

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN *TOOL BOX* STERILISASI ALAT MEDIS
DENGAN MEMANFAATKAN BUSI PIJAR SEBAGAI PEMANAS
DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh :

WINARSIH

D 600 070 039

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN *TOOL BOX* STERILISASI ALAT MEDIS
DENGAN MEMANFAATKAN BUSI PIJAR SEBAGAI PEMANAS
DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING***

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disyahkan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam
Menyelesaikan Studi S-1 Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik
Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:

WINARSIH

D 600 070 039

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(**Ratnanto Fitriadi ST. MT**)

(**Siti Nandiroh, ST. M.Eng.**)

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN *TOOL BOX* STERILISASI ALAT MEDIS
DENGAN MEMANFAATKAN BUSI PIJAR SEBAGAI PEMANAS
DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING***

Telah dipertahankan disidang Pendarasan Tingkat Sarjana Teknik Jurusan Teknik
Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Jam :

Menyetujui

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ratnanto Fitriadi ST. MT

2. Siti Nandiroh, ST. M.Eng.

3. Hafidh Munawir ST. M.Eng

4. Indah Pratiwi ST.MT

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(Ahmad Kholid Al Ghofari, ST. MT)

MOTTO

Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang ia usahakan
(QS Surat An Najm : 39)

Semua kemenangan berasal dari keberanian memulai
(Eugene F. Ware)

Semua impian bisa menjadi kenyataan, kalau kita berani
mengejanya
(Walt Disney)

Ukuran kesuksesan anda bergantung pada keyakinan anda
(David J.schwartz)

Pengalaman adalah guru yang tegas
karena ia menguji dahulu baru mengajarkan.
(aturan Vernon Saunders)

Kita menjadi besar karena kesungguhan, tekad
dan semangat
(penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan pada:

1. Kedua orang tua, ibu dan bapak yang selalu memberi Do'a dan dorongan sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kakak-kakakku (Purwanto Amd, Yoko ST, puji Lestari S Farm. Apt) yang selalu memberi Do'a dan semangat.
3. Temen 1 team sterilisasi suta and koko
4. Temen-temen pesma syahida 2
5. Temen-temen Teknik Industri 2007
6. Almemater Universitas Muhammadiyah Surakarta.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Alhamdulillah rabbi'l alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini disusun tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan pengarahan pembimbing. Laporan Tugas Akhir ini digunakan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik Industri. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menghanturkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir Agus Riyanto MT selaku Dekan Fakultas Teknik UMS
2. Bapak Ahmad Kholid Al-ghofari ST.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
3. Bapak Ratnanto Fitriadi ST. MT selaku dosen pembimbing 1 yang selalu membimbing dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Siti Nandhiroh ST. M.Eng selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri terimakasih atas bimbingannya selama ini...jasamu tidak akan ku lupakan.
6. Orang Tua yang telah memberikan dukungan serta do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
7. Saudara-saudaraku purwanto. Amd, Yoko ST, Puji Lestari S Farm, Apt yang tidak lelah member Do'a dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Temen-temen 1 team sterilisasi (Koko, Sutadi), yang selalu memberi semangat dalam suka dan duka
9. Temen-temen Asisten Fisika yang sudah membantu
10. Temen-temen pesma syahida 2 yang selalu memberikan semangat dan do'a.

11. Temen-temen Teknik Industri 2007 serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas dorongannya, nasehat, motivasi, dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas akhir dengan baik

Dalam penulisan Tugas Akhir ini peneliti menyadari bahwa laporan ini belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangaun sangat peneliti harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAH	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	V
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAKSI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Produk	6
2.2 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	6
2.3 Karakteristik Produk Berhasil	8

