

SKRIPSI

**SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA
TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP
MENGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW
SIMULATION**



OLEH :
ZULFA TRINANDA
03121405031

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

RINGKASAN

SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP MENGGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 21 Juli 2019

Zulfa Trinanda; Dibimbing oleh Ir. Firmansyah Burlian, M.T

NUMERICAL SIMULATION OF FLUIDA FLOW AT THE FIRST LEVEL USING STEAM TURBINES CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

xxvii + 65 halaman, 4 tabel, 45 gambar, 3 lampiran

RINGKASAN

Kebutuhan terhadap energi merupakan hal mendasar yang dibutuhkan dalam usaha meningkatkan taraf hidup masyarakat. Seiring dengan meningkatnya taraf hidup serta kuantitas dari masyarakat, maka semakin meningkat juga kebutuhan akan energi. Pada saat ini kebutuhan energi berhubungan langsung dengan tingkat kehidupan masyarakat serta kemajuan industri di suatu negara. Dalam hal ini, energi listrik yang menjadi salah satu bentuk energi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan, karena energi listrik dapat dengan mudah dan efisien diubah ke bentuk energi yang lainnya. Secara umum instalasi tenaga uap dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), yang pada saat sekarang ini masih menjadi pilihan dalam konversi tenaga dari skala kecil hingga besar dengan menggunakan bahan bakar konvensional atau biomassa menjadi daya dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Dalam pembangkit listrik ini, energi primer yang dikonversikan menjadi energi listrik adalah bahan bakar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis simulasi. Secara umum metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu: Pemodelan geometri dengan menginput koordinat airfoil dengan software solidwork 2014 dan simulasi model airfoil dengan menggunakan flow simulation yang telah

terintegrasi pada software solidworks 2014. Jenis airfoil yang disimulasikan dalam penelitian ini adalah NACA 0012 modifikasi dengan tekanan fluida masuk sebesar 0.1013250 Mpa dan suhu sebesar 350°C. Dimana parameter aerodinamika yang dipakai dalam penelitian ini adalah besarnya tekanan yang terjadi di sekeliling airfoil, dan gaya-gaya yang terjadi pada airfoil yang disebabkan oleh perubahan sudut serang dan sudut sirip. Kecepatan dan tekanan merupakan parameter aerodinamika yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil simulasi dapat dilihat dari kontur sebaran tekanan airfoil NACA 0012 yang digunakan pada sudu turbin uap. Dari hasil analisa data simulasi maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Koefisien angka dan hambat terbesar terjadi pada yang sama, yaitu pada saat airfoil berada pada sudut serang 15° dan sudut sirip 20° yaitu sebesar $c_L = 1,317717571$ dan $c_D = 0,329545209$. Sedangkan koefisien angkat dan hambat terkecil terjadi pada saat dimana posisi airfoil berada pada sudut serang 0° dan sudut sirip 0° yaitu sebesar $c_L = 0,0253938546$ dan $c_D = 0,02491205$ dan pada simulasi kondisi stall terjadi pada saat sudut serang airfoil berada diantara 15° dan 20°. Adapun saran yang diberikan pada penelitian selanjutnya yaitu: Lebih menguasai CFD sehingga dapat melakukan pengujian secara maksimal, Lebih banyak membuat variasi sudut yang serang dan sudut sirip sayap pada saat melakukan simulasi, dan melakukan simulasi hingga mendapatkan kondisi stall pada airfoil sayap pesawat.

