

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT KERAMAS PORTABEL SEBAGAI UPAYA
PENINGKATAN PELAYANAN ASUHAN KEPERAWATAN PADA PASIEN DI
RUMAH SAKIT DENGAN PENDEKATAN METODE MORFOLOGI DESAIN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Tugas dan Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)



Disusun oleh:
ADITYA VERA YOLANDA
L2E008004

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

TUGAS AKHIR

Diberikan kepada:

Nama : Aditya Vera Yolanda

NIM : L2E 008 004

Pembimbing : Dr. Jamari, ST, MT

Jangka Waktu : 9 (sembilan) bulan

Judul : **Rancang bangun alat keramas portabel sebagai upaya peningkatan pelayanan asuhan keperawatan pada pasien dirumah sakit dengan pendekatan metode morfologi desain.**

Isi Tugas :

1. Menentukan konsep produk alat keramas portabel dengan pendekatan metode morfologi desain.
2. Prediksi besarnya *von Misses* pada desain kerangka alat keramas portabel.
3. Analisa ergonomis untuk mendapatkan rancangan alat yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dosen Pembimbing,

Dr. Jamari, ST, MT

NIP. 197403042000121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Aditya Vera Yolanda

NIM : L2E008004

Tanda Tangan :

Tanggal : Maret 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Aditya Vera Yolanda

NIM : L2E 008 004

Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Rancang bangun alat keramas portabel sebagai upaya peningkatan pelayanan asuhan keperawatan pada pasien dirumah sakit dengan pendekatan metode morfologi desain.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Jamari, ST, MT ()

Penguji : Dr. Joga Dharma Setiawan, M.Sc ()

Penguji : Ir. Sugeng Tirta Atmaja, MT ()

Penguji : Norman Iskandar, ST, MT ()

Semarang, Maret 2013

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Sulardjaka, S.T, M.T

NIP. 197104201998021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADITYA VERA YOLANDA
NIM : L2E 008 004
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN ALAT KERAMAS PORTABEL SEBAGAI UPAYA
PENINGKATAN ASUHAN KEPERAWATAN PADA PASIEN DI RUMAH
SAKIT DENGAN PENDEKATAN METODE MORFOLOGI DESAIN.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Maret 2013

Yang menyatakan

Aditya Vera Yolanda
NIM. L2E008004

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

”Work with heart”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tua saya yang selalu memberikan do’a, nasehat, kasih sayang serta dukungan baik moral maupun material.
- ❖ Kakak saya Fahruniawati Fatimah dan AKBP Wenny Roza S.H yang selalu memberikan motivasi untuk selalu melakukan yang terbaik.
- ❖ Paman saya Alip Triwanto, ST yang menjadi salah satu profil luarbiasa yang selalu memotivasi saya.
- ❖ Teman- teman saya yang luarbiasa selalu membantu dan memberikan motivasi dalam proses mengerjakan tugas akhir.

ABSTRAK

Personal hygiene atau perawatan diri adalah kebutuhan fisiologis yang merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Pasien yang tidak bisa melakukan aktifitas secara mandiri di rumah sakit akan mengalami kesulitan dalam banyak hal salah satunya mencuci rambut. Dalam proses pencucian rambut pasien, perawat memerlukan persiapan alat yang banyak sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama. Oleh karena itu diperlukan inovasi baru untuk menunjang kebutuhan *personal hygiene* supaya kinerja perawat maksimal dan memberikan kenyamanan bagi pasien.

Tujuan penelitian ini adalah mendesain alat keramas semi modern dan mengaplikasikan alat yang dibuat untuk pelayanan keperawatan di rumah sakit sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja perawat di rumah sakit.

Metode yang digunakan dalam merancang alat keramas portabel adalah metode morfologi desain yang terdiri dari dua langkah utama yaitu pemunculkan ide konsep produk dan pemilihan konsep terbaik. *Software* CATIA V5R17 digunakan untuk menentukan material yang akan dipakai dalam merancang alat berdasarkan nilai *safety factor* dan *von Misses*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *von Misses* yang terjadi saat pembebanan 1000N untuk jenis aluminium 1060, 3003 dan 6061 memiliki nilai yang sama yaitu 22,4 Mpa. Aluminium 6061 memiliki *safety factor* paling tinggi dibandingkan aluminium 1060 dan 3003. Sehingga aluminium 6061 dipilih sebagai material untuk merancang alat keramas portabel.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah menghasilkan alat yang dapat menggantikan proses manual dengan satu siklus kerja sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja perawat.

Kata kunci: alat keramas portabel, pasien, perawat, *personal hygiene*, *von Misses*.

ABSTRACT

Personal hygiene is the physiological need which is one of the basic human needs. Patients who can not perform activities independently in the hospital have difficulty in many ways, one of them is washing their hair. In the process of hair washing, nurses need tool preparation that takes much time. We need new innovations to support the need of personal hygiene so that the performance of nurses is maximum and patients feel comfortable.

