

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *TOOTHPASTE*
DISPENSER DENGAN METODE *PUMP* DAN *GRIPPER***

OLEH

**MUKHAMAD RIYAN MUZAQI
04 04 02 0509**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP, 2007/ 2008**

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *TOOTHPASTE*
DISPENSER DENGAN METODE *PUMP* DAN *GRIPPER***

OLEH

MUKHAMAD RIYAN MUZAQI

04 04 02 0509



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP, 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *TOOTHPASTE* *DISPENSER* DENGAN METODE *PUMP* DAN *GRIPPER*

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008

(Mukhamad Riyan Muzaqi)
04 04 02 0509

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *TOOTHPASTE* *DISPENSER* DENGAN METODE *PUMP* DAN *GRIPPER*

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan telah diajukan dalam sidang ujian skripsi.

Depok, Juli 2008

Dosen Pembimbing,

Dr. Ir. Gandjar Kiswanto, M.Eng
NIP. 132 137 846

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan bimbingan-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak, antara lain:

1. Kedua orang tua saya tercinta yang tidak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan dukungan baik moril maupun materiil kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Gandjar Kiswanto M.Eng, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu & tenaga dalam bimbingannya .
3. Bapak DR. Ir. Harinaldi M.Eng, selaku Ketua Departemen Teknik Mesin UI
4. Dosen-dosen Departemen Teknik Mesin, yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Sukhlum dengan kepresisiannya membuat alat yang kami desain.
6. Masinis KRL Bogor – Kota yang selalu membawa kami ke glodok dengan selamat.
7. Seluruh karyawan staff Mesin FTUI: Mas Awang, Mas Syarif, Mas Udiyono dan Mas Yasin, dan lain-lain.
8. Saudara-saudara saya yang senantiasa memberi dorongan, doa dan kasih sayangnya kepada penulis.
9. Sendi Prayogo selaku rekan satu bimbingan skripsi yang telah berjuang bersama untuk dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan ini.
10. Anak-anak Teknik Mesin angkatan 2004 yang telah banyak membantu dan memberi dorongan serta semangat baik dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini.
11. Anak-anak pondokan Fiena Busana : Vrickoh, Jepe, Asep, Aska, Taufik, Ferdinand, Romad, Lala, Hendras, Adam, Panji dan Berliathino yang telah membuat suasana penulisan menjadi menyenangkan.

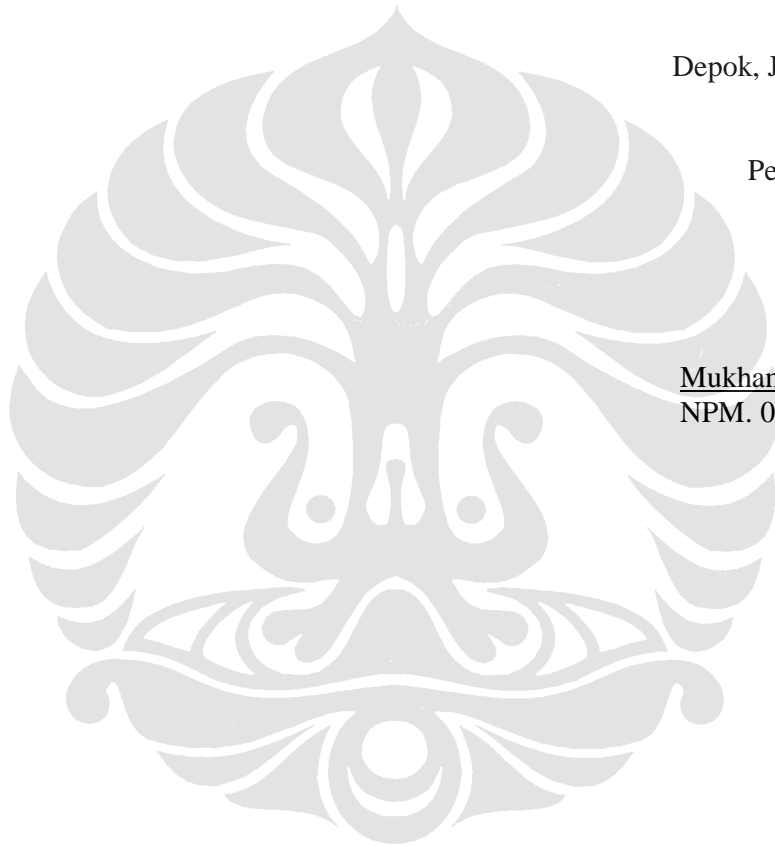
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam cara penulisan maupun pengumpulan informasi dan pengolahan data. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca agar menjadi masukan dalam penulisan-penulisan selanjutnya. Semoga buku skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Depok, Juli 2008