Kata kunci : Turbin Uap, CFD

SUMMARY

NUMERICAL SIMULATION OF FLUIDA FLOW AT THE FIRST LEVEL USING STEAM TURBINES CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

Scientific Writing in the form of Thesis, July 21, 2019

Zulfa Trinanda; Supervised by Ir. Firmansyah Burlian, M.T

SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP MENGGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

xvii + 65 pages, 4 tables, 45 images, 3 attachments

SUMMARY

The need for energy is a fundamental thing needed in an effort to improve people's lives. As the standard of living and quantity of the community increases, so does the need for energy. At this time energy needs are directly related to the level of community life and industrial progress in a country. In this case, electrical energy is one of the most widely used forms of energy in society, because electrical energy can be easily and efficiently converted to other forms of energy. In general, steam power installations are known as Steam Power Plants (PLTU), which at this time are still an option in the conversion of power from small to large scale using conventional fuels or biomass into power in meeting electrical energy needs. In this power plant, the primary energy that is converted into electrical energy is fuel. The method used in this study is a simulation analysis method. In general, the methodology used in this study is divided into two stages, namely: Geometry modeling by inputting airfoil coordinates with 2014 solidwork software and airfoil model simulation using flow simulation that has been integrated in the 2014 solidworks software. The type of airfoil that is simulated in this study is NACA 0012 modification with inlet fluid pressure of 0.1013250 Mpa and temperature of 350 °C. Where aerodynamic parameters used in this study are the amount of pressure that occurs around the airfoil, and the forces that occur on the airfoil caused by changes in the angle of attack and angle of the fin. Speed and pressure are the aerodynamic parameters used in this study. From the simulation results it can be seen from the contour of the NACA 0012 airfoil pressure distribution used on the steam turbine blade. From the analysis of simulation data, the following conclusions

are obtained: The largest number and inhibitory coefficients occur at the same time, when the airfoil is at an angle of attack 15° and fin angle 20° that is equal to $c_L = 1.317717571$ and $c_D = 0.329545209$. While the smallest lift and inhibitory coefficient occurs when the airfoil position is at the angle of attack 0° and the angle of the fin 0° is equal to $c_L = 0.0253938546$ and $c_D = 0.02491205$ and at the simulation the stall condition occurs at the angle of attack The airfoil is between 15° and 20° . As for the suggestions given in subsequent studies, namely: More mastering the CFD so that it can do the maximum testing, More variations in the angle of attack and angle of the wing fins during the simulation, and do the simulation to get the stall conditions on the aircraft wing airfoil.

Keywords: Steam Turbines, CFD

SKRIPSI

**SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA
TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP
MENGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW
SIMULATION**

Dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengikuti Sidang Sarjana
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH :
ZULFA TRINANDA
03121405031

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP MENGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ZULFA TRINANDA
03121405031

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D

NIP. 197112251997021001

Palembang, Juli 2019

Dosen Pembimbing


Firmansyah Burlian, M.T

NIP. 195612271988111001


**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**


SKRIPSI

**NAMA : ZULFA TRINANDA
NIM : 03121405031
JUDUL : SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA TINGKAT
PERTAMA TURBIN UAP MENGGUNAKAN CFD
SOLIDWORKS FLOW SIMULATION
DIBERIKAN : FEBRUARI 2019
SELESAI : JULI 2019**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


**Irsyadi Yani, S.T, M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001**

Palembang, Agustus 2019
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi


**Ir. Firmansyah Burlian, M.T
NIP. 195612271988111001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "*Simulasi Numerik Aliran Fluida Pada Tingkat Pertama Turbin Uap menggunakan CFD Solidworks Flow Simulation*" telah dipresentasikan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 20 Juli 2019 .

Palembang, Juli 2019

Pembahas :

1. Ketua

Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D.

NIP. 19712251997021001

2. Anggota

H. Ismail Thamrin S.T, M.T

NIP. 197209021997021001

3. Anggota

Astuti, S.T, M.T

NIP. 197210081998022001



Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D

NIP.19712251997021001

Pembimbing



Ir. Firmansyah Burlian, M.T

NIP. 195612271988111001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zulfa Trinanda

Nim : 03121405031

Judul : Simulasi Numerik Aliran Fluida Pada Tingkat Pertama Turbin Uap
Menggunakan CFD Solidworks Flow Simulation

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Coresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2019



Zulfa Trinanda

NIM. 03121405031

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zulfa Trinanda

NIM : 03121405031

Judul : Simulasi Numerik Aliran Fluida Pada Tingkat Pertama Turbin Uap
Menggunakan CFD Solidworks Flow Simulation

