



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SEMINAR NASIONAL PENGKAJIAN & PENERAPAN TEKNOLOGI INDUSTRI (SNPPTI) 2010

PROSIDING
ISSN : 2086 - 2156

**Bidang : Informatika dan Sistem Informasi
Teknik Mesin dan Metalurgi**

**“Menuju Penerapan Otomatisasi
Teknologi Industri Yang
Memanfaatkan Energi Terbarukan
Untuk Meningkatkan Daya Saing
Bangsa”**

**Auditorium Menara Universitas Mercu Buana, Jakarta
Sabtu, 20 Februari 2010**

ISSN: 2086 - 2156

SNPPTI 2010

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PENGKAJIAN DAN PENERAPAN
TEKNOLOGI INDUSTRI
(SNPPTI)**

**Bidang:
Teknik Informatika dan Sistem Informasi
Teknik Mesin dan Metalurgi**

**Auditorium Universitas Mercu Buana
Jakarta Indonesia
20 Februari 2010**

Reviewers:

Dr Mardani Ali Sera ST MEng
Ir Dana Santoso MEngSc PhD
Dr-Ing Mudrik Alaydrus
Dr Hardianto Iridiastadi
Dr M M Sarinanto
Dr Hamzah Hilal
Dr Ir Eliyani

Diorganisasikan oleh



MERCU BUANA

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana

Kata Pengantar dari Panitia



Bismillahirrahmanirrahim. Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Salam sejahtera bagi kita semua.

Puji dan syukur ke Hadirat Allah SWT, karena berkat nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, pada pagi hari ini kita dapat hadir bersama-sama di Auditorium Menara Universitas Mercu Buana untuk mengikuti Seminar Nasional Pengkajian & Penerapan Teknologi Industri (SNPPTI) dalam rangka peringatan Lustrum Universitas Mercu Buana ke V.

Seminar Nasional Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri (SNPPTI) 2010 ini merupakan kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk menjadi ajang pertemuan, silaturahmi, berbagi pengalaman dan membentuk jaringan sesama dosen, peneliti dan praktisi di bidang teknologi industri, pada bidang Teknik Elektro, Teknik Mesin, Tekni Industri, Teknik Energi dan Teknologi Informasi. Tema Seminar Nasional ini adalah: *Menuju penerapan otomatisasi teknologi industri yang memanfaatkan energi terbarukan untuk meningkatkan daya saing bangsa.*

Syukur alhamdulillah, jumlah makalah yang masuk ke Panitia berjumlah 152 buah makalah. Setelah melalui proses review dari Tim reviewer yang kompeten di bidangnya masing-masing, maka makalah yang layak untuk dipresentasikan dan akan dipublikasikan dalam bentuk prosiding berjumlah sebanyak 115 makalah.

Makalah tersebut dapat dikategorikan sebagai berikut:

Dilihat dari latar belakang bidang studi yang terdiri dari:

1. Bidang Elektronika Telekomunikasi 17 makalah
2. Bidang Tenaga Listrik 17 makalah
3. Bidang Energi 11 makalah
4. Bidang Informatika dan Sistem Informasi 20 makalah
5. Bidang Teknik Mesin dan Metalurgi 14 makalah
6. Bidang Teknik Industri 40 makalah

Dilihat dari latar belakang daerah asal penulis makalah yang terdiri dari:

1. Medan 11 makalah
2. Riau 2 makalah
3. Pontianak, Kalimantan 1 makalah
4. Jakarta, Bandung, Cilegon 51 makalah
5. Semarang, Yogyakarta, Surakarta dan sekitarnya 10 makalah
6. Surabaya, Malang dan sekitarnya 7 makalah
7. Dari Mancanegara Malaysia 3 makalah

Serta, beberapa instansi pemerintah yang terdiri dari:

1. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi 4 makalah
2. BAKOSURTANAL 1 makalah
3. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 5 makalah

Akhirnya, izinkanlah kami selaku Ketua Panitia Seminar Nasional Pengkajian & Penerapan Teknologi Industri 2010 menyampaikan terima kasih kepada seluruh anggota Panitia Seminar Nasional yang telah mengorbankan waktunya dan bekerja secara maksimal. Kepada pimpinan universitas dan fakultas serta semua pihak yang telah membantu Panitia, tak lupa kami sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya. Semoga Allah SWT membalas amal baik Bapak/ibu dan saudara sekalian.

Dengan kerendahan hati, saya atas nama seluruh panitia, memohon maaf untuk semua kekurangan yang mungkin tidak nyaman bagi peserta.

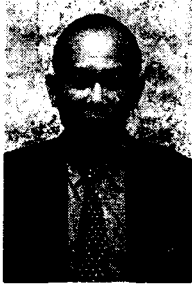
“ Kanzen ni shusi suru shigoto o sareteinai “.

Yang dalam bahasa terangnya “Tiada pekerjaan yang sepenuhnya sempurna”

Wabillahi Taufiq Walhidayah
Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Jakarta, 15 Februari 2010
Ketua Panitia

Dr. Ir. Abdul Hamid, M.Eng

Sambutan Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh
Peserta Seminar yang kami hormati,

Rasa syukur yang mendalam kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia yang diberikan sehingga kita dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri dengan tema "Menuju penerapan otomatisasi teknologi industri yang memanfaatkan energi terbarukan untuk meningkatkan daya saing bangsa".