The purposes of this research are designing the semi-modern shampooing tool and applying tool that made in hospitals so these can improve the effectiveness and efficiency of the nurses working at the hospital.

The method used in designing the tool was portable shampooing morphological method design that consists of two main steps there were bringing out product concept ideas and selection of the best concept. CATIA V5R17 software was used to determine the material to be used in design tools based on the value of the safety factor and von Misses.

The results showed that the von Misses of 1060, 3003 and 6061 aluminium type when loading 1000N had the same value, which was 22.4 MPa. Aluminium 6061 had the highest safety factor than the others. So the 6061 aluminium type was selected as the material for designing a portable shampooing equipment.

The conclusion of this study, the tool made could replace manual processes with one work cycle process, so as to improve the effectiveness and efficiency of the nurse's works.

Keywords: portable shampooing tool, nurse, patient, personal hygiene, von Misses.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Diponegoro.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Jamari, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Sarjana, sekaligus kepala laboratorium EDT Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro atas bimbingan dan bantuannya.
2. Bapak Rifky Ismail, ST, MT, Bapak Muhammad Tauviqirrahman, ST, MT, dan Mbak Nur, atas bimbingan, motivasi dan bantuannya.
3. Semua pihak yang telah membantu tersusunnya laporan Tugas Sarjana ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan Penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata Penulis berharap semoga hasil laporan ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
NOMENKLATUR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	3
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Sistematika penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Desain dan pengertiannya	5
2.1.1 Siklus kehidupan produk dan alur perancangannya	6
2.1.2 Memunculkan konsep (<i>Concept generation</i>)	7
2.1.3 Beberapa teknik untuk memunculkan konsep.....	9
2.1.4 Metode dasar (<i>Basic method</i>)	10

2.1.5 Brainstorming	10
2.1.6 Metode 6– 3– 5	10
2.1.7 <i>Analogy</i>	11
2.1.8 Ekstrem dan inverse.....	12
2.1.9 Metode morfologi.....	12
2.1.10 Metode logika	13
2.1.11 <i>The Theory of Inventive Machine (TRIZ)</i>	14
2.2 Ergonomi.....	19
2.3 Penelitian tempat tidur rumah sakit dan desain alat kramas sebelumnya ..	21
2.3.1 Alat keramas salon.....	22
2.3.2 Tempat tidur rumah sakit.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Identifikasi masalah.....	25
3.1.1 Spesifikasi teknis	25
3.1.2 Cara kerja.....	25
3.2 Morfologi desain	25
3.3 Analisa dan perhitungan	26
3.4 Simulasi kekuatan material dengan <i>software</i> CATIA V5R17	27
3.5 Dokumentasi penelitian.....	27
3.6 Selesai.....	27
BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN.....	28
4.1 Identifikasi masalah.....	28
4.1.1 Spesifikasi teknis	30
4.1.2 Cara kerja.....	31
4.2 Sintesa konsep dan teknis morfologi desain	31
4.2.1 Fungsi produk.....	32
4.2.2 Kriteria perancangan	32
4.2.3 Metode <i>quality function development</i>	34
4.2.4 Matriks morfologi	36

