

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan pendidikan tinggi merupakan faktor penting dalam pembangunan industri di Indonesia. Perkembangan teknologi industri saat ini mengharuskan kalangan akademisi untuk dapat meningkatkan kemampuan dalam penguasaan teknologi modern yang telah maju dan berkembang dengan pesat. Kemajuan ini merambah dalam bidang industri manufaktur. Sebagai contoh dari kemajuan tersebut di bidang teknologi pengolahan data dan komputer, hal tersebut dapat dilihat dari berkembangnya peralatan rekayasa peniruan atau lebih dikenal dengan *reverse engineering*, misalnya menggunakan alat 3 Dimensi *Scanning*, peralatan *spectrometer* dan lainnya. Perangkat lunak (*software*) *reverse engineering*, CAD (*Computer Aided Design*) dan CAM (*Computer Aided Manufacturing*) juga cukup mengalami perkembangan yang pesat seperti Geomagic, Solid Work, Inventor, Mastercam dan perangkat lunak lainnya.

Perusahaan penyedia ketenagalistrikan di Indonesia, memiliki unit workshop yang bergerak di bidang *Reverse Engineering*, *Manufacture dan Quality Control* (REMQC) komponen pembangkit yang dinamakan PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PUSHARLIS) dan memiliki 6 (enam) Unit Pelaksana Produksi dan Workshop (UP2W) dengan wilayah kerja hanya untuk melayani PLN Group. Salah satu tugas pokoknya yaitu membuat stok cadang (*spare part*) komponen pembangkit, dan dalam prosesnya workshop tersebut melakukan metode rekayasa peniruan (*reverse engineering*). Rekayasa peniruan adalah proses untuk menemukan teknologi dan prinsip kerja suatu produk/objek berupa alat, perkakas, mesin (keseluruhan atau bagiannya) atau sistem melalui analisis struktur, fungsi, dan cara kerjanya. *Reverse engineering* juga didefinisikan sebagai proses mendapatkan model geometrik CAD dari titik 3-D yang didapatkan dari hasil *scanning/digitalisasi* pada bagian komponen/produk.

Beberapa jenis fan digunakan pada sistem Boiler PLTU untuk menjaga aliran udara, menyirkulasikan kembali udara, dan membuang gas buang. Pada

pembangkit listrik thermal, draft fan memiliki peran penting untuk mengatur tekanan udara didalam sistem Boiler. Terdapat dua jenis draft fan, *Forced Draft* (FD fan) dan *Induced Draft* (ID Fan). *Forced draft fan* berfungsi untuk memaksa udara dari luar masuk kedalam system boiler. Salah satu komponen pembangkit yang telah dilakukan proses *reverse engineering* oleh PLN Pusharlis tersebut adalah *Blade Force Draft Fan* (FD Fan) pada beberapa pembangkit listrik bertenaga uap di Indonesia yang berkapasitas 315 MW milik PLN Group.

Berdasarkan UU Hak Cipta dan Akta Hak Cipta, kegiatan *Reverse Engineering* tidak diatur secara khusus. Namun *Reverse Engineering* dapat dianalogikan dengan rekayasa peniruan pada bidang teknik dimana pada prosesnya terdapat proses analisa, desain dan simulasi sehingga komponen hasil *reverse engineering* menjadi lebih unggul, bermutu dan berbeda dari sebelumnya. Oleh karena itu kegiatan reverse engineering tidak termasuk pelanggaran terhadap hak cipta, karena telah memenuhi unsur originalitas.

Reverse engineering sangat penting dan harus dilakukan khususnya pada peralatan industri ketenagalistrikan PLTU dikarenakan beberapa hal sebagai berikut :

1. Potensi pasar komponen ketenagalistrikan yang dapat diproduksi sendiri di dalam negeri dengan metode *reverse engineering* di Indonesia cukup besar.
2. Masih rendahnya Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) terutama untuk penyediaan *spare part* ketenagalistrikan sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor produk
3. Masih rendahkan kehandalan komponen PLTU buatan China pada FTP-I (*Fast Track Program*) yang disebabkan beberapa komponen pembangkit belum sesuai dengan standar dan masa pakai yang diharapkan.

Dengan melakukan reverse engineering komponen peralatan PLTU akan menciptakan efisiensi khususnya bagi perusahaan ketenagalistrikan di Indonesia. Namun proses *reverse engineering* tidak langsung berjalan mulus, terdapat beberapa risiko ketidaksesuaian. Adapun ketidaksesuaian yang pernah terjadi pada proses *reverse engineering Blade FDF* PLN Pusharlis sehingga memerlukan aktifitas pengulangan atau repair dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Daftar Reverse Engineering Blade FDF PLN Pusharlis

Sumber : PT PLN Pusharlis 2020

No.	Unit Pelaksana <i>Reverse Engineering Blade FDF</i>	User Pembangkit	Ketidaksesuaian
1	PLN Pusharlis UP2W III Bandung	PLTU Rembang	Penyesuaian lubang baut
2	PLN Pusharlis UP2W V Semarang	PLTU Pacitan	Pemotongan daun blade & penyesuaian coating
3	PLN Pusharlis UP2W VI Surabaya	PLTU Lontar	Pemotongan daun blade & penyesuaian lubang hub

Adapun data detail ketidaksesuaian proses *reverse engineering Blade FDF* kapasitas 315 MW yang pernah dilakukan PLN Pusharlis sesuai pada Lampiran I. Kerugian yang dihadapi PLN Pusharlis akibat dari ketidaksesuaian proses Reverse Engineering khususnya pembuatan Blade FDF antara lain sebagai berikut:

1. Proses pembuatan Blade FDF lebih lama dikarenakan adanya proses pengulangan survey/desain untuk penyesuaian.
2. Adanya penambahan pekerjaan repair sehingga timbul biaya tambahan.
3. Kegagalan proses Reverse Engineering yang terus berulang akan menurunkan citra PLN Pusharlis.