Seminar ini bertujuan sebagai media tukar menukar informasi antar pihak perguruan tinggi, lembaga peneliti, pemerintah dan pihak industri serta diharapkan memberikan kontribusi bagi perkembangan teknologi di Indonesia

Atas nama civitas akademika Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drs. Suharna Surapranata, MT selaku Menteri Negara Riset dan Teknologi.
2. Pimpinan dan staf Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dukungannya.
3. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil

Akhir kata selamat berseminar, semoga seminar ini bermanfaat dan dapat memberikan tindak lanjut perkembangan teknologi.

Jakarta, 15 Februari 2010
Dekan,

Torik Husein, Ir, MT

Susunan Panitia

Penanggung Jawab:

- Dekan Fakultas Teknologi Industri UMB: Ir. Torik Husein, MT

Pengarah:

- Ketua Program Studi Magister Teknologi Industri
- Ketua Program Studi Magister Manajemen dan Teknologi Telekomunikasi
- Ketua Program Studi Teknik Industri, Teknik Elektro dan Teknik Mesin

Ketua Pelaksana:

- Dr. Ir. Abdul Hamid, M.Eng

Wakil Ketua Pelaksana:

- Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng

Reviewers:

- Dr. Mardani Ali Sera, ST., M.Eng (Ketua)
- Ir. Dana Santoso, M.Eng.Sc., PhD
- Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus
- Dr. Hardiyanto Iridiastadi
- Dr. M. M. Sarinanto
- Dr. Hamzah Hilal
- Dr. Ir. Eliyani

Sekretariat dan Prosiding:

- Muhammad Kholil, ST., MT
- Ir Indra Almahdy MSc
- Alfa Firdaus, ST. MT

Acara:

- Yudhi Gunardi, ST., MT
- Nanang Ruhyat, ST., MT
- Fina Supegina, ST., MT
- Ir. Badaruddin, MT

Registrasi dan Umum:

- Edijon Nopian, SE
- Miryam Anastasia, AMd

Daftar Isi

Kata Pengantar dari Panitia	ii
Sambutan Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana	iii
Sambutan Rektor Universitas Mercu Buana	iv
Susunan Panitia	v
Daftar Isi	vi

JUDUL DAN PEMAKALAH

BIDANG: TEKNIK INFORMATIKA DAN SISTEM INFORMASI

No	Judul dan Pemakalah	Hal
1	Analisis Dan Perancangan Aplikasi Intelegensi Bisnis Berbasis Web Untuk Memonitor <i>Academic Key Performance Indicator</i> Dalam Rangka Penjaminan Mutu Internal Irya Wisnubhadra	1
2	Perencanaan Model Arsitektur Bisnis, Arsitektur Sistem Informasi Dan Arsitektur Teknologi Dengan Menggunakan <i>The Open Group Architecture Framework (Togaf)</i> Studi Kasus Di Bakosurtanal Iyan Supriyana	6
3	Perencanaan Teknologi Informasi Dalam Mendukung Alignment Bisnis Pada PT MPP Tri Pujadi	12
4	Rancangan Datawarehouse Pada Subjek Area Pelaporan Bank Umum (LKPBU) Tri Pujadi	16
5	Perancangan Sistem Auditing Dan Akunting Pada Koneksi Internet Di Universitas Kristen Maranatha Semuil Tjiharjadi, Marvin Chandra Wijaya	21
6	Implementasi Qrcode Pada Resep Dokter Nur Ani, Rolies Deby	27
7	Pengukuran Kompleksitas Spatial Class Dan Object Dari Perangkat Lunak Berorientasi Obyek Java Programming Menggunakan Tools Pemodelan Abdul Kadir, Herri Trisna Frianto	33
8	Model Pembelajaran Efektif Melalui Elektronik Learning (E-Learning) Wachyu Hari Haji	39
9	Protokol Controller Area Network Pada Aplikasi Tangki Penggabung Tigor Yudha Perkasa, Deddy Susilo, Darmawan Utomo	44
10	The Effectiveness Of Using Sitemap Azmuri Wahyu Azinar	51
11	Aplikasi Penghitung Kepuasan Pelanggan Berbasis Web Devi Fitriannah, Astri Christanti Surbakti	56
12	Development Of Dental Care Medical Record Information System For Private Dentist Clinic Rinto Priambodo, Trie Maya Kadarina	62
13	Studi Cloud Computing Untuk Layanan High-Availability Di Jaringan Telekomunikasi Pedesaan Eko Didik Widiatno, Armein Z. R. Langi	66
14	Aplikasi Tehnik Klasifikasi Hierarki Untuk Menentukan Land Cover Menggunakan Data Penginderaan Jauh Resolusi Tinggi Spot Studi Kasus : Hutan Rawa Gambut Merang, Sumatera Selatan Muchlisin Arief	69
15	Identifikasi Citra Tulisan Tangan Dengan Metode Alihragam Gelombang Singkat Untuk Memprediksi Kematangan Emosional Supatman	74
16	Perancangan Dan Manajemen <i>Data Center</i> Sulistyo Heripracoyo	81
17	Pembuatan Aplikasi Secure-SMS Untuk Mengamankan Pengiriman Pesan Singkat Menggunakan Teknik Cryptography dengan Algoritma Triple-Des Kurnia Wahyu Ningsih, Atiqah Meutia Hilda, Harry Ramza	86
18	Pembelajaran Dibantu Komputer Yang Terdiri Dari Komponen Gambar, Warna, Animasi Dan Interaksi Dari Segi Perancangan, Keefektifan Dan Kecepatan Pembuatannya: Studi Kasus Mata Kuliah Statistik Di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana Anis Cherid dan Raka Yusuf	92
19	Aplikasi Digital Library Berbasis WEB Service di Kampus ITATS Kunjung Wahyudi	98
20	Aplikasi Sistem Informasi Lahan Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Gresik Berbasis GIS (Geographic Information System) Kunjung Wahyudi dan Dila Wahyuni	103

