JURNAL

ANALISA PENGARUH KELENGKUNGAN SUDU TERHADAP KINERJA PADA TURBIN KINETIK TIPE POROS VERTIKAL

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF CURVATURE SUDU AGAINST THE PERFORMANCE OF THE ON TURBIN KINETIK TYPE PIVOT VERTICALS

Oleh :

DOVAN BRIANDA DECHA NOVAROF

NPM. 12.1.03.01.0051

Dibimbing oleh:

1. **IRWAN SETYOWIDODO, M.Si**
2. **ALI AKBAR. S.T.,MT**

TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: **DOVAN BRIANDA DECHA NOVAROF**
NPM	: 12.1.03.01.0051
Telepon / HP	: 085731986462
Alamat Surel (Email)	: dovan.brianda11@yahoo.com
Judul Artikel	: ANALISA PENGARUH KELENGKUNGAN SUDU TERHADAP KINERJA PADA TURBIN KINETIK TIPE POROS VERTIKAL
Fakultas – Program Studi	: FT – TEKNIK MESIN
Nama Perguruan Tinggi	: UN PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jln. K.H. Achmad Dahlan no. 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 30 Januari 2017
Pembimbing I,	Pembimbing II,	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M.Si NIDN.701098404	Ali Akbar. S.T.,MT NIDN.0001027302	Dovan Brianda Decha N. NPM : 12.1.03.01.0051

ANALISA PENGARUH KELENGKUNGAN SUDU TERHADAP KINERJA PADA TURBIN KINETIK TIPE POROS VERTIKAL

DOVAN BRIANDA DECHA NOVAROF
NPM. 12.1.03.01.0051
FAKULTAS TEKNIK – TEKNIK MESIN
Email: dovan.brianda11@yahoo.com
Irwan Setyowidodo, M.Si dan Ali Akbar. S.T.,MT
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Dovan Brianda Decha Novarof : Analisa Pengaruh Kelengkungan Sudu Terhadap Kinerja Pada Turbin Kinetik Tipe Poros Vertikal, Skripsi, TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK UN PGRI KEDIRI, 2017.

Penelitian ini dilatar belakangi dari ketersediaan energi fosil yang semakin langka dan disertai kinerja dari sebuah turbin kinetik tipe poros vertical sebagai pembangkit listrik. Penggunaan turbian air sebagai pembangkit tenaga listrik merupakan sebuah solusi untuk menghadapi krisis yang terjadi pada tenaga listrik. Prinsip dari turbin air adalah mengubah energi air menjadi energy listrik. Penelitian turbin untuk meningkatkan kinerja pada turbin kinetik terus dilakukan baik tentag bentuk sudu, dimensi sudu, sudut sudu dengan tujuan untuk menghasilkan energi listrik yang maksimal.

Permasalahan ini mengacu pada pengaruh kelengkungan sudu yang bervariasi pada 3, 4, 5 inchi dengan debit 16m^3/jam, 22m^3/jam, dan 45m^3/jam. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dari kelengkungan sudu terhadap kinerja pada turbin tipe poros vertikal. Metode penelitian ini adalah dengan menggunakan metode full faktorial yang menggunakan jumlah faktor yang diuji lebih dari satu, sehingga dengan metode faktorial ini akan terjadi interaksi antara faktor. Dengan metode ini faktor dan level akan terjadi interaksi yang akan mempengaruhi perubahan nilai daya turbin.

Berdasarkan pembahasan dan analisa diperoleh hasil bahwa (1) kelengkungan sudu mempengaruhi kinerja pada turbin kinetik dimana sudu 3 inchi menghasilkan daya 0.475 watt, daya paling tinggi dengan nilai 1.61 watt didapatkan dari sudu 3 inchi dibandingkan sudu 4 dan 5 inci terutama pada debit 45m^3/jam. (2) efisiensi pada sudu 3 inchi dengan daya 40.8% merupakan efisiensi terbesar dari pada sudu 4 dan 5 inchi terutama pada debit 22m^3/jam karena pada debit 22m^3/jam nilai efisiensi turun pada sudu 4 inchi dan menurun lagi pada sudu 5 inchi.

