



**PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES
PEMANASAN SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT
LUNAK *SOLIDWORKS* 2016**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Akhir Jenjang
Program Diploma Tiga

Disusun Oleh :

Nama : Bagus Mulya Saputra

NIM : 20021046

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES PEMANASAN
SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT LUNAK *SOLIDWORKS* 2016**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh :

Nama : Bagus Mulya Saputra

NIM : 20021046

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

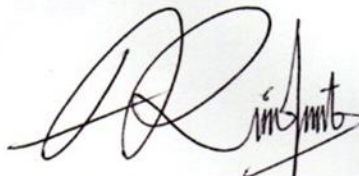
Tegal, 27 Mei 2024

Pembimbing I



Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

Pembimbing II



Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906

Mengetahui,
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES
PEMANASAN SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT
LUNAK *SOLIDWORKS* 2016

Nama : Bagus Mulya Saputra

NIM : 20021046

Program Studi : D III Teknik Mesin

Jenjang : Diploma III (Tiga)

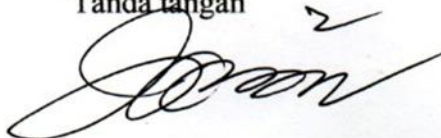
Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 01 Oktober 2024

1. Ketua Penguji

Tanda tangan


Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN. 0607128303



2. Penguji I

Tanda tangan

Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302



3. Penguji II

Tanda tangan

M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601



Mengetahui,
Ketua Program Studi D III Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas Akademik Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bagus Mulya Saputra
NIM : 20021046
Jurusan/Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Hak Bebas Royalti *Noneksektif (Noneksektif Royalty Free Right)* atas Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul :
“PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES PEMANASAN SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT LUNAK *SOLIDWORKS 2016*”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolah dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Karya Ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilih Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 08 April
2024
Yang menyatakan,



Bagus Mulya Saputra
NIM. 20021046

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Mulya Saputra

NIM : 20021046

Judul : PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES
PEMANASAN SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT
LUNAK *SOLIDWORKS* 2016

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 01 Oktober 2024
Yang membuat pernyataan,



Bagus Mulya Saputra
NIM. 20021046

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Hidup seribu tahun tidaklah penting, apabila hari inipun sudah cukup. D'Ace

PERSEMBAHAN :

1. Sujud syukur persembahkan kepada Allah, atas takdir dan ridho-Mu penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, semoga selalu meridhoi dan memudahkan penulis dalam belajar, berjuang dan bertaqwa untuk menggapai cita-cita.
2. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang menjadi dukungan motivasi terbesar dalam menyusun laporan ini.
3. Terima kasih Bapak dan Ibu DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Terima kasih kepada dosen pembimbing yang selalu sabar membimbing dalam pembuatan laporan praktek kerja lapangan ini.
5. Terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama dengan semangat solidaritasnya dan juga semangat dukungannya demi tersusunya laporan ini.

ABSTRAK

PERANCANGAN TABUNG BOILER UNTUK PROSES PEMANASAN SISTEM UAP BERBANTU PERANGKAT LUNAK *SOLIDWORKS* 2016

Disusun Oleh :

Bagus Mulya Saputra

NIM. 20021046

Perkembangan industri terus berkembang mengikuti kemajuan teknologi dan kebutuhan yang ada sekarang ini, sehingga banyak teknologi yang digunakan dengan memanfaatkan dan mengkonversi sumber daya mineralnya sehingga dapat menimbulkan persaingan yang ketat dalam negeri bahkan luar negeri dalam suatu perusahaan atau industri. Sebuah proses produksi tentu saja akan mengalami masalah, untuk itu untuk mengatasi cacat produksi dibuatlah sebuah gambaran yang bertujuan agar barang yang diproduksi tidak salah pada saat diproses karena adanya gambar/*drawing* sebagai petunjuk yang sangat penting untuk membuat sebuah barang, sebelum pembuatan produksi diperlukan desain atau rancangan sebagai penunjang hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain atau rancangan hasil Perancangan Mesin *Boiler* Untuk Proses Pemanasan Sistem Uap menggunakan perangkat lunak *Solidwork* dengan benar dan sesuai kebutuhan. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa permasalahan yang dihadapi oleh seorang perancang prodak begitu kompleks, diantaranya ukuran prodak serta pemilihan bahan harus benar-benar teliti untuk menghasilkan perancangan yang sesuai dengan yang diharapkan. Langkah awal pembuatan rancangan yaitu membuat *Sketch* 2D dan 3D rangka dan komponen Perancangan Mesin Boiler Untuk Proses Pemanasan Sistem Uap.