Penulis

Mukhamad Riyan Muzaqi
NPM. 04 04 02 0509



DAFTAR ISI

Pernyataan Keaslian Skripsi.....	ii
Persetujuan.....	iii
Ucapan Terima Kasih.....	iv
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Nomenklatur.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Metodologi Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR-DASAR PERANCANGAN PRODUK.....	5
II.1 Prinsip Dasar Perancangan Produk.....	5
II.2 Dasar-Dasar Perhitungan Dalam Desain Toothpaste Dispenser.....	8
II.2.1 Perhitungan gaya pegas.....	8
II.2.2 Menghitung Tekanan Hisap dalam pompa.....	9
II.2.3 Perhitungan Gaya Friksi.....	10
II.2.4 Perancangan Poros <i>Toothpaste Dispenser</i>	10
II.3 Pemilihan Material.....	13
BAB III DESAIN <i>PROTOTYPE TOOTHPASTE DISPENSER</i>.....	15
III.1 Rancangan <i>Toothpaste dispenser</i> Dengan Metode <i>Pump</i>	15

III.1.1 Mekanisme kerja <i>Pump Toothpaste dispenser</i>	22
III.1.2 Aturan Pakai <i>Pump Toothpaste Dispenser</i>	26
III.2 Rancangan <i>Toothpaste dispenser</i> Dengan Metode <i>Gripper</i>	32
III.2.1 Mekanisme kerja <i>Gripper Toothpaste dispenser</i>	38
III.2.2 Aturan Pakai <i>Gripper Toothpaste Dispenser</i>	41
BAB IV PERHITUNGAN.....	44
IV.1 Gaya – Gaya Yang Terjadi Pada <i>Pump Toothpaste Dispenser</i>	44
IV.1.1 Saat Kondisi Digunakan.....	44
IV.1.2 Menghitung Nilai F1 (Gaya Pegas Besar).....	45
IV.1.3 Menghitung Nilai F2 (Gaya Pegas 2).....	46
IV.1.4 Menghitung Nilai F3 (Gaya Pegas 3, Kerucut).....	46
IV.1.5 Menghitung Nilai F4 (Gaya Gesek).....	48
IV.1.6 Menghitung Nilai F5 (Gaya Dari <i>Fluida</i> Pasta Gigi).....	48.
IV.1.7 Menghitung Nilai F6 (Gaya Yang Dilakukan Orang).....	49
IV.1.8 Saat Kondisi Dikembalikan Seperti Awal.....	49
IV.1.9 Perancangan Poros Pada Pompa <i>Toothpaste Dispenser</i>	51
IV.1.10 Perancangan Penyangga Pada Pompa <i>Toothpaste Dispenser</i> ,...58	
IV.2 Gaya–Gaya Yang Terjadi Pada <i>Grip Toothpaste Dispenser</i>	65
IV.2.1 Menghitung Jarak Yang Dibutuhkan <i>Gripper</i> Untuk Mengeluarkan <i>Fluida</i> Pasta Gigi.....	65
IV.2.2 Mencari Hubungan Sudut Dan Gerak <i>Translasi</i> Akibat Gaya Pegas.....	66
IV.2.3 Mencari Gaya–Gaya Pegas.....	67
IV.2.4 Mencari Gaya Balik Dari <i>Fluida</i> Pasta Gigi.....	68
IV.2.5 Mencari Gaya Yang Digunakan Untuk Menekan <i>Gripper</i> <i>Toothpaste Dispenser</i>	69
IV.2 6 Perancangan Poros Pada <i>Gripper</i>	70
IV.2.7 Perancangan Poros Utama Pada <i>Gripper Toothpaste Dispenser</i> .78	
BAB V ANALISA	89
V.1 Analisa Desain.....	89

V.2 Analisa Produk.....	90
V.3 Perbandingan Dua Buah Sistem <i>Toothpaste Dispenser</i>	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN PENELITIAN LEBIH LANJUT.....	93
VI.1 Kesimpulan.....	93
VI.2 Saran Penelitian Lebih Lanjut.....	93