Kata kunci : *Turbin air, Kelengkungan sudu, Daya turbin*

I. LATAR BELAKANG

Energi berasal dari bahasa yunani “energia” yang berarti kegiatan atau aktivitas. Kata itu terdiri dari en (dalam) dan ergon (kerja). Energi sangat penting bagi kebutuhan manusia, energi listrik adalah salah satu energi yang sangat penting bagi kebutuhan manusia. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi

(EBTKE) Sumber daya energi di Indonesia dan dunia semakin menipis, dimana energi menjadi semakin langka dan semakin mahal dengan pertumbuhan konsumsi energi rata-rata 7% setahun.

Energi air dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik dengan memanfaatkan tenaga potensial yang tersedia (potensi air terjun dan kecepatan aliran). Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga air. Ini disebabkan kondisi topografi Indonesia yang bergunung dan berbukit serta dialiri oleh banyak sungai (besar dan kecil) dan di beberapa daerah tertentu terdapat danau dan atau waduk yang cukup potensial sebagai sumber energi air.

Turbin kinetik adalah salah satu pilihan dalam memanfaatkan potensi energi kinetik berupa kecepatan aliran, penelitian ini menggunakan turbin kinetik poros vertikal, sudu berbentuk mankok agar dapat menahan aliran guna memperbesar gaya tangensial yang dihasilkan.

Kinerja dari suatu turbin kinetik bergantung pada ; kecepatan aliran, sudut sudu, pengarah aliran, ukuran aliran, jumlah sudu, dan kelengkungan pada sudu. Kelengkungan sudu turbin kinetik adalah salah satu variabel yang sangat mempengaruhi putaran dan gaya tangensial yang menentukan daya dan efesiensi sebuah turbin kinetik. Kelengkungan sudu akan menambah putaran dan gaya tangensial yang terjadi dan dengan sendirinya meningkatkan daya dan efesiensi turbin kinetik, untuk itu maka penelitian ini diarahkan untuk menentukan kelengkungan sudu yang ideal denagn kecepatan yang divariasikan dalam menghasilkan daya turbin yang maksimal.

II. METODE

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimental nyata (*experimental research*) dan secara langsung pada objek yang dituju serta bertujuan untuk mengetahui pengaruh kelengkungan sudu terhadap kinerja pada turbin kinetik tipe poros vertikal. Disamping itu dilakukan pengkajian dasar teori yang ada dari sumber literature berupa buku dan jurnal. Desain experimen menggunakan faktorial L9, analisais data menggunakan Analisis variansi (ANAVA).

III. HASIL DAN KESIMPULAN

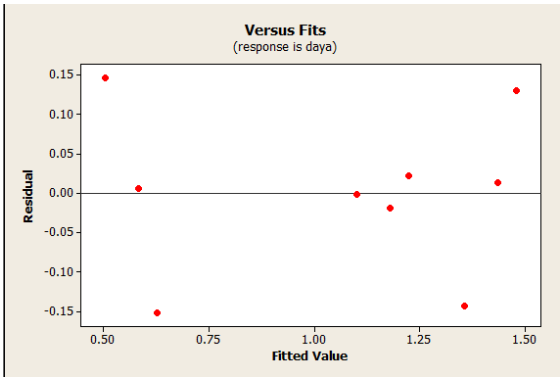
Untuk mencapai hasil penelitian yang berjudul pengaruh kelengkungan sudu terhadap kinerja pada turbin kinetik tipe poros vertikal ini maka telah dilakukan penelitian terhadap turbin kinetik yang telah dirancang guna untuk memenuhi data yang diharapkan. Analisis data dilakukan terhadap hasil tes penggunaan kelengkungan sudu pada turbin kinetik tipe poros vertikal dengan variasi sudu 3, 4, dan 5 inchi.

Setting kombinasi faktor ke	Tegangan (V)	Kuat arus (A)	Daya turbin (watt) V . I	Efisiensi (%) $\eta = \frac{pt}{pa=\frac{1}{2}.\rho.Q}$ x 100%
1	0.136	3.493	0.4750	21.6
2	0.213	5.85	1.24605	40.8
3	0,25	6.44	1.61	25.76
4	0.14	4.21	0.5894	26.8
5	0.20	5.81	1.162	38.03
6	0.24	6.06	1.45	23.2
7	0.17	3.81	0.65	29.5
8	0.19	5.81	1.1	32.7
9	0.20	6.07	1.214	19.42

1. PERHITUNGAN ANAVA

Untuk mengetahui apakah variabel variasi tipe kelengkung sudu dan debit aliran mempunyai pengaruh terhadap daya dan efisiensi setelah dilakukan analisa variasi (ANAVA). Analisi variasi mensyaratkan bahwa residu harus memenuhi tiga asumsi, yaitu bersifat identik, independen, dan terdistribusi normal

