

**PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK DAN PEMODELAN  
TANKI TRAFU DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI  
SOLIDWORKS**

**di PT CG POWER SYSTEMS INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan guna melengkapi persyaratan Akademik  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata I (S-I)



**Disusun oleh :**

**NAMA : Suhendrik Parasian Silalahi**  
**NIM : 41607110014**  
**Program Studi : Teknik Industri**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nsma : Suhendrik Parasian Silalahi

NIM : 41607110014

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi :PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK DAN  
PEMODELAN TANKI TRAF0 DENGAN  
MENGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORKS di PT. CG  
POWER SYSTEMS INDONESIA

Dengan ini mennyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima saksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian, permyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada dipaksakan.

Jakarta, 10 Oktober 2012

Suhendrik Parasian Silalahi

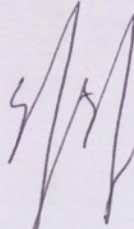
## LEMBAR PERSETUJUAN

Pengembangan Desain Produk Dan Pemodelan Tanki Trafo Dengan Menggunakan Aplikasi Solidworks di PT. CG Power Systems Indonesia.

Disusun oleh:

Nama : Suhendrik Parasian Silalahi  
NIM : 41607110014  
Program Studi : Teknik Industri

Pembimbing



(Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc)

Mengetahui,

Kordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Muhammad Kholil, MT)

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena hanya atas kasih dan berkat-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Pengembangan Desain Produk Dan Pemodelan Tanki Trafo Dengan Menggunakan Aplikasi Solidworks di PT. CG Power Systems Indonesia. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh ujian sidang sarjana Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.

Selama melaksanakan penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan masukan serta bantuan untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Muhammad Kholil, MT selaku Kordinator Tugas Akhir sekaligus Kepala Program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Hasim selaku Direktur Teknologi dan Bapak Asep Darmanto selaku Manager Teknologi PT. CG Power Systems Indonesia yang telah berkenan menyediakan waktu untuk proses wawancara.

4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi teknik Industri yang telah memberikan bimbingan, pengalaman dan ilmu-ilmu yang berharga dan bermanfaat selama penulis mengikuti perkuliahan kelas karyawan di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Meruya.
5. Seluruh staff Tata Usaha Fakultas Teknik, khususnya Pak Charlie yang selalu membantu penulis dalam pengurusan administrasi, dsb.
6. Orang tua tercinta, kakaku dan adik adikku terima kasih yang tak terhingga untuk setiap doa, dukungan, semangat, nasihat serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Istri dan my lil boy Joshuaku tersayang, terima kasih untuk dukungan yang luar biasa We are perfect match, right?! 😊
8. Mama mertua, Terima kasih untuk kue donat dan bantuannya demi terselesaikannya skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah berjasa dan tidak dapat disebutkan namanya satu per-satu yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu saran yang membangun sangat diharapkan penulis sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, kiranya hasil penulisan ini dapat berguna bagi pembaca pada umumnya dan para mahasiswa pada khususnya.

Jakarta, 11 Oktober 2012

Suhendrik Parasian Silalahi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRAC .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Permasalahan.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Metodologi Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Desain Produk.....	11
2.2 Proses Perancangan .....	12
2.2.1 Fase – Fase dalam Proses Perancangan Produk .....	13
2.3 Proses Perancangan Produk.....	15

2.4	Kebutuhan QFD .....	17
2.4.1	Penerapan Kebutuhan.....	17
2.5	Pengembangan Teknologi.....	18
2.6	Proses Pengembangan Produk Baru.....	20
2.7	Sistem Produksi.....	21
2.8	Trafo.....	23
2.8.1.	Tanki Trafo.....	25
2.8.1.1.	Bagian Dinding ( <i>Tank Wall</i> ).....	25
2.8.1.2.	Bagian Penutup Atas ( <i>Cover</i> ).....	27
2.8.1.3.	<i>Conservator</i> .....	28
2.9	Pengertian Solidworks.....	30
2.10	Teori Dasar Kekuatan Bahan .....	32
2.10.1.	Dua Gaya Dasar .....	32
2.10.2.	Macam Pembebanan .....	33

