad)	0,20	0,001	0,03
Torsi rotor max (Nm/rad)	0,66	0,004	0,11
Gaya aksial pada efisiensi maksimum	7,28	0,14	4,40

Kecepatan angin rata – rata di Desa Simpang adalah 6,6 m/s lebih besar dari kecepatan desain turbin yaitu 5,4 m/s sehingga turbin angin dapat berfungsi dengan baik untuk mengisi batere yang ditempatkan di daerah sekitar.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian Turbin Angin Sunforce 400 watt tidak sesuai dengan Spesifikasi dari pabrik Output, yaitu tegangan hanya mengeluarkan 7 Volt tidak mencapai 12 Volt. Penempatan *site plant* turbin angin berada pada ketinggian 475 meter diatas permukaan laut. Kecepatan angin di Desa Simpang sangat bagus dikarenakan kecepatan rata - rata angin adalah 6,6 m/s, minimum kecepatan angin adalah 2,8 m/s, dan maksimum adalah 10,1 m/s sehingga turbin angin dapat berfungsi dengan baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Peta digital Wilayah Kabupaten Garut
2. Manwell,J.F. Mcgowan,J.G. Rogers,A.L.2009.*Wind Energy Explained Theory, Design and Application*. Jhon Willeys and Sons. Inc.
3. Buku panduan *Sunforce 400 watt wind generator*, serial no 123516.
4. HARIS MUTAQIN. (2012). Kaji Teoritik Kinerja “400 Watt Wind Generator Dan Perancangan Site Plant Sistem Konversi Energi Angin Di Desa Simpang Kab. Garut. Tugas Akhir. Teknik Mesin, ITENAS. Bandung.
5. FAKHRUROJI. (2012). Pembuatan Dan Pengujian Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) 400 Watt Wind Generator Di desa simpang kabupaten Garut Tugas Akhir. Teknik Mesin, ITENAS. Bandung.