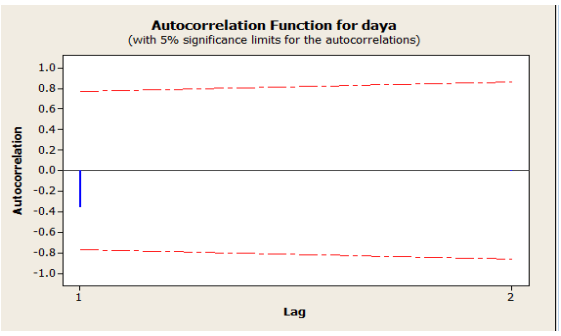
a. Uji identik



gambar 4.4 Plot residual daya *versus fitted values*

Uji identik pada gambar 4.4 di atas menampilkan *residual* tersebar secara acak disekitar harga nol dan tidak membentuk pola tertentu. Hal ini menunjukkan asumsi identik terpenuhi

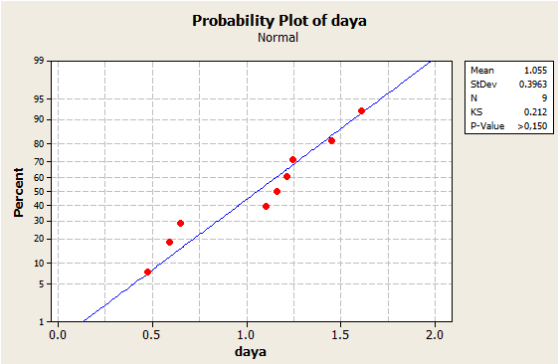
b. Uji independen



Gambar 4.5 Plot ACF pada respon daya

Pada gambar 4.5 dapat dilihat bahwa tidak ada nilai ACF pada tiap *lag* yang keluar dari batas interval. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada korelasi antar residual artinya residual bersifat independen

c. Uji normalitas



Gambar 4.3 Uji normalitas

Gambar 4.3 menunjukan bahwa dengan uji 4.3 menunjukan bahwa dengan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh: *p-value*

sebesar 0,150 yang berarti lebih besar dari α = 0,05. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau *residual* berdistribusi normal.

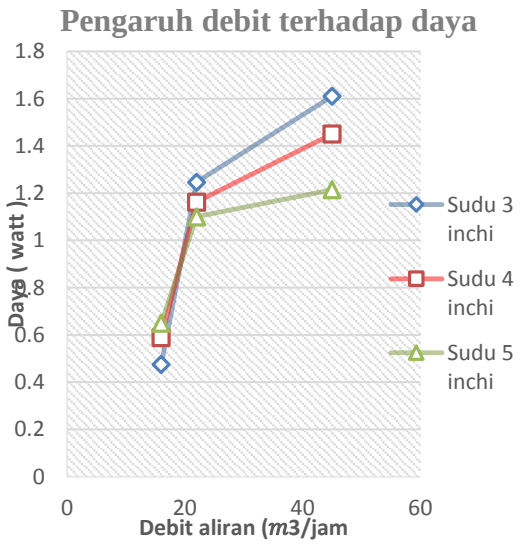
Analisa variasi (ANAVA)

Setelah uji identik, independen dan distribusi normal terpenuhi dilakukan analisis variansi untuk mengetahui variabel proses mana yang memiliki pengaruh secara signifikan terhadap hasil daya dan efisiensi terhadap kelengkungan sudu.

Analisis Data

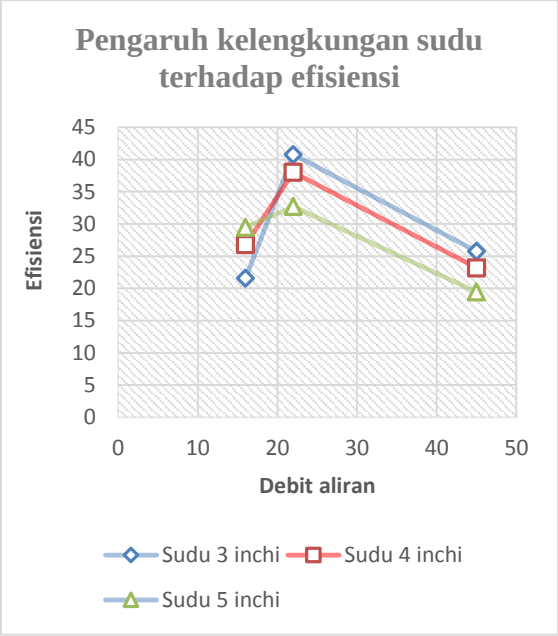
Pada analisis ini akan di buat grafik guna memperjelas dan mempermudah dalam pembacaan dan pemahaman penelitian.