DAFTAR ACUAN



DAFTAR GAMBAR

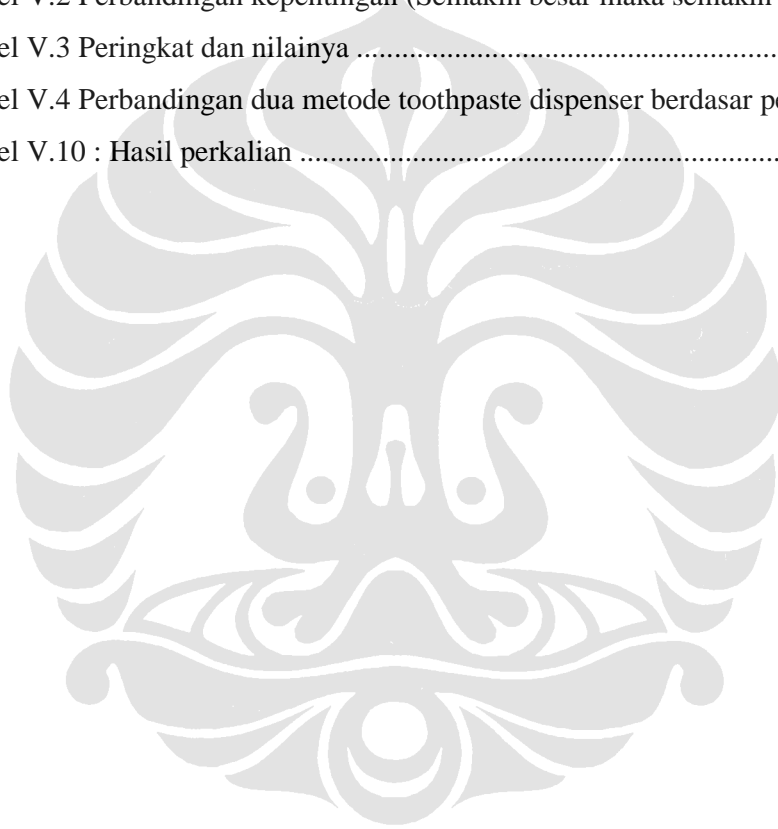
Gambar II.1 : pendekatan pengembangan produk.....	5
Gambar II.2 : Diagram alir perancangan produk.....	6
Gambar II.3 : Diagram alir pemilihan material.....	13
Gambar III.1: <i>Isometri Toothpaste dispenser</i>	15
Gambar III.2 : Tampak depan.....	16
Gambar III.3: Tampak samping.....	16
Gambar III.4 :Tampak atas.....	16
Gambar III.5 : penunjukan <i>part toothpaste dispenser</i>	17
Gambar III.6 : penunjukan komponen pompa <i>toothpaste dispenser</i>	17.
Gambar III.7 : assembly komponen pompa <i>toothpaste dispenser</i>	18
Gambar III.8 : <i>pump toothpaste dispenser</i> tidak digunakan.....	22
Gambar III.9 : sketsa <i>pump toothpaste dispenser</i> tidak digunakan.....	23
Gambar III.10 : <i>pump toothpaste dispenser</i> saat digunakan.....	23
Gambar III.11 : sketsa <i>pump toothpaste dispenser</i> saat digunakan.....	24
Gambar III.12 : mekanisme gaya hisap <i>toothpaste dispenser</i>	24
Gambar III.13 : pengait dikembalikan seperti keadaan awal.....	25
Gambar III.14 : sketsa <i>pump toothpaste dispenser</i> saat kembali ke kondisi awal	25
Gambar III.15 : sketsa pegas <i>pump toothpaste dispenser</i> saat kembali ke kondisi awal	26
Gambar III.16 : cara pemasangan perekat pada <i>casing toothpaste dispenser</i>	26
Gambar III.17 : cara pemasangan <i>casing toothpaste dispenser</i> pada kaca.....	27
Gambar III.18 : cara pemasangan penyangga <i>toothpaste dispenser</i>	27
Gambar III.19 : cara meletakkan <i>toothpaste dispenser</i> pada casing.....	27
Gambar III.20 : cara memasang pasta gigi pada <i>toothpaste dispenser</i>	28
Gambar III.21 : cara menutup casing <i>toothpaste dispenser</i>	28
Gambar III.22 : <i>toothpaste dispenser</i> siap digunakan.....	28
Gambar III.23 : melepas casing <i>toothpaste dispenser</i>	29
Gambar III.24 : penggantian pasta gigi.....	29
Gambar III.25 : melepas casing <i>toothpaste dispenser</i>	30