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Identifikasi masalah.....	34
3.2	Tinjauan Pustaka.....	35
3.3	Proses Perancangan dan Pemodelan.....	35
3.3.1	Pengumpulan Data Spesifikasi .....	36
3.3.2	Desain Awal.....	36
3.3.3	QFD .....	37
3.3.4	Rancangan Desain Baru .....	37
3.3.5	Analisa Hasil Rancangan .....	37

3.3.6 Kesimpulan .....	38
------------------------	----

#### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Tahap – tahap Perancangan Tanki Trafo .....	40
4.1.1 Pengumpulan Data Spesifikasi.....	41
4.1.2 Desain Awal.....	48
4.1.2.1 Perhitungan dan Penggambaran Dimensi Tanki....	48
4.1.2.2 Perhitungan Tebal dan Dinding Tanki Penguat....	50
4.1.2.3 Penggambaran <i>Cover</i> .....	51
4.1.2.4 Perhitungan dan Penggambaran <i>Conservator</i> .....	51
4.1.2.5 Perhitungan Radiator .....	53
4.1.2.6 Perhitungan <i>Fan</i> .....	55
4.1.2.7 Perhitungan Berat Total Trafo dan Penempatan Aksesoris .....	58
4.1.3 Penentuan Desain Baru dengan QFD.....	64
4.1.3.1 Hasil Diskusi dengan Direktur Teknologi .....	65
4.1.3.2 Hasil Diskusi dengan Manajer Teknologi.....	68
4.1.3.3 QFD dengan Matriks <i>House of Quality</i> .....	70
4.1.4 Rancangan Desain Baru.....	77

#### BAB V ANALISA TANKI TRAFO

5.1 Pengujian Kekuatan Tanki Trafo.....	79
5.1.1 Penentuan bahan dan ukuran material yang akan diuji.....	80
5.1.2 Penentuan permukaan yang menahan gaya aksi .....	81
5.1.3 Penentuan permukaan yang mendapatkan gaya luar.....	83



5.1.4	Penentuan Permukaan ( <i>Meshing Surface</i> ) Tanki.....	84
5.2	Hasil Pengujian Kekuatan Dinding Tanki.....	86
5.2.1	Hasil Pengujian Tegangan Tanki Slot dan Kotak Menahan Gaya Tarik Tekan.....	87
5.2.2	Hasil Pengujian Defleksi Tanki Slot dan Kotak Menahan Gaya Tarik Tekan .....	89
5.3	Hasil Perbandingan Berat dan Volume Antara Tanki Slot dan Tanki Kotak .....	91
5.4	Perbandingan Hasil Analisa Terhadap Gaya Tarik Tekan antara Tanki Slot dan Kotak dengan Menggunakan Solidworks Simulation.....	96
BAB VI PENUTUP		
6.1	Kesimpulan.....	98
6.2	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....		xvi
LAMPIRAN		
Lampiran LayOut Drawing E0711		