2.4 Metode <i>Reverse Engineering</i>	10
2.5 Perpindahan Kalor	19
2.6 <i>Software Solidwork</i>	26
2.7 Produk Sterilisasi Panas Kering (oven)	27
2.8 Tinjauan Pustaka.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Obyek Penelitian.....	33
3.2 Teknik Pengumpulan Data	33
3.3 Metode Pengumpulan Data	32
3.4 Langkah-langkah penelitian	32
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah.....	40
BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA.....	42
4.1 Investigasi, Hipotesis dan Prediksi	42
4.2 <i>Teardown</i> Produk	45
4.3 Analisa Fungsi	50
4.4 Teknik Pembentukan Spesifikasi.....	53
4.5 Konsep Desain.....	60
4.2 Desain Produk	61
4.3 Analisis desain produk.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keuntungan dan kerugian Oven	28
Tabel 2.2 Tinjauan Pustaka	30
Tabel 4.1 <i>Benchmarking</i> jenis alat sterilisasi alat medis	42
Tabel 4.2 kelebihan dan kekurangan produk pilihan	42
Tabel 4.3 Prinsip kerja Oven dan Kompor listrik	44
Tabel 4.4 Dimensi Oven dan Kompor Listrik	45
Tabel 4.5 Suhu Sterilisasi Panas Kering (oven).....	45
Tabel 4.6 Substitusi produk.....	53
Tabel 4.7 Keunggulan Busi Pijar	56
Tabel 4.8 Perbedaan panas Oven dan Kompor Listrik	56
Tabel 4.9 Koordinat x,y,z	57
Tabel 4.10 Perubahan suhu	58
Tabel 4.11 Waktu panas busi pijar dengan termokopel	58
Tabel 4.12 Rancangan produk <i>Tool Box</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap-tahap <i>Reverse Engineering</i>	18
Gambar 2.2 Bagan arah aliran kalor.....	20
Gambar 2.3 Volume analisi konduksi	21
Gambar 3.1 Busi Ulir (spiral)	38
Gambar 3.2 Busi Pijar atau Tusuk Busi	39
Gambar 3.3 Kerangka pemecahan masalah.....	41
Gambar 4.1 Oven dan kompor listrik.....	45
Gambar 4.2 komponen Sterilisasi panas kering dan kompor listrik ..	46
Gambar 4.3 Bagian dalam Oven	49
Gambar 4.4 Produk <i>Accu</i>	54
Gambar 4.5 Produk Busi Pijar	55
Gambar 4.6 Penentuan koordinat.....	56

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini semakin meningkat seiring dengan semakin bertambah banyaknya keinginan manusia. Terlepas dari teknologi akhir-akhir tahun ini seringkali terjadi bencana, salah satu contohnya yaitu gempa yang mengakibatkan banyak orang kehilangan tempat tinggal, meninggal, dan luka. Sebelum mengobatan, terlebih dahulu harus membersihkan luka dari benda-benda yang masuk dalam tubuh tersebut, untuk mengambil itu diperlukan alat medis yang steril. Maka dari itu dibutuhkan alat sterilisasi panas kering untuk mensterilkan, tetapi alat ini tidak bisa digunakan jika tidak ada aliran listrik. Melihat hal tersebut perlu adanya perancangan produk baru yang dapat digunakan kapan saja khususnya dalam keadaan darurat.

Dengan menggunakan metode *Reverse Engineering* peneliti membekdown alat sterilisasi panas kering untuk mengetahui komponennya. Dari hasil *breakdown* peneliti mensubstitusi beberapa komponen yaitu bahan, elemen pemanas dan sumber energi. Peneliti mengganti elemen pemanas pada sterilisasi panas kering dengan Busi Pijar, bahan dengan aluminium dan sumber energi menggunakan *accu*. Rancangan ini menggunakan 4 busi pijar, dengan koordinat x,y,z yaitu busi A (7,3.5,4), B (7,8.5,4), C (7,13.5,4), D (7,18.5,4) dengan Termokopel (7,11,4). Kenaikan suhu mencapai $1,5^{\circ}\text{C}$ di setiap detiknya, setadalam waktu 60 detik atau 1 menit alat yang dipanasi sudah menghasilkan panas.

Dari *Reverse* dan perhitungannya perpindahan panas peneliti membuat rancangan *tool box* sterilisasi dengan memanfaatkan busi pijar sebagai sumber panas, dengan panjang 26cm, lebar 17cm dan tinggi 14cm dikerangka luarnya. Pada rancangan ini peneliti menggunakan 4 busi pijar yang disusun secara paralel, dengan volume ruang sterilisasi $22 \times 14 \times 7,5: 2310 \text{ cm}^3$ panas yang dihasilkan mencapai 120°C .

Kata Kunci: Busi pijar, Khental Nikelin, Sterilisasi, *Reverse Engineering*, Teknologi.