Gambar III.26 :membersihkan casing <i>toothpaste dispenser</i>	30
Gambar III.27 :langkah-langkah membersihkan bagian dalam pompa <i>toothpaste dispenser</i>	31
Gambar III.28 : Isometri <i>Toothpaste dispenser</i>	32
Gambar III.29 : Tampak depan.....	33
Gambar III.30:Tampak samping.....	33
Gambar III.31 :Tampak atas.....	33
Gambar III.32 : penunjukan <i>part toothpaste dispenser</i>	34
Gambar III.33: Mekanisme kerja <i>Gripper toothpaste dispenser</i>	39
Gambar III.34 : Sketsa mekanisme kerja <i>Gripper toothpaste dispenser</i>	39
Gambar III.35 : sketsa sistem jepit.....	40
Gambar III.36 : sketsa sistem mengalami gerak <i>translasi</i>	40
Gambar III.37 : penunjukan lubang tempat meletakkan pada dinding.....	41
Gambar III.38 : Pemasangan pasta gigi pada <i>toothpaste dispenser</i> metode <i>gripper</i>	41
Gambar III.39 : cara memasukan <i>gripper</i>	42
Gambar III.40 : <i>Toothpaste Dispenser Metode Gripper</i> siap digunakan.....	43
Gambar IV.1: gaya-gaya pada pompa <i>toothpaste dispenser</i> saat digunakan.....	44
Gambar IV.2 : <i>Free body diagram</i> pompa <i>toothpaste dispenser</i>	45
Gambar IV.3 : gaya gesek pada <i>toothpaste dispenser</i>	48
Gambar IV.4 : gaya-gaya pada pompa <i>toothpaste dispenser</i> saat dikembalikan pada kondisi awal.....	49
Gambar IV.5: gaya hisap pada pompa <i>toothpaste dispenser</i>	50
Gambar IV.6: free body diagram poros pompa <i>toothpaste dispenser</i>	51
Gambar IV.7 : momen diagram poros pompa <i>toothpaste dispenser</i>	53
Gambar IV.8 : simulasi kekuatan poros pompa <i>toothpaste dispenser</i> dengan <i>software cosmos</i>	57
Gambar IV.9 : gaya gaya pada penyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i>	58
Gambar IV.10 : panyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i>	59
Gambar IV.11: distribusi beban pada penyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i> (tampak samping).....	59
Gambar IV.12 : FBD momen penyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i>	60
Gambar IV.13 : momen diagram penyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i>	61

Gambar IV.14 : hasil simulasi penyangga pompa <i>toothpaste dispenser</i> dengan <i>software cosmos</i>	64
Gambar IV.15 : volume yang dibutuhkan.....	65
Gambar IV.16 : Jarak perpindahan <i>gripper</i> yang dibutuhkan.....	65
Gambar IV.17 : sketsa penekanan <i>gripper</i>	66
Gambar IV.18. : gaya-gaya yang terjadi pada <i>gripper</i>	69
Gambar IV.19 : gaya pada poros <i>gripper</i>	71
Gambar IV.20.: <i>free body diagram</i> poros <i>Gripper</i> pada sumbu XY.....	71
Gambar IV.21 : momen diagram poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> Pada sumbu XY.....	73
Gambar IV.22.: <i>free body diagram</i> poros <i>Gripper</i> pada sumbu XZ.....	73
Gambar IV.23 : momen diagram poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> pada sumbu XZ.....	75
Gambar IV.24 : simulasi kekuatan poros pompa <i>toothpaste dispenser</i> dengan <i>software cosmos</i>	78
Gambar IV.25: Poros utama <i>Gripper Toothpaste Dispenser</i>	79
Gambar IV.26: <i>free body diagram</i> poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> pada sumbu XY.....	79
Gambar IV.27 : momen diagram poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> pada sumbu XY.....	82
Gambar IV.28.: <i>free body diagram</i> poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> pada sumbu XZ.....	82
Gambar IV.29 : momen diagram poros <i>Gripper toothpaste dispenser</i> pada sumbu XZ.....	85
Gambar IV.30 : simulasi kekuatan poros pompa <i>toothpaste dispenser</i> dengan <i>software cosmos</i>	88

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Komponen komponen <i>pump toothpaste dispenser</i>	18
Tabel III.2. Komponen komponen <i>gripper toothpaste dispenser</i>	34
Tabel IV.1 Safety Factor Characteristics A, B, and C.....	54
Tabel IV.2 Safety Factor Characteristics D and E.....	55
Tabel V.1 perbandingan dua metode toothpaste dispenser	91
Tabel V.2 Perbandingan kepentingan (Semakin besar maka semakin baik/penting).....	91
Tabel V.3 Peringkat dan nilainya	92
Tabel V.4 Perbandingan dua metode toothpaste dispenser berdasar peringkat	92
Tabel V.10 : Hasil perkalian	92



DAFTAR NOMENKLATUR

d : diameter kawat pegas (mm)

D : diameter pegas (mm)

DC : diameter rata rata (mm)

D_{max} : diamater terbesar dari pegas (mm)

D_{min} :diamater terkecil dari pegas (mm)

F : Gaya pegas (N)

G : modulus of elasticity in shear (MPa, psi)

I : Momen inersia (mm⁴)

K : konstanta pegas

N : jumlah kumparan

W : beban (N)

Δx : besarnya perpindahan yang dilakukan (m

ρ : massa jenis pasta gigi (Kg/m³)

g : gaya gravitasi (m/s²)

μ : konstanta gesek dari material.

σ : von misses (MPa)

Q : First moment inersia about neutral axis (mm³)

τ : shear stress (MPa)