4.2.5 Perancangan konsep produk.....	37
4.2.6 Pemilihan konsep produk.....	40
4.3 Analisa ergonomi dan perhitungan massa rangka produk	41
4.3.1 Analisa ergonomi	42
4.3.2 Analisa massa rangka produk.....	46
4.4 Simulasi analisa tegangan pada alat keramas menggunakan <i>software</i> CATIA V5R17	48
4.4.1 Hasil simulasi pembebanan pada alat keramas portabel	48
4.4.2 Pembebanan aktual.....	49
4.4.3 Simulasi hasil pembebanan pada rangka alat keramas portabel dengan <i>software</i> CATIA V5R17	50
4.4.4 Perbandingan material pembuat rangka alat keramas	53
4.4.5 Perbandingan beban aktual.....	55
4.5 Rekomendasi bobot pengguna	58
4.6 Optimasi pemilihan material rangka alat keramas portabel.....	58
4.7 Detail produk.....	59
4.8 Rancangan anggaran biaya produksi.....	70
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
 DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74
A. Data material pembuat rangka alat keramas portabel	74
B. Dokumentasi proses produksi alat keramas portabel	80
C. Dokumentasi praktek penggunaan alat keramas portabel.....	85
D. Gambar teknik kerangka alat keramas portabel	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tindakan pemenuhan personal higiene mandi pada pasien	2
Gambar 2.1	Siklus alami produk	6
Gambar 2.2	Sketsa futuristik Leonardo Da Vinci tentang bearing.....	8
Gambar 2.3	Metode pengembangan konsep.....	9
Gambar 2.4	Kursi keramas disalon yang dibuat oleh pabrikasi.....	22
Gambar 2.5	Tempat tidur pasien dirumah sakit dr. Oen Solo.....	22
Gambar 3.1	Diagram alir metodologi penelitian	23
Gambar 4.1	Skema elemen gaya tubuh manusia ketika melakukan proses mengangkat	27
Gambar 4.2	Dimensi tempat tidur pasien.....	29
Gambar 4.3	Desain alat keramas posisi minimum – maksimum.....	30
Gambar 4.4	Skema perpindahan alat keramas portabel ke tempat tidur pasien.....	31
Gambar 4.5	Blok fungsi	32
Gambar 4.6	Diagram blok fungsi.....	32
Gambar 4.7	Rumah kualitas atau QFD diagram	34
Gambar 4.8	Konsep produk I desain alat keramas portabel	37
Gambar 4.9	Konsep produk II desain alat keramas portabel	38
Gambar 4.10	Konsep produk III desain alat keramas portabel.....	39
Gambar 4.11	Konsep produk IV desain alat keramas portabel.....	40
Gambar 4.12	Ukuran tubuh rata-rata orang indonesia.....	43
Gambar 4.13	Sketsa ukuran tulang punggung rata-rata orang indonesia	44
Gambar 4.14	Sketsa kursi keramas salon.....	45
Gambar 4.15	Sketsa sandaran punggung alat keramas portabel.....	45
Gambar 4.16	Rangka alat keramas portabel	47
Gambar 4.17	Rangka alat keramas portabel yang sudah diasembling.....	49
Gambar 4.18	Pemberian beban pada sandaran punggung	49
Gambar 4.19	Pemberian beban pada bagian bak penampung air	50
Gambar 4.20	Hasil simulasi pembebanan 100 kg material aluminium 1060	50

Gambar 4.21	Titik kritis von misses maksimal pada pembebanan 100 kg aluminium 1060	51
Gambar 4.22	Hasil simulasi pembebanan 100 kg material aluminium 3003	51
Gambar 4.23	Titik kritis von misses maksimal pada pembebanan 100 kg aluminium 3003.....	52
Gambar 4.24	Hasil simulasi pembebanan 100 kg material aluminium 6061	52
Gambar 4.25	Titik kritis von misses maksimal pada pembebanan 100 kg aluminium 6061.....	53
Gambar 4.26	Hasil perbandingan material aluminium 1060, 3003, dan 6061.....	54
Gambar 4.27	Hasil simulasi <i>safety factor</i> pada rangka alat hasil rancangan dengan beberapa variasi pembebanan	56
Gambar 4.28	Hasil simulasi von misses stress pada rangka dengan beberapa variasi pembebanan	56
Gambar 4.29	Detail alat keramas portabel	60
Gambar 4.30	Rangka alat keramas portabel	60
Gambar 4.31	Pegangan tangan.....	61
Gambar 4.32	Sandaran punggung.....	62
Gambar 4.33	Penompang leher.....	62
Gambar 4.34	<i>Shower</i>	63
Gambar 4.35	<i>Washtafle</i>	63
Gambar 4.36	Roda trolley dengan pengunci.....	64
Gambar 4.37	<i>Jet pump</i> 32 watt.	64
Gambar 4.38	<i>Stop</i> kontak.....	65
Gambar 4.39	<i>Water level</i>	65
Gambar 4.40	<i>Steker/</i> colokan listrik.	66
Gambar 4.40	Bak penampung air.	66
Gambar 4.41	Rak penyimpanan.	67
Gambar 4.42	<i>Timmer</i>	67
Gambar 4.43	<i>Heater</i>	68
Gambar 4.44	Kran air.	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Prinsip-prinsip metode TRIZ	16
Tabel 2.2	Parameter-parameter pada metode TRIZ	17
Tabel 2.3	<i>Improving speed (parameter 9)</i>	18
Tabel 3.2	<i>Improving energy (parameter 19)</i>	18
Tabel 4.1	QFD diagram	35
Tabel 4.2	Matriks Morfologi.....	36
Tabel 4.3	Pembobotan nilai konsep produk.....	41
Tabel 4.4	Data model antropometri	44
Tabel 4.5	Psikologi warna.....	46
Tabel 4.6	Perbandingan material	54
Tabel 4.7	Perbandingan beban aktual	55
Tabel 4.8	Rancangan anggaran biaya.	73

NOMENKLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas	[mm ²]
E	Modulus elastisitas	[MPa]
F_N	Gaya arah normal	[N]
$G(t)$	<i>Shear modulus</i>	[MPa]
p	Tekanan	[MPa]
R	Jari-jari	[mm]
S_y	<i>Yield strength</i>	[MPa]
V	<i>Volume</i>	[mm ³]
δ	Deformasi	[mm]
σ	Tegangan	[MPa]
ρ	Massa jenis	[kg/m ³]