BIDANG: TEKNIK MESIN DAN METALURGI

No	Judul dan Pemakalah	Hal
1	A Study The Growth Of Grain Boundary In Aluminum With A Percentage Variation Of Sic, By Using Cold Compaction In Powder Metallurgy Technique Ade Firdianto, Shahrudin bin Mahzan, Nozie binti abdullah, Norashida binti arsat, Al Emran bin Ismail	109
2	Peningkatan Kekuatan Mekanis Besi Tuang Nodular Melalui Logam Paduan Dan Struktur Mikro D. Prayitno, Fauzie K , Edgar G, Moh. Firman, O.L Tobing, Adhi Damar N, Rio Bagja, A.J Sirait, Ghafar	113
3	Studi Penggunaan Abu Terbang Sebagai Material Isolasi Panas D. Prayitno, Royan Thalib, Achmad Halim M. Rizky Affan	117
4	Mereduksi Co2 Pada Sektor Transportasi Umum (Bis Dan Truk) Dengan Efektivitas Fleet Managemen Hadi Pranoto, Nanang Ruhyat	120
5	Analisa Dua Model Sudu Turbin Propeller Ø430 Menggunakan Fluent 6.2.16 Liman Hartawan, Noviyanti Nugraha	132
6	Evaluasi Pemanfaatan Emergency Air Compressor Sebagai Mesin Utama Pada Sistem Plant Air Menggunakan Ats Untuk Meningkatkan Reliability Sistem Basuki Rachmad	137
7	On The Study Of Vertical Ship Hull Vibration By Means Of Transfer Matrix Abdul Hamid	143
8	Analisis Perpindahan Panas Pada Kompor Gasifikasi Serbuk Kayu Model Downddarft Top Lit Suyitno	148
9	Pengaruh Modifikasi Saluran Pencampur <i>Producer Gas</i>-Udara Terhadap Unjuk Kerja Motor Generator Berbahan Bakar Gas Sekam Padi Suyitno, Wibawa Endra Juwana, Zainal Arifin, Muh, Thayib	152
10	Kajian Awal Potensi Pemanfaatan Air Kondensat Pengkondisi Udara Sebagai Bahan Baku Air Minum Sumeru Tandi Sutandi	156
11	Penentuan Kualitas Nitroselulosa Secara Volumetri Heri Budi Wibowo	161
12	Pembuatan Nitroselulosa Dan Mekanisme Hasil Reaksi Nitrase Selulosa Heri Budi Wibowo, Handoko Slamet Riadhi	166
13	Analisa Kegagalan Pipa Boiler Yang Disebabkan Oleh Laju Korosi Pada Mesin Boiler Dengan Metode "Risk Based Inspection" Yuriadi Kusuma	170
14	Pengukuran Tekanan dalam Silinder dan Analisis Pembakaran Mesin CNG Mardani	176

A Study the Growth of Grain Boundary in Aluminum with a Percentage Variation of SiC₂ by Using Cold Compaction in Powder Metallurgy Technique

Bidang: Teknik Mesin dan Metalurgi

Author: [Faint text]
Title: [Faint text]
Journal: [Faint text]

Abstract: This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ (0%, 20%, 40%, 60%, 80%) using cold compaction in powder metallurgy technique. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope.

Keywords: Aluminum, SiC₂, grain boundary, cold compaction, powder metallurgy.

1. Introduction

Aluminum is an important metal in various industries due to its high strength, low weight, and corrosion resistance. The grain boundary growth in aluminum powder is a critical factor in determining its mechanical properties. This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ using cold compaction in powder metallurgy technique.

The grain boundary growth in aluminum powder is a critical factor in determining its mechanical properties. This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ using cold compaction in powder metallurgy technique.

The grain boundary growth in aluminum powder is a critical factor in determining its mechanical properties. This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ using cold compaction in powder metallurgy technique. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope. The grain boundary growth was observed by metallographic technique using optical microscope.

The grain boundary growth in aluminum powder is a critical factor in determining its mechanical properties. This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ using cold compaction in powder metallurgy technique.

The grain boundary growth in aluminum powder is a critical factor in determining its mechanical properties. This study aims to investigate the grain boundary growth in aluminum powder with a percentage variation of SiC₂ using cold compaction in powder metallurgy technique.