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Agustus 2019



Zulfa Trinanda

NIM. 03121405031

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “SIMULASI NUMERIK ALIRAN FLUIDA PADA TINGKAT PERTAMA TURBIN UAP MENGGUNAKAN CFD SOLIDWORKS FLOW SIMULATION”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis tidak bisa jika hanya berkerja sendirian, tetapi karena mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang baik secara langsung maupun tidak langsunglah sehingga penulis dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak terkait yang telah membantu, antara lain:

1. Ir. Firmansyah Burlian, M.T. yang merupakan dosen pengajar sekaligus dosen pembimbing selama penyusunan Skripsi ini.
2. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun Skripsi ini.
3. Keluarga dan teman-teman saya yang telah memberikan dukungan selama penyusunan Skripsi ini.

Penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang membacanya

Palembang, Juni 2019



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Instalasi Tenaga Uap.....	5
2.2 Siklus Tenaga Uap.....	6
2.3 Turbin Uap	8
2.3.1 Tipe Turbin Uap.....	9
2.3.2 Analisa Kecepatan Aliran Uap.....	16
2.3.3 Kerugian Energi Pada Turbin Uap.....	18
2.4 Dimensi Sudu	24
2.5 Model Matematis	26
2.5.1 Persamaan Atur Aliran Fluida (Governing Equation).....	26
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.2 Data dan spesifikasi Teknis.....	29
3.3 Ukuran dan Dimensi Sudu.....	30
3.4 Pemodelan secara 3D dari Desain Sudu.....	31
3.5 Persiapan untuk Komputasi Dinamika Fluida.....	32

3.6 Pembuatan Model CAD Sudu Turbin.....	38
3.6.1 Pembuatan Sketsa 2D.....	38
3.6.2 Penerapan Fitur pada Sketsa 2D.....	41
BAB 4. ANALISIS PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pemodelan 3D CAD.....	44
4.2 Hasil Simulasi CFD.....	50
4.2.1 Analisis Distribusi Tekanan (<i>Pressure</i>).....	50
4.2.2 Analisis Pola Aliran Partikel (<i>Velocity Trajectory</i>).....	54
4.3 Gaya-Gaya yang Terjadi Pada Airfoil.....	57
4.4 Pembahasan.....	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema Instalasi Tenaga Uap.....	6
Gambar 2.2. Layout Fisik Siklus Rankine Tertutup Sederhana.....	7
Gambar 2.3. Diagram T-S siklus Rankine Sederhana.....	7
Gambar 2.4. Turbin Impuls tingkat tunggal dengan dua tingkat kecepatan <i>Dan diagram efisiennya.....</i>	7
Gambar 2.5. Penampang Turbin Impuls tiga tingkat tekanan.....	11
Gambar 2.6. Penampang Turbin reaksi dan diagram efisiennya.....	12
Gambar 2.7. Penggabungan sudu turbin uap impuls dan reaksi.....	13
Gambar 2.8. Tekanan dan Kecepatan uap melalui nozel, suhu impuls.....	14
Dan sudu reaksi	
Gambar 2.9. Bagan Segitiga kecepatan dari satu tingkat turbin uap impuls.....	16
Gambar 2.10. Skema Kecepatan antara sudu pengaruh dan sudu jalan.....	17
Gambar 2.11. Segitiga Kecepatan pada sudu turbin.....	17
Gambar 2.12. Proses ekspansi uap melalui ekspansi pengatur beserta Kerugian akibat penyempitan.....	20
Gambar 2.13. Koefisien Kecepatan untuk nozel sebagai fungsi tinggi nozel.....	20
Gambar 2.14. Koefisien Kecepatan untuk sudu gerak turbin impuls untuk Berbagai panjang dan profil sudut.....	22
Gambar 2.15. Celah Kebocoran uap tingkat tekanan pada turbin impuls.....	24
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi.....	29
Gambar 3.2. Sketsa profil Penampang Airfoil dari Sudu.....	31
Gambar 3.3. Tampilan Software Solidworks DS 2014 (Dokumentasi).....	31
Gambar 3.4. Model 3D dari Sudu dengan Solidworks.....	32
Gambar 3.5. Tampilan Solidworks Flow Simulation (Dokumentasi).....	33
Gambar 3.6. Fase Simulasi CFD.....	33
Gambar 3.7. Penentuan Sistem Satuan.....	34
Gambar 3.8. Input jenis Aliran Fluida.....	34