Kata kunci : Boiler, *Solidworks*, Perancangan

ABSTRACT

DESIGN OF BOILER TUBE FOR STEAM SYSTEM HEATING PROCESS WITH SOLIDWORKS SOFTWARE 2016

Arranged by :

Bagus Mulya Saputra

NIM. 20021046

Industrial development continues to develop following technological advances and current needs, so that a lot of technology is used by utilizing and converting mineral resources so that it can lead to intense domestic and even foreign competition in a company or industry. A production process will of course experience problems, for that to overcome production defects a drawing is made which aims so that the goods produced are not wrong during processing because there are drawings/drawings as very important instructions for making an item, before making production a design or design to support results. The purpose of this research is to find out the design or design results of the Boiler Machine Design for the Steam System Heating Process using Solidwork software correctly and as needed. The results of this study are that the problems faced by a product designer are so complex, including product size and material selection that must be really careful to produce a design that is as expected. The initial step in making the design is to make a 2D and 3D Sketch of the framework and components of the Boiler Machine Design for the Steam System Heating Process.

Keywords : *Boilers, Solidworks, Design*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kemampuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Perancangan Tabung *Boiler* Untuk Proses Pemanasan Sistem Uap Berbantu Perangkat Lunak Solidworks 2016”.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan baik bantuan material atau moral. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd. selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T selaku Pembimbing I.
3. Bapak Nur Aidi Ariyanto, M.T selaku Pembimbing II.
4. Bapak dan Ibu dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan do’a restu dan dukungan serta dorongan semangat kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diperlukan guna memperbaiki dikemudianhari. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Perancangan.....	8
2.2 Boiler	10
2.2.1 Klasifikasi Ketel Uap.....	14
2.2.2 Menurut Isi Pipanya.....	14
2.3 Komponen Utama PLTU.....	16
2.3.1 Boiler Ketel Uap.....	16
2.3.2 <i>Economizer</i>	17
2.3.3 Ruang Bakar (<i>Furnance</i>).....	18