Analisa Dua Model Sudu Turbin Propeller Ø430 Menggunakan Fluent 6.2.16

Limhan Hartawan¹, Noviyanti Nugraha²

*Program Instrumentasi dan Kontrol, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung¹
JL. Ganesha no 10, Bandung*

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional²
JL. PHH Mustafa no 23, Bandung*

E-mail : limanjobs@gmail.com¹, novianti@itenas.ac.id²

Abstrak – Efisiensi kinerja turbin mikrohidro dan pemeliharaan yang mudah merupakan hal penting dalam industri manufaktur pembuatan turbin mikrohidro. Pertimbangan dalam memilih suatu komponen menjadi suatu yang mutlak dilakukan agar memperoleh kinerja yang sesuai dengan keinginan serta dapat mengurangi biaya pemeliharaan. Dengan melihat permasalahan diatas, perlu dikembangkan turbin dengan dengan komponen-komponen pendukung yang baik. Dalam kesempatan ini penulis melakukan kajian dengan mencari bentuk yang efisien dari dua model sudu turbin propeller ø430 dengan mengetahui distribusi tekanan, distribusi kecepatan dan distribusi bilangan reynold melalui pemodelan menggunakan software FLUENT versi 6.2.16. Setelah mendapatkan hasil simulasi kemudian membandingkan antara dua model sudu turbin untuk mendapatkan bentuk sudu yang efisien. Dari hasil perbandingan dua model tersebut maka bentuk sudu model satu lebih baik daripada bentuk sudu model dua.

Kata Kunci : turbin, *propeller*, mikrohidro, sudu, *software fluent*

I. LATAR BELAKANG

Kebutuhan masyarakat terhadap energi listrik merupakan kebutuhan vital. Saat ini sumber utama energi berbasis fosil sudah tidak dapat diperbaharukan kembali sehingga perlu dicari alternatif penggantinya. Indonesia memiliki banyak sekali potensi energi air, terutama potensi mikrohidro atau energi air dalam skala kecil. Melimpahnya sumber daya alam inilah yang seharusnya dikembangkan sebagai pengganti energi berbasis fosil.

Setelah melihat potensi sumber daya alam yang dimiliki Indonesia, pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) dapat menjadi sumber energi alternatif. Pada prinsipnya, teknologi PLTMH cukup sederhana. Sebagian besar komponen yang digunakan pun sudah tidak asing lagi di masyarakat. Sehingga, memungkinkan masyarakat dapat mempelajari, membuat, mengelola sendiri, hingga menikmati manfaatnya.

Pemasangan pembangkit listrik tenaga air atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) khususnya di daerah terpencil masih perlu

dikembangkan melihat daerah di Indonesia yang banyak sekali gunung dan air terjun yang belum dimanfaatkan secara optimal, dan masih banyak pula daerah terpencil di Indonesia yang belum terjangkau oleh aliran listrik (PLN) terutama untuk pos-pos TNI di daerah terpencil dan perbatasan.

Salah satu komponen Vital dari pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yaitu Turbin. Efisiensi kinerja turbin mikrohidro dan pemeliharaan yang mudah merupakan hal penting dalam pembuatan turbin mikrohidro. Pertimbangan dalam memilih suatu komponen menjadi suatu yang mutlak dilakukan agar memperoleh kinerja yang sesuai dengan keinginan serta dapat mengurangi biaya pemeliharaan. maka perlu dikembangkan turbin dengan dengan komponen-komponen pendukung yang baik.

Pada kesempatan ini penulis melakukan kajian dengan mencari bentuk yang efisien dari dua model sudu turbin *propeller* ø430 dengan mengetahui distribusi tekanan, distribusi kecepatan dan distribusi bilangan reynold melalui pemodelan menggunakan *software* FLUENT versi 6.2.16.

II. TUJUAN PENELITIAN

Membuat simulasi aliran fluida pada turbin dengan bantuan *software* FLUENT.

Mendapatkan distribusi tekanan, distribusi kecepatan dan distribusi bilangan reynold terhadap dua model sudu turbin untuk mengetahui kinerja dan kondisi pada permukaan sudu turbin.

Membandingkan dua model sudu turbin untuk mendapatkan bentuk sudu yang efisien.

III. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Simulasi dilakukan dengan anggapan dinding-dinding pada turbin adalah adiabatik.

Simulasi dilakukan dalam dua kondisi yaitu *steady* dan *unsteady*.

IV. METODA PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan mengukur dimensi dari sudu turbin. Kemudian data tersebut digambar dalam bentuk dua dimensi. Lalu tahapan berikutnya adalah menggambar geometri sudu turbin dengan program *Gambit*. Penggambaran sudu turbin dimulai dari titik-titik yang membentuk garis lalu akan membentuk bidang. Kemudian dilanjutkan dengan

menggambarkan *grid model* (melakukan *meshing*). Setelah selesai melakukan *meshing* maka gambar tersebut dianalisa dengan program FLUENT untuk melihat distribusi tekanan, distribusi kecepatan dan distribusi bilangan reynoldnya.