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1	Data Tingkat Kepentingan Dari Atribut Produk.....	70
Tabel 4.2	Data Evaluasi Atribut Dari Produk Pesaing Yang Sejenis.....	71
Tabel 4.3	Matriks antara Atribut Produk dan Proses Manufaktur.....	72
Tabel 4.4	Data Persepsi Konsumen.....	74
Tabel 4.5	Hubungan antara Karakteristik Teknik dengan Tingkat Kesulitan, Derajat Kepentingan, dan Perkiraan Biaya.....	75
Tabel 5.1	Tabel Permanen Defleksi.....	86
Tabel 5.2	Hasil Analisa Pressure Tanki Slot dan Tanki Kotak.....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Alir Proses Perancangan dan Pembuatan.....	16
Gambar 2.2	Proses Pengembangan Produk Baru.....	21
Gambar 2.3	Skema Sitem Produksi.....	23
Gambar 2.4	Bagan penyampaian daya listrik dari pembangkit ke konsumen secara radial.....	24
Gambar 2.5	Bagian bagian Dari Tanki Transformer.....	25
Gambar 2.6	Bentuk Kotak Penguat Vertikal.....	26
Gambar 2.7	Bentuk Kotak Penguat Vertikal dan Horizontal.....	26
Gambar 2.8	Cover.....	28
Gambar 2.9	Conservator.....	29
Gambar 3.1	Skema Metodologi Penelitian.....	39
Gambar 4.1	Tahap tahap Proses Perancangan Tanki.....	40
Gambar 4.2	Kalkulasi Elektrikal-1.....	42
Gambar 4.3	Kalkulasi Elektrikal-2.....	44
Gambar 4.4	Jarak Aman OLTC.....	45
Gambar 4.5	Tipe OLTC VV III 400 Y – 76/10191G + ED 100.....	45
Gambar 4.6	Data Core.....	46
Gambar 4.7	List of Accessories.....	47
Gambar 4.8	Tank Calculation Belgium, Rumus Awal Perhitungan Tanki... 49	49
Gambar 4.9	Tank Calculation.....	49
Gambar 4.10	Hasil Perhitungan Tebal Pelat dan Penguat.....	50
Gambar 4.11	Perhitungan Conservator-1.....	52

Gambar 4.12	Perhitungan Conservator-2.....	52
Gambar 4.13	Program Koelvt-1.....	52
Gambar 4.14	Program Koelvt-2.....	54
Gambar 4.15	Perhitungan Radiator.....	55
Gambar 4.16	Katalog Fan.....	56
Gambar 4.17	Program Radkoel.....	56
Gambar 4.18	Perhitungan Fan.....	57
Gambar 4.19	Draft Desain (Lay Out desain).....	58
Gambar 4.20	Learence Bushing PLN.....	59
Gambar 4.21	Perhitungan Berat Total Trafo.....	60
Gambar 4.22	Komponen Dalam Trafo (Active Part).....	61
Gambar 4.23	Trafo Kotak Sisi HV.....	63
Gambar 4.24	Trafo Kotak Sisi LV.....	64
Gambar 4.25	Hubungan antara sesama karakteristik Teknik.....	72
Gambar 4.26	Matrik House of Qual.....	76
Gambar 4.27	Trafo Slot Sisi HV.....	77
Gambar 4.28	Trafo Slot Sisi LV.....	78
Gambar 4.29	Trafo Slot Cover.....	79
Gambar 5.1	Memasukkan Material kedalam Model Analisa-Tanki Slot.....	80
Gambar 5.2	Memasukkan Material kedalam Model Analisa-Tanki Slot.....	81
Gambar 5.3	Menentukan Permukaan Penahan Gaya Aksi-Tanki Slot.....	82
Gambar 5.4	Menentukan Permukaan Penahan Gaya Aksi-Tanki Kotak.....	82
Gambar 5.5	Penentuan Permukaan Terkena Gaya Aksi-Tanki Slot.....	83

Gambar 5.6	Penentuan Permukaan Terkena Gaya Aksi-Tanki Kotak.....	84
Gambar 5.7	Meshing Surface-Tanki Slot.....	85
Gambar 5.8	Meshing Surface-Tanki Kotak.....	85
Gambar 5.9	Hasil Pengujian Tegangan Pada Gaya Tarik Tekan-Tanki Slot.....	87
Gambar 5.10	Volume Elemen Pada Maksimal Tegangan-Tanki Slot.....	88
Gambar 5.11	Hasil Pengujian Tegangan Pada Gaya Tarik Tekan-Tanki Kotak.....	89
Gambar 5.12	Volume Elemen Pada Maksimal Tegangan-Tanki Kotak.....	89
Gambar 5.13	Hasil Pengujian Defleksi Pada Gaya Tarik Tekan-Tanki Slot..	90
Gambar 5.14	Hasil Pengujian Defleksi Pada Gaya Tarik Tekan-Tanki Kotak.....	91
Gambar 5.15	Berat Tanki Kotak.....	92
Gambar 5.16	Berat Tanki Slot.....	93
Gambar 5.17	Volume Tanki Kotak.....	94
Gambar 5.18	Volume Tanki Slot.....	95