2.4	Teori Dasar Pembentukan Uap.....	19
2.5	Analisa Efisiensi Ketel Uap.....	21
2.6	Perangkat Lunak <i>Solidworks</i> 2016.....	22
2.7	Fungsi <i>Solidworks</i>	25
2.8	Keunggulan <i>Solidworks</i>	26
2.9	<i>Parting</i>	27
2.10	<i>Assembly</i>	27
2.11	<i>Drawing</i>	28
2.12	Animasi.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	30
3.2	Alat dan Bahan	31
3.2.1	Alat	31
3.2.2	Bahan.....	33
3.3	Metode Pengumpulan Data	36
3.3.1	Studi Pustaka	36
3.4	Metode Analisa Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil.....	37
4.2	Pembahasan	37
BAB V PENUTUP.....		90
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		91
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 La Mont Boiler	13
Gambar 2.2 <i>Loeffler</i> Boiler	13
Gambar 2.3 Benson Boiler	14
Gambar 2.4 Bagan Ketel Pipa Api	15
Gambar 2.5 Ketel pipa air	16
Gambar 2.6 Boiler	17
Gambar 2.7 <i>Economizer</i>	18
Gambar 2.8 Ruang Bakar	18
Gambar 2.9 Tampilan <i>Solidworks</i> 2016	24
Gambar 2.10 Macam <i>template/mode</i> dari <i>Solidworks</i>	25
Gambar 2.11 Tampilan <i>part</i>	27
Gambar 2.12 Tampilan <i>Assembly</i>	28
Gambar 2.13 Tampilan <i>Drawing</i>	28
Gambar 2.14 <i>Exploded view</i>	29
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	30
Gambar 3.2 Satu set laptop	31
Gambar 3.3 Logo <i>solidworks</i>	32
Gambar 3.4 Penggaris	33
Gambar 3.5 Pensil	33
Gambar 3.6 Penghapus kertas	34
Gambar 3.7 Kertas gambar	35
Gambar 3.8 Pembagian kertas gambar	35
Gambar 4.1 <i>Solidworks</i>	37
Gambar 4.2 <i>New Document Solidworks</i>	38
Gambar 4.3 Membuat <i>Sketch</i>	38
Gambar 4.4 <i>Sketch</i> gambar Ukuran 1000 mm	39
Gambar 4.5 <i>Revolved boss</i> ukuran 2000 mm	39
Gambar 4.6 <i>Top Plane</i> 1 ukuran 650 mm	40
Gambar 4.7 Diameter Lingkaran 650 mm & lebar dimensi 360 mm	40

Gambar 4.8 <i>Mirror plane</i>	41
Gambar 4.9 <i>Fillet</i> dengan ukuran 130 mm	41
Gambar 4.10 Dimensi lingkaran 410 mm dengan jarak 935 mm	42
Gambar 4.11 <i>Extrude boss</i> ukuran 710 mm.....	42
Gambar 4.12 <i>Extrude Sketch</i> 1000 mm.....	43
Gambar 4.13 <i>Rectangle</i> 2550 mm x 950 mm	43
Gambar 4.14 <i>Circle plane</i> 3 60 mm.....	44
Gambar 4.15 <i>Extruded Boss</i> 20 mm	44
Gambar 4.16 <i>Circle plane 4 right</i> 60 mm dan jarak 800 mm.....	45
Gambar 4.17 <i>Sketch plane 4</i> dengan ukuran 50 mm x 400 mm	45
Gambar 4.18 <i>Plane 4 Mirror</i>	46
Gambar 4.19 <i>Extrude boss</i> 1000 mm.....	46
Gambar 4.20 <i>Dome</i> dengan ukuran 130 mm	47
Gambar 4.21 <i>Fillet</i> 80 mm.....	47
Gambar 4.22 <i>Extrude boss</i> 690 mm.....	48
Gambar 4.23 <i>Extrude boss</i> 90 mm.....	48
Gambar 4.24 <i>Sweep</i> 20 mm	49
Gambar 4.25 <i>Circle</i> 80 mm.....	49
Gambar 4.26 <i>Sweep</i> 20 mm	50
Gambar 4.27 <i>Sweep</i> 10 mm	50
Gambar 4.28 <i>Cirpattern</i>	51
Gambar 4.29 <i>Sketch pipa</i>	51
Gambar 4.30 <i>Dimension</i> 350 mm	52
Gambar 4.31 <i>Sweep</i> 30 mm	52
Gambar 4.32 <i>Mirror plane</i>	53
Gambar 4.33 <i>Sweep sketch</i> 85 dengan ukuran 500 mm.....	53
Gambar 4.34 <i>Cut extrude</i> 50 mm.....	54
Gambar 4.35 <i>Sketch plane</i> 175 mm	54
Gambar 4.36 <i>Dimension</i> 30 mm	55
Gambar 4.37 <i>Extrude boss</i> 20 mm.....	55
Gambar 4.38 <i>Line</i> 328 mm.....	56