Setelah proses iterasi mencapai konvergensi dengan default kriteria 0.001, maka hasil simulasi sudah dapat dilihat. Beberapa parameter yang diperoleh pada program FLUENT antara lain tekanan, kecepatan dan bilangan reynold. Diharapkan dengan melihat hasil parameter-parameter tersebut kita dapat mengetahui kondisi permukaan sudu dan pengaruhnya terhadap kinerja turbin.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi tekanan dan kecepatan



Gambar 1. Distribusi tekanan statis sudu turbin model 1 (*steady*)

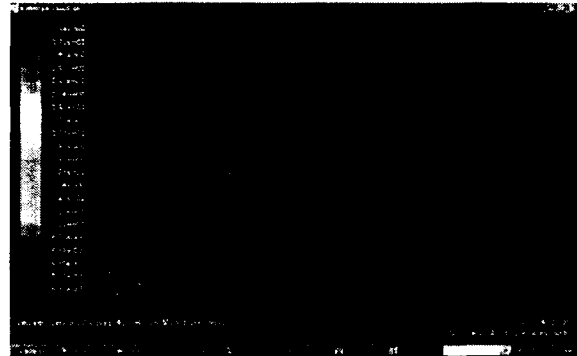
Karena sifatnya yang tidak dapat dengan mudah dimampatkan, fluida dapat menghasilkan tekanan normal pada semua permukaan yang berkontak dengannya. Pada keadaan diam (statik), tekanan tersebut bersifat isotropik, yaitu bekerja dengan besar yang sama ke segala arah. Karakteristik ini membuat fluida dapat mentransmisikan gaya ke seluruh permukaan sudu. Seperti yang terlihat di gambar kontur tekanan statis, tekanan terbesar (berwarna merah) terjadi di ujung terluar sisi keluar sudu dengan nilai 39300 Pa dan tekanan minimum terjadi di bagian dalam sudu (berwarna biru) dengan nilai -48500 Pa.



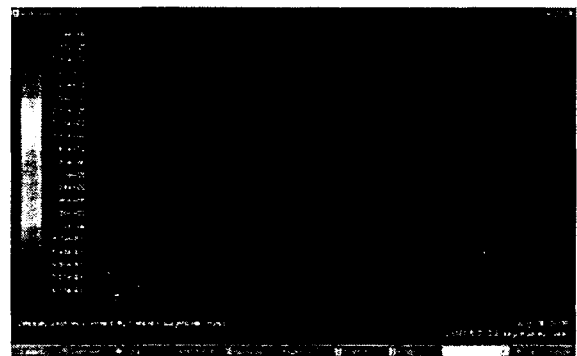
Gambar 2. Distribusi tekanan total sudu turbin model 1 (*steady*)

Sedangkan pada gambar kontur tekanan total juga memperlihatkan kontur yang serupa dengan kontur yang dihasilkan oleh tekanan statis. Namun sedikit perbedaan terlihat di daerah bagian dalam sudu yang mengalami tekanan rendah (berwana biru) dimana

tekanan rendah pada kontur tekanan statis lebih luas. Hal ini disebabkan oleh asumsi tidak adanya tekanan atmosfer. Tekanan maksimum terjadi diujung terluar dengan nilai 39500 Pa dan tekanan minimum di bagian dalam sudu dengan nilai -48400 Pa.

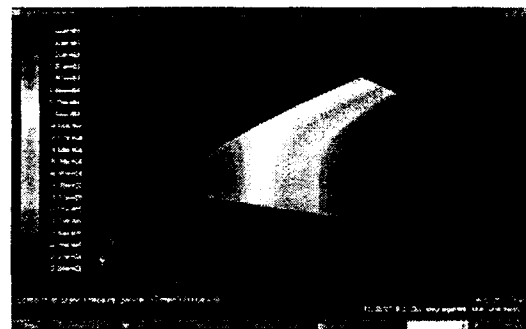


Gambar 3. Distribusi kecepatan sudu turbin model 1 tampak dekat (*steady*)



Gambar 4. Distribusi kecepatan sudu turbin model 1 (*steady*)

Pada kontur distribusi kecepatan untuk sudu model satu ini memperlihatkan vektor kecepatan aliran yang mengarah ke sudu bagian dalam. Aliran ini sudah mengarah mengikuti bentuk dari sudu yang dirancang untuk dapat menerima tekanan sehingga dapat memutar poros turbin *propeller* untuk menghasilkan listrik.



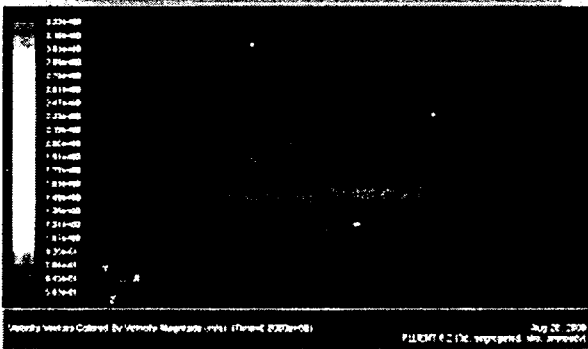
Gambar 5. Distribusi tekanan statis sudu turbin model 1 (*unsteady*)



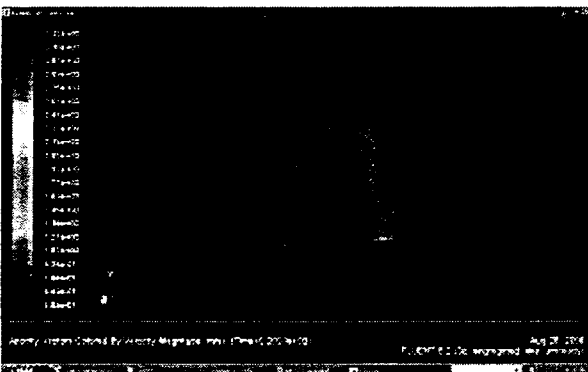
Gambar 6. Distribusi tekanan total sudu turbin model 1 (*unsteady*)

Seperti yang terlihat pada gambar kontur sudu model satu dengan keadaan *unsteady*, tekanan maksimum (berwarna merah) terjadi di daerah terluar sudu yang memiliki bentuk condong keatas dimana daerah ini bagian yang bersinggungan langsung dengan air yang masuk. Tekanan maksimum ini terjadi pada keadaan tekanan statis maupun tekanan total, keduanya memiliki kontur yang sama dan persamaan harga tekanan maksimum di tempat yang sama dengan nilai 164000 Pa.