Gambar 3.9. Input Data jenis Fluida yang Mengalir.....	35
Gambar 3.10. Input Data Parameter Kecepatan.....	35
Gambar 3.11 Pengaturan Computational Domain.....	36
Gambar 3.12 Menentukan Goal.....	36
Gambar 3.13 Menjalankan Proses Simulasi.....	37
Gambar 3.14 Proses Simulasi.....	37
Gambar 3.15 Sketsa Profil Penampang Sudu pada bidang 'Plane 1'.....	41
Gambar 3.16 Fitur Ekstrusi dari Profil Penampang Sudu.....	43
Gambar 4.1 Konstruksi Rotor Turbin Uap Tipe Low Pressure.....	45
Gambar 4.2 Model 3D CAD dari Rotor Turbin Uap LP.....	46
Gambar 4.3 Model 3D CAD dari Satu Sudu Pada Rotor Turbin Uap.....	47
Gambar 4.4 Model 3D untuk Analisis CFD beserta Initial Mesh.....	49
Gambar 4.5 Perbedaan Konstruksi Sudu Berdasarkan Tingkatan Turbin.....	50
Gambar 4.6 Tiga Bidang Rujukan untuk Pengamatan Distribusi Tekanan.....	51
Gambar 4.7 Distribusi Tekanan Pada Tiga Bidang.....	52
Gambar 4.8 Distribusi Tekanan Pada Area dekat Pangkal Sudu.....	53
Gambar 4.9 Distribusi Tekanan Pada Pertengahan Sudu.....	53
Gambar 4.10 Distribusi Tekanan Pada Area Ujung Sudu (90% hub).....	53
Gambar 4.11 Streamline Fluida uap dari sudu Tingkat Akhir.....	54
Gambar 4.12 Pola Aliran Partikel yang melewati sudu beserta distribusi.....	55
Gambar 4.13 Pusaran di Belakang Sudu (kecepatan masuk pada arah +Z).....	56
Gambar 4.14 Vektor Aliran Kecepatan Aksial Pada Permukaan Sudu.....	59
Gambar 4.15 Velocity Streamline Plot.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Dimensi Serta Data Proses Turbin.....	29
Tabel 4.1 Nilai Gaya Hambat dan Gaya Angkat.....	57
Tabel 4.2 Hasil Estimasi Analisis CFD.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Lampiran Gambar.....	66
Lampiran B. Report hasil simulasi.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keinginan kepada energy sesuatu hal pokok yang diinginkan oleh usaha peningkatan kiat kehidupan bermasyarakat. Inisiasi dalam meningkatkan gaya hidup dan quantity bermasyarakat, sebab itu maka makin menaiknya jugalah keinginan terhadap energy. Ketika itu butuhnya energy berkaitan langsung pada peningkatan hidup bermasyarakat dan majunya industri tiap negara. Oleh sebab itu, *electricity energy* merupakan sebagian obyek energy yang paling diinginkan dalam bermasyarakat di dunia ini, sebab *electricity energy* bisa sangat mudah serta efisiensi dirubah pada wujud energy lainnya.

Industri pertanian sekarang ini makin maju pesat terutama pada progres penghasilan *palm oil*. Yang mana ketika pengerjaan olahan Palm Oil menjadi minyak mentah atau CPO(*Crude Palm Oil*) serta PKO(*Palm Kernel Oil*) dibutuhkan *electricity energy*. Maka dari itu, pada industri Palm kernel oil (PKS) mesti mempunyai pembangkit listrik pribadi agar bisa memenuhi keinginan energy listrik pada pengerjaan olahan.