1. Analisis Daya



. Momentum yang didapatkan oleh sudu 3 inchi lebih maksimal dari pada sudu 4 dan 5 inchi dari hasil daya adalah analisa segitiga kecepatan.

2. Analisis Efisiensi



fenomena tersebut terjadi pada setiap debit yang sama, dikarenakan ada beberapa hal yang menyebabkan efisiensi yang menurun seperti kemampuan sudu menerima debit dalam jumlah yang besar tidak dapat maksimal karena sebagian debit tumpah dan menghalangi sudu lain pada saat sudu kembali berputar dan terkadang ketika sudu kembali berputar debit juga ikut berputar sehingga perputaran turbin menjadi kurang maksimal dan kurang efisiensi, hal itu membuat kerugian pada suatu efisiensi yang seharusnya mendapat kan hasil yang maksimal dan ideal pada suatu efisiensi turbin.

Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada kelengkungan sudu pada turbin kinetik tipe poros vertikal dapat

diambil kesimpulan bahwa kelengkungan sudu mempengaruhi kinerja turbin terhadap daya , naik turunnya daya terjadi karena kurang efektifitasnya suatu turbin dalam menerima aliran air yang tidak dapat diterima sepenuhnya yang menyebabkan perputaran suatu turbin menjadi kurang maksimal. Kelengkungan sudu yang diberi perlakuan secara variasi tidak berpengaruh signifikan terhadap daya dan efisiensi, karena ada beberapa hal yang menyebabkan efisiensi yang menurun seperti kemampuan sudu menerima debit dalam jumlah yang besar tidak dapat maksimal karena sebagian debit tumpah dan menghalangi sudu lain pada saat sudu kembali berputar dan terkadang ketika sudu kembali berputar debit juga ikut berputar sehingga perputaran turbin menjadi kurang maksimal dan kurang efisiensi, hal itu membuat kerugian pada suatu efisiensi yang seharusnya mendapat kan hasil yang maksimal dan ideal pada suatu efisiensi turbin.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Dietzel, Fritz. 1988. Turbin Pompa Dan Kompresor. Jakarta: Erlangga.

Hermawan,Dwi. 2016. Pengaruh Jumlah Blade Terhadap Kinerja Turbin Angin Sumbu Horisontal. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknik. Universitas Nusantara PGRI Kediri

Kristanto,Bambang. 2016. Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Kinerja Pada Turbin Kinetik Tipe Poros Vertikal. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknik. Universitas Nusantara PGRI,Kediri

Sari, Hermalia. 2013. Prinsip Kerja Dan Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya. (online). Tersedia : Http://hermaliasari.blogspot.co.id/2015/03/prinsip-kerja-dan-komponen-pembangkit.html?m=, diakses tanggal 14 Maret 2015.

Sudianto Sihombing, Edis. 2009. Pengujian Sudu Lengkung Prototipe Turbin Air Terapung Pada Aliran Sungai, Universitas Sumatera Utara, Medan. (online). Tersedia: http//text-id.123dok.com/document/7qvj170q-pengujian-sudu-lengkung-prototipe-turbin-air-terapung-pada-aliran-sungai.html, diakses pada januari 2009.

Tim abdi guru. Eka Purjiyanta, Ipa Terpadu, Hal 123-124, 2006, Erlangga. (online). Tersedia: Http://www.artikelsiana.com/2014/09/pengertian-energi-bentuk-bentuk-Energi-contoh.html?m=1, diakses tahun 2006.

Wahyudi,Slamet, Dhimas nur Cahyadi Purnami. 2012. Pengaruh Variasi Tebal Sudu Terhadap Kinerja Kincir Air Tipe Sudu Datar. *Jurnal Rekayasa Mesin* 3 (2) tahun 2012 : 337-342 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Malang.

Yani Ahmad,. Mihdar,.Erianto, Rudi. 2016. Pengaruh Variasi Bentuk Sudu Terhadap Kinerja Turbin Air Kinetik (Sebagai Alternatif Pembangkit Listrik Daerah Pedesaan.*Jurnal Turbo* 5 (1). Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Trunajaya Bontang. Kaltim.