Gambar 4.39 <i>Dimension</i> 500 mm	56
Gambar 4.40 <i>Extrude boss</i> 100 mm.....	57
Gambar 4.41 <i>Extrude boss</i> 30 mm.....	57
Gambar 4.42 <i>Mirror plane</i>	58
Gambar 4.43 <i>Sweep line</i> 80 mm	58
Gambar 4.44 <i>Extrude boss</i> 180 mm.....	59
Gambar 4.45 <i>Circle plane</i> 150 mm.....	59
Gambar 4.46 <i>Sweep</i> 15 mm	60
Gambar 4.47 <i>Sweep</i> 10 mm	60
Gambar 4.48 <i>Cirpattern</i>	61
Gambar 4.49 <i>Dimension</i> 870 mm	61
Gambar 4.50 <i>Extrude boss</i>	62
Gambar 4.51 <i>Insert line</i>	62
Gambar 4.52 <i>Sweep</i> 80 mm	63
Gambar 4.53 <i>Fillet</i> 20 mm.....	63
Gambar 4.54 <i>Extrude boss</i> 50 mm.....	64
Gambar 4.55 <i>Dimension</i> 20 mm	64
Gambar 4.56 <i>Extrude boss</i> 65 mm.....	65
Gambar 4.57 <i>Line</i>	65
Gambar 4.58 <i>Sweep</i> 20 mm	66
Gambar 4.59 <i>Line</i>	66
Gambar 4.60 <i>Revolve</i>	67
Gambar 4.61 <i>Dimension</i> 20 mm	67
Gambar 4.62 <i>Line</i>	68
Gambar 4.63 <i>Sketch fillet</i> 50 mm.....	68
Gambar 4.64 <i>Fillet</i> 30 mm.....	69
Gambar 4.65 <i>Instant 3D</i>	69
Gambar 4.66 <i>Dimension</i> 30 mm	70
Gambar 4.67 <i>Sketch fillet</i> 40 mm.....	70
Gambar 4.68 <i>Sweep</i> 30 mm	71
Gambar 4.69 <i>Dimension</i> 40 mm	71

Gambar 4.70 <i>Rectangle</i>	72
Gambar 4.71 <i>Extrude boss</i>	72
Gambar 4.72 <i>Point</i>	73
Gambar 4.73 <i>Line</i>	73
Gambar 4.74 <i>Extrude boss 65 mm</i>	74
Gambar 4.75 <i>Rectangle</i>	74
Gambar 4.76 <i>Extrude boss 315 mm</i>	75
Gambar 4.77 <i>Linear pattern 160 mm</i>	75
Gambar 4.78 <i>Dimension 325 mm</i>	76
Gambar 4.79 <i>Dimension 280 mm</i>	76
Gambar 4.80 <i>Extrude boss 1000 mm</i>	77
Gambar 4.81 <i>Sketch line</i>	77
Gambar 4.82 <i>Fillet 20 mm</i>	78
Gambar 4.83 <i>Sweep 30 mm</i>	78
Gambar 4.84 <i>Rectangle</i>	79
Gambar 4.85 <i>Line</i>	79
Gambar 4.86 <i>Dimension 450 mm</i>	80
Gambar 4.87 <i>Sweep 40 mm</i>	80
Gambar 4.88 <i>Dimension 870 mm</i>	81
Gambar 4.89 <i>Fillet 30 mm</i>	81
Gambar 4.90 <i>Sweep 40 mm</i>	82
Gambar 4.91 <i>Drawing 2D Boiler</i>	82
Gambar 4.92 <i>Drawing 2D Elipsodial</i>	83
Gambar 4.93 <i>Drawing 2D Platform</i>	84
Gambar 4.94 <i>Drawing 2D Leg Shell</i>	85
Gambar 4.95 <i>Drawing 2D Hand Rail</i>	86
Gambar 4.96 <i>Drawing 2D Stair</i>	87
Gambar 4.97 <i>Drawing 2D Pipe</i>	88
Gambar 4.98 <i>Drawing 2D dan 3D Boiler</i>	89

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi.....	93