Perbedaan harga tekanan maksimum (berwarna merah) menjadi perbedaan mencolok dari distribusi tekanan di keadaan *steady* dan keadaan *unsteady*. Pada keadaan *steady* tekanan maksimum nilainya 39500 Pa, sedangkan pada keadaan *unsteady* tekanan maksimumnya mencapai 164000 Pa. Namun, daerah yang terkena tekanan maksimum dan minimum cenderung sama.

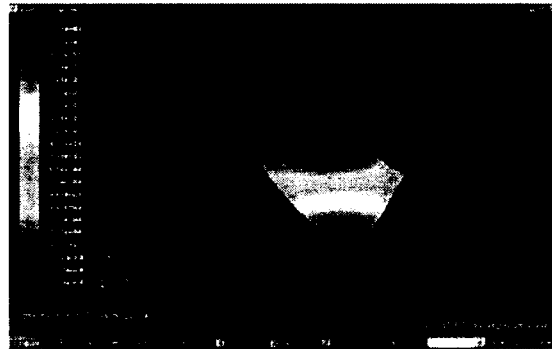


Gambar 7. Distribusi kecepatan sudu turbin model 1 tampak depan (*unsteady*)



Gambar 8. Distribusi kecepatan sudu turbin model 1 tampak samping (*unsteady*)

Vektor kecepatan pada kontur kecepatan ini serupa dengan kontur kecepatan sudu model satu keadaan *steady*. Sehingga dapat diperoleh simpulan tentang bahwa tidak ada efek yang signifikan atas pengaruh keadaan *steady/unsteady* terhadap vektor kecepatan. Karena arah kecepatan untuk di keadaan keduanya sama yaitu menuju bagian dalam dari sudu dengan perbedaan nilai yang kecil 0.08 m/s.



Gambar 9. Distribusi tekanan statis sudu turbin model 2 (*steady*)



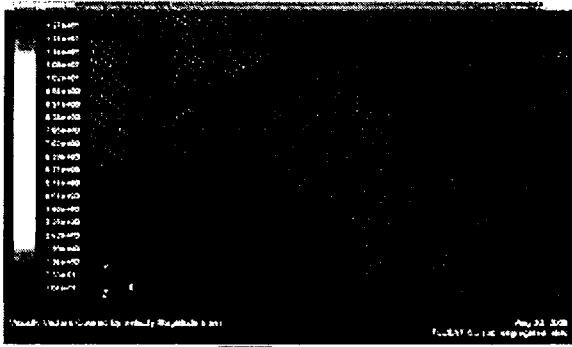
Gambar 10. Distribusi tekanan total sudu turbin model 2 (*steady*)

Seperti yang terlihat dalam gambar kontur distribusi tekanan pada sudu model dua dalam keadaan *steady*, tekanan statis dan tekanan total mempunyai kontur hampir serupa. Titik tekanan maksimum (berwarna merah) untuk keduanya terletak di daerah terluar dari sudu dengan harga tekanan yang sama yaitu 193000 Pa.

Tekanan rendah (berwarna biru) terjadi pada bagian permukaan atas. Daerah ini berbeda dengan model satu yang berada pada bagian dalam untuk tekanan rendahnya. Hal ini disebabkan dari bentuk sudu model dua yang membentuk seperti batasan pada pertengahan permukaan sudu.

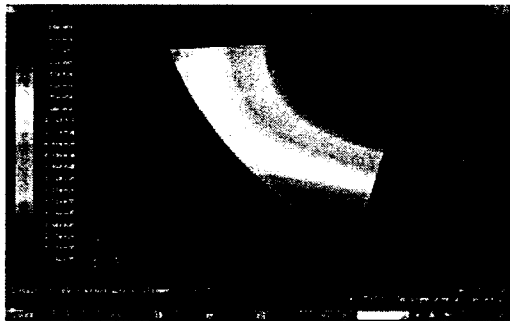


Gambar 11. Distribusi kecepatan sudu turbin model 2 (*steady*)



Gambar 12. Distribusi kecepatan sudu turbin model 2 tampak dekat (*steady*)

Perbedaan utama terlihat pada bentuk sudu model dua ini jika dibandingkan dengan dengan bentuk sudu model satu. Bentuk ini mempengaruhi pergerakan kecepatannya. Seperti yang terlihat di gambar vektor kecepatan mengarah pada suatu garis di bagian tengah sudu. Kecepatan maksimumnya juga terletak didaerah tersebut. Keadaan ini dapat mengakibatkan adanya aliran sekunder yang menghambat aliran semestinya, sehingga kinerja sistem turbin menjadi berkurang.