Mesin pada *energy conversion* bisa dipakai buat hasilkan *electricity energy* seperti misalnya turbin uap. Yang mana turbin uap bagian group pesawat-pesawat konversi. Dalam mengganti energy potesial uap menjadi energy gerak terhadap noseI (turbin impuls) serta sudu-sudu gerak (turbin reaksi) lalu diganti jadi *mechanical energy* terhadap poros turbin. Dengan pertolongan roda gigi reduksi dikoneksi menjadi sistem mekanis yang dijalani. Sesuai pada mekanisnya bisa digerakan, turbin uap bisa dipakai terhadap jenis bagian perusahaan, khusus transportasi, serta pada pembangkit tenaga listrik.

Industri Pengolah Pusat Sawit (PPIS) / PKO (*Palm Kernel Oil*), kelompok instalasi tenaga uap (*Steam Power Plant*) amat diinginkan smenjadi sumber *electricity energy*, maka nanti dipakai pada penggerakkan mesin untuk memproses golongan. Terpilihnya instalasi itu, sebab fluida berkerja terhadap instalasi energi uap yaitu air bisa mudah didapat, tapi bahan bakar teruntuk menmbuat uap sejenis, *fiber, shell, dan empty*

, serta gampang didapat sebab bagian limbah dari olahan Palm Oil (CPO), begitu juga harga cukup ekonomis ketimbang dari sejenis bakar fosil. Lain dari itu, instalasi cukup gampang serta irit pembiayaan operasinya pada pemasangan serta pemakaiannya, begitu juga gampang dalam pemeliharaannya.

Tiap cabang instalasi tenaga uap perusahaan olahan *palm oil centre*, uap pengeeluan dari turbin tidak mesti di buang langsung ke udara bebas tapi bisa diolah lagi pada pemrosesan merebus air pada Boiler lewat pengerjaan kondensasi, hingga siklus uap yang berkerja itu merupakan siklus tertutup. sebab, uap semuanya dipakai untuk memutar turbin, hingga bisa meraih energi listrik bisa dibilang tinggi, yang mana nanti energi listrik itu bisa dipakai untuk menyalakan mesin tersebut terhadap pengerjaan prosesi olahan inti *palm oil*.

Dari pemaparan di atas jelas bahwa sistem pembangkit tenaga uap adalah suatu hal yang sangat vital dalam proses produksi CPO dan PKO dari kelapa sawit. Di dalam sistem ini, turbin adalah salah satu alat yang sangat mempengaruhi kinerja dari keseluruhan sistem. Menurut keaslian itu, pengkajian serta analisis kerja pada turbin uap bisa mendapatkan peninjauan untuk membantu peningkatan kinerja dan efisiensi turbin secara khusus dan sistem pembangkit secara umum. Pengujian dan analisa kinerja suatu turbin uap bisa digunakan 2 hal seperti cara eksperimen dan perhitungan numeric. terakhir ini, kedua perumpamaan ini tiap itu lebih diketahui perumpamaan *Exsperimental Fluids Dynamic* EFD dan *Computasional Fluids Dynamic* CFD.

Pada perihal ini pemakaian alat tolong seperti progams *software* computer pada prosesi analisa kerja sistematik turbin uap bisa menolong tiap meningkatkan kerja serta efektifitas dari turbin uap tersebut. Sebagian progams yg dipakai merupakan CFD FLUENT, sebab programs itu adalah programs CFD (*Computational Fluid Dynamic*) yaitu programs Computation Aliran Fluida Dynamic yang bisa dipakai menganalisis dan mensimulasi aliran fluida yang berkerja terhadap turbin seperti numeric untuk mengakhiri persamaan Navier Stokes.