Oleh karenanya, pada Tugas Akhir ini akan dipelajari bagaimana tahapan proses Reverse Engineering Blade FD Fan tersebut terhadap produk yang ditiru/eksisting, serta melakukan evaluasi dan analisa terhadap tahapan proses *reverse engineering* yang sudah berjalan dengan harapan terdapat solusi pencegahan ketidaksesuaian proses *reverse engineering* selanjutnya.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pelaksanaan *Reverse Engineering Blade Force Draft Fan (FDF)* di PT PLN Pusharlis yang tepat?

2. Bagaimana mengidentifikasi kemungkinan penyebab ketidaksesuaian proses *Reverse Engineering* di PT PLN Pusharlis?
3. Apakah solusi yang perlu dilakukan supaya ketidaksesuaian proses *Reverse Engineering* di PT PLN Pusharlis tidak terulang kembali?

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah atau ruang lingkup yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Pengambilan data proses Reverse Engineering di PT PLN (Persero) Pusharlis UP2W III Bandung, UP2W V Semarang dan UP2W VI Surabaya
2. Proses pelaksanaan *Reverse Engineering* yang diteliti hanya pada proses Reverse Engineering *Blade Force Draft Fan* PLTU kapasitas terpasang 315 MW
3. Reverse Engineering yaitu suatu proses rekayasa peniruan yang dimulai dari produk contoh dan diakhiri dengan spesifikasi produk tersebut dengan tahapan mulai dari survey pengumpulan data, 3D Scanning, 3D Drawing, Shop Drawing, dan Prototiping.
4. Ketidaksesuaian hasil proses Reverse Engineering *Blade Force Draft Fan* PLTU kapasitas terpasang 315 MW hanya dibatasi pada adanya proses penyesuaian/repair spesifikasi komponen blade bukan pada performance blade itu sendiri.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian proses Reverse Engineering *Blade Force Draft Fan (FDF)* PLTU kapasitas 315 MW di PLN Pusharlis
2. Melakukan Analisa ketidaksesuaian proses Reverse Engineering dengan menggunakan tools *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dengan

harapan dapat memberikan usulan solusi dalam pencegahan dan pengendalian ketidaksesuaian hasil *Reverse Engineering* di PLN Pusharlis

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Proses *reverse engineering* di PT PLN (Persero) Pusharlis dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rencana dan target yang diharapkan.
2. Produk hasil proses *reverse engineering* khususnya Blade FD Fan di PT PLN (Persero) Pusharlis memiliki nilai yang lebih baik dari produk yang ditiru terutama dalam hal kecepatan penyediaan spare part, biaya dan peningkatan kualitas spare part ketengalistrikan
3. Mendorong pemerintah dalam hal ini PT PLN (Persero) untuk meningkatkan kemandirian teknologi melalui proses *reverse engineering* serta meningkatkan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) terutama untuk spare part ketenagalistrikan komponen PLTU.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada standard buku panduan penulisan skripsi yang terdiri dari lima bab yang memberikan gambaran sistematis sejak awal penelitian hingga tercapainya tujuan penelitian.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama adalah pendahuluan yang menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan dari dilakukannya penelitian, diagram keterkaitan masalah, ruang lingkup permasalahan, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, dan juga sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab kedua menjelaskan mengenai landasan teori yang menjadi acuan selama penelitian ini dilakukan. Landasan teori yang dijelaskan adalah tentang *Blade Forced Draft Fan* (FDF), dan proses *Reverse engineering*, dll. Dasar teori ini diperoleh dari tinjauan pustaka beberapa literatur, artikel, jurnal, skripsi, tesis, disertasi yang terkait dengan objek dan metode penelitian. Pada bab ini juga dijelaskan hipotesis dan kerangka teoritis yang terkait dengan penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ketiga menjelaskan mengenai profil perusahaan dan perihal pengumpulan data dan juga pengolahannya. Proses pengumpulan data akan dilakukan dengan meninjau beberapa dokumen-dokumen terkait, diskusi dan tanya jawab dengan para ahli dan para karyawan/pekerja pada bagian perencanaan produksi (PPIC), pergudangan, mekanikal produksi, dan quality control. Data variabel yang telah ditentukan akan diidentifikasi dan disajikan untuk memberikan gambaran awal kepada pembaca

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab keempat akan menjelaskan mengenai hasil dari pengolahan data dan juga analisisnya mengenai hasil-hasil yang didapatkan dari pengolahan data tersebut. Dijabarkan pula beberapa solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada.

BAB V PENUTUP

Bab kelima menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan pada penelitian ini. Setelah itu diberikan pula saran tentang hasil penelitian juga dibahas dalam bab ini.