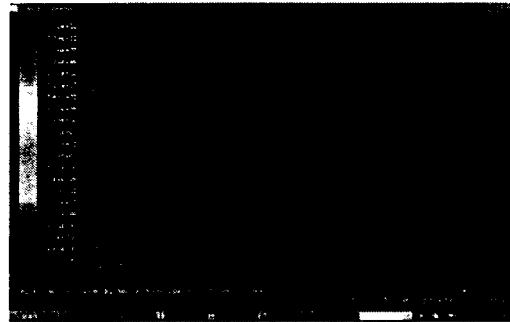
Gambar 13. Distribusi tekanan statis sudu turbin model 2 (*unsteady*)



Gambar 14. Distribusi tekanan total sudu turbin model 2 (*unsteady*)

Kontur yang dihasilkan untuk tekanan statis dan tekanan total serupa. Dengan titik maksimum yang sama dengan nilai 164000 Pa. Perbedaan tidak begitu mencolok dikarenakan keseragaman kontur antar keduanya. Pada kondisi *unsteady* untuk sudu model dua ini memiliki daerah tekanan tinggi (berwarna merah) di daerah terluar permukaan sudu seperti kontur yang dimiliki oleh kontur sudu model satu.

Perbedaan hanya terlihat pada luas permukaan daerah tekanan rendah dimana sudu model dua mempunyai daerah tekanan rendah (berwarna biru) yang lebih luas. Hampir setengah permukaan dipenuhi oleh kontur tekanan rendah untuk sudu model dua ini.



Gambar 15. Distribusi kecepatan sudu turbin model 2 tampak dekat (*unsteady*)

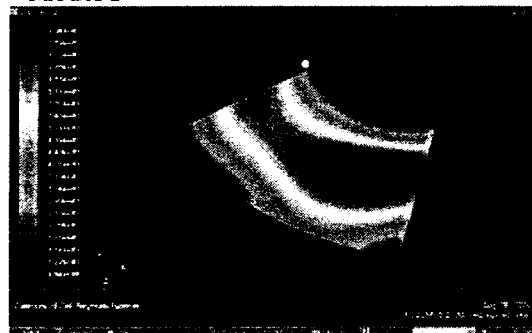


Gambar 16. Distribusi kecepatan sudu turbin model 2 (*unsteady*)

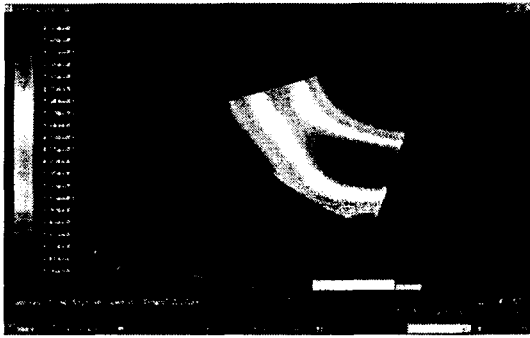
Perbedaan utama terlihat jelas antara sudu model dua dalam keadaan *steady* dan *unsteady*. Vector kecepatan pada keadaan *unsteady* menunjukkan aliran yang semestinya dimana aliran tersebut bergerak kearah bagian dalam dan kebagian bawah sudu. Kecepatan aliran disini mempunyai titik maksimum yang sama dengan bentuk sudu model satu untuk keadaan *unsteady* yaitu 3.32 m/s.

Analisa distribusi bilangan Reynolds sudu turbin propeller model satu dan dua untuk kondisi *unsteady* dan *steady*.

- **Model 1**



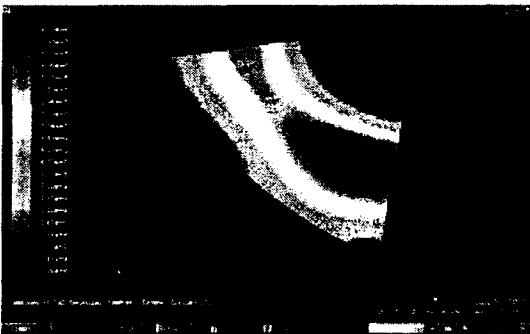
Gambar 17. Distribusi bilangan reynold sudu turbin model 1 (*steady*)



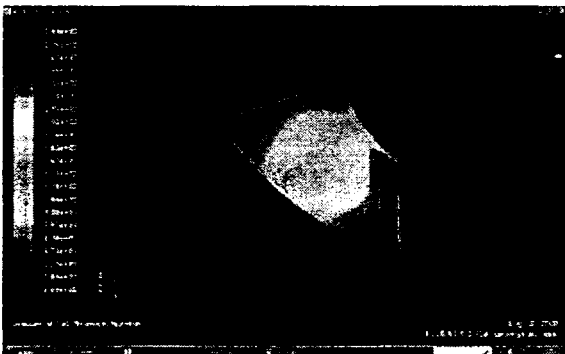
Gambar 18. Distribusi bilangan reynold sudu turbin model 1 (*unsteady*)

Pada kontur bilangan reynold ini memperlihatkan harga bilangan reynold maksimum (berwarna merah) yang menandakan terjadinya aliran sangat tinggi didaerah yang berwarna merah tersebut. Semakin tinggi harga bilangan reynold maka semakin cepat aliran yang terjadi. Aliran ini mengarah keluar. Baik keadaan *steady* maupun *unsteady*, Model satu ini mempunyai kontur bilangan reynold yang sama.