1.2 Batasan Masalah

Untuk penyelidikan tersebut bakal dibicarakan perihal studi numerik aliran fluida terhadap sudu tingkat pertama turbin uap pada unit instalasi tenaga uap yang menghasilkan daya output 3 MW, dan mensimulasikannya dengan menggunakan program CFD FLUENT. Dimana, data dan spesifikasi yang ditetapkan diperoleh dari pabrik pengolahan inti sawit di PTPN IV Kebun Pabatu. Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

- a. Sistem Distribusi Uap
 - Analisa kebutuhan uap pada turbin
 - Analisa aliran uap pada sudu tingkat pertama turbin uap.
- b. Analisa dalam bentuk simulasi CFD dengan menggunakan FLUENT.
 - Permodelan dan simulasi dilakukan untuk profil sudu di tingkat pertama dalam bentuk 2 D
 - Permodelan dan simulasi dilakukan untuk turbin tingkat pertama dengan dua tingkat kecepatan (Curtis) pada hubungan sudu pengarah (sudu stator) dan sudu gerak baris kedua (sudu rotor). Permodelan 2 D dilakukan dengan membuat 1 bilah stator dan 2 bilah rotor. Dan simulasi dilakukan untuk kondisi aliran steady.

1.3 Tujuan

Adapun Tugas akhir ini adalah melakukan simulasi 2D aliran dalam turbin uap dengan menggunakan metode CFD, yang secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Mengkaji pengaruh parameter numerik pada profil sudu seperti vektor kecepatan aliran, kontur tekanan, dan model turbulensi terhadap akurasi solusi yang dihasilkan.
- Melakukan studi parameter fisik aliran yaitu pengaruh hubungan aliran pada sudu stator dan sudu rotor.

1.4 Manfaat

Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat diambil beberapa manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Sebagai masukan atau informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam menentukan atau memperhitungkan tingkat efisiensi penggunaan turbin uap sebagai mesin konversi energi penghasil daya listrik.
2. Diharapkan mampu sebagai alat ukur proses perencanaan produksi.
3. Menambah kepeahaman ilmu pengetahuan tentang turbin uap dalam penerapan konsep sistem tenaga uap terhadap bidang-bidang industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, Sumanta, dan Mahmood, Gazi. 2005. *Turbine Blade Aerodynamics*.
- Ambarita, Himsar. 2010. *Materi Kuliah Metode Perhitungan Dinamika Fluida*. Medan : Departemen Teknik Mesin FT USU
- Dassault System. 2003. *CATIA Version 5 User's Guide* . Dassault System
- Dietzel, Fritz, Prof.Dipl.Ing. 1996. *Turbin Pompa dan Kompresor*. Cetakan kelima. Jakarta : Erlangga.
- Ferziger, JH. 2002. *Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd edition*.
- Fluent Inc. 2006. *User's Guide Version 6.3* . Fluent Inc.
- Fluent Inc. 2007. *GAMBIT 2.4 Modelling Guide*. Fluent Inc
- Lewis, RI. 1996. *Turbomachinery Performance Analysis*. Elsevier Science & Technology Books
- P. Bloch, Heinz. 2009. *Steam Turbines Design, Applications, and Rating, 2nd edition*. United States : McGraw-Hill Companies, Inc
- Rangwala, AS. 2005. *Turbo-Machinery Dynamics Design and Operation*. United States : McGraw-Hill Companies, Inc
- Schoebeiri, M. 2005. *Turbomachinery Flow Physics and Dynamic Performance*. Germany : Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Setiyawan, Deny, dkk. 2008. *Studi Numerik dan Perpindahan Panas Pada Sudu Gerak Tingkat Pertama Turbin Gas PT. PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar*. Lampung : Prosiding Seminar Sains dan Teknologi-II
- Shylyakin, P.1988. *Turbin Kukus, Teori dan Rancangan*. Jakarta : Erlangga
- Tuakia, Firman. 2008. *Dasar-dasar CFD Menggunakan FLUENT*. Bandung : Informatika
- Versteeg, HK. 1995. *An Introduction to Computational Fluid Dynamics The Finite Volume Method*. Inggris : Longman Scientific & Technical