• **Model 2**



Gambar 19. Distribusi bilangan reynold sudu turbin model 2 (*unsteady*)



Gambar 20. Distribusi bilangan reynold sudu turbin model 1 (*steady*)

Terdapat perbedaan kontur bilangan reynold pada bentuk sudu model dua ini. Pada keadaan *steady*, titik maksimum bilangan reynold mencapai 162. Nilai ini merupakan nilai terbesar dibandingkan dengan nilai maksimum di distribusi bilangan reynold model satu. Aliran cenderung mengarah terpusat pada daerah bagian tengah sudu. Sedangkan pada keadaan *unsteady*, kontur yang dimiliki mempunyai daerah

maksimum yang cukup luas, sama seperti bentuk sudu model satu.

VI. KESIMPULAN

Dari hasil analisis distribusi tekanan dan kecepatan yang terjadi pada sudu turbin propeller ø430 model satu dan model dua, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

• **Distribusi tekanan**

Pada model satu, kontur menunjukkan adanya penurunan tekanan yang dialami sudu turbin, hal ini membuktikan bahwa sudu pada turbin reaksi mempunyai profil khusus yang menyebabkan terjadinya penurunan tekanan air selama melalui sudu. Perbedaan tekanan ini memberikan gaya pada sudu sehingga runner (bagian turbin yang berputar) dapat berputar.

Pada model dua terbentuk permukaan daerah tekanan rendah di bagian atas permukaan sudu (sisi masuk), hal ini dapat menunjukkan penurunan tekanan aliran didalam turbin air disebabkan perubahan head tekanan menjadi head kecepatan (Bernoulli). Makin tinggi kecepatan aliran dan makin tinggi temperatur airnya, maka makin tinggi pula bahaya dari pembentukan uap dan kavitasi.

• **Distribusi Kecepatan.**

Pada model satu, aliran sudah mengalir mengikuti bentuk dari sudu yang dirancang untuk dapat menerima tekanan sehingga dapat memutar poros turbin propeller untuk menghasilkan listrik.

Pada model dua, terdapat aliran yang berpotensi menghambat aliran yang semestinya sehingga akan mempengaruhi terhadap kinerja turbin itu sendiri.

• **Distribusi bilangan reynold.**

Pada model satu, kontur untuk keadaan *steady* dan *unsteady* memiliki persamaan letak dan untuk harga nilai maksimum dan minimumnya mempunyai perbedaan yang tipis yaitu sebesar 0,8.

Pada model dua, terbentuk sebuah garis di tengah permukaan sudu dari bilangan reynold yang akan menjadi hambatan sehingga mempengaruhi kecepatan aliran pada permukaan sudu. Bilangan reynold ini mempunyai nilai yang tinggi yaitu 176 dibandingkan dengan bilangan reynold pada model satu yang hanya mencapai 80,3.

Untuk mendapatkan kinerja sistem yang lebih baik maka dianjurkan untuk memilih bentuk sudu model satu dikarenakan dari distribusi kecepatan dan bilangan reynoldnya menunjukkan tidak adanya aliran yang menghambat dimana nantinya akan mempengaruhi performa dari turbin.

Perlu kajian lebih lanjut dalam analisis bentuk turbin untuk melihat performansi, efisiensi dan parameter lain dalam menunjang keunggulan turbin.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] Dietzel, Fritz, 1992. Turbin, pompa dan kompresor. Jakarta. Erlangga
 [2] Sayers. A.T, 1989. Hydraulic and Compressible Flow Turbomachines. McGraw Hill International Edition.

- [3] Pudjanarsa, Astu, 2006., Mesin Konversi Energi. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- [4] <http://www.elatecworld.com/typo3temp/pics/36bf0ce313.jpg&imgrefurl> [Diakses tanggal 25 Maret 2009].
- [5] http://www3.toshiba.co.jp/power/english/hydro/products/equipment/index01_2.htm&usg [Diakses tanggal 25 Maret 2009].
- [6] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Francis_turbine_parts.png&imgrefurl [Diakses tanggal 25 Maret 2009].
- [7] <http://www.swehs.co.uk/docs/pics/hield4.jpg&imgrefurl> [Diakses tanggal 25 Maret 2009].
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki> [Diakses tanggal 18 Agustus 2009].
- [9] Mirmanto, Heru. 2005. Studi Aliran Sekunder Pada Kaskade Kompresor Linear, Stagger Lemah dan Tanpa Tip Clearance Menggunakan Computational Fluid Dynamics. Tersedia : Jurnal Teknik Mesin Universitas Petra Vol. 7, No.2, Oktober 2005 : 69-76. Surabaya.
- [10] Swiderski, Jacek. 2001. Automated runner blade design optimization process based on CFD verification. Februari 2001. Ottawa. Canada.
- [11] Luknanto, Djoko. 2003. Bangunan Tenaga Air. Jakarta.
- [12] Tuakia, Firman. 2008. Dasar-dasar CFD Menggunakan FLUENT. Bandung : INFORMATIKA.
- [13] Sulianto T.M. 2002. Analisis Distribusi Temperatur, Kecepatan dan Tekanan Pada Ruang Fermentasi Roti Dengan Menggunakan Fluent/UNS 5.2.3. Bandung : ITENAS

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kebun Jeruk, Jakarta 11650
Telp. (021) 584 - 0816, Psw : 5200, Fax : (021) 587 - 1335
<http://www.mercubuana.ac.id>



9 772086 215005