

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN
PENGgosok OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN
BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NUR HIKAM
NBI : 1421800059

RAGIL SAPUTRO
NBI : 1421800022

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN PENGGOSOK
OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR
LISTRIK**



Disusun oleh:

**MUHAMMAD NUR HIKAM
RAGIL SAPUTRO**

**1421800059
1421800022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN PENGGOSOK
OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR
LISTRIK**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun oleh:

MUHAMMAD NUR HIKAM	1421800059
RAGIL SAPUTRO	1421800022


**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA


LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMMAD NUR HIKAM
RAGIL SAPUTRO
NBI : 1421800059
1421800022
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN
DENGAN PENGGOSOK OTOMATIS BERBAHAN
MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR
LISTRIK

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Muhyin, M.T.
NPP. 20410.91.0230

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul: **RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN PENGGOSOK OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR LISTRIK** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Juni 2022



Muhammad Nur Hikam
1421800059



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
TEL. 031 793 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nur Hikam
NBI/ NPM : 1421800059
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN PENGGOSOK OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR LISTRIK

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : Surabaya, 4 juli 2022

Yang Menyatakan,


METERAI TEMPEL
F9AJX938051484

(Muhammad Nur Hikam)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan karena adanya kerja keras, tanggung jawab untuk menyelesaikan Tugas akhir ini dan tidak terlepas dari doa, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, serta kritik dan saran yang membantu terselesaikannya penulisan Tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang mendalam dan tak terkira kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, M.M., CMA., CPA. , selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Dr. Ir. Muhyin, M.T. Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Para Dosen Pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membuka wawasan dan pengetahuan kami selama menempuh masa perkuliahan.
6. Keluarga yang memberikan semangat dan doa.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan masukan dan sarannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari banyaknya kelemahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, Mudah-mudahan di balik ketidaksempurnaan tugas akhir ini masih dapat memberikan manfaat untuk kajian lebih lanjut

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI TANGAN DENGAN PENGGOSOK OTOMATIS BERBAHAN MICROFIBER DAN BERPENGERAK MOTOR LISTRIK

Mencuci tangan merupakan penerapan protokol kesehatan untuk memutus rantai penyebaran covid-19. Namun terkadang proses mencuci tangan akan menjadi masalah dan mengurangi tingkat kebersihan tangan jika tidak dilakukan dengan baik dan benar. Sehingga banyak dikembangkan alat pencuci tangan yang masih konvensional menjadi teknologi otomatis dengan berbagai inovasi. Adapun inovasi dari penelitian ini yaitu mesin pencuci tangan dengan menggunakan penggosok otomatis berbahan microfiber yang digerakkan oleh motor listrik. Dimana motor listrik akan ditransmisikan langsung oleh rantai dan sprocket sehingga poros penggosok (roller) dapat berputar untuk meningkatkan keefisienan pada saat proses mencuci tangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik rancang bangun dan gaya apa saja yang terjadi pada sistem transmisi mesin pencuci tangan yang meliputi roller, rantai dan sprocket. Dari tujuan tersebut didapatkan hasil penelitian yaitu perencanaan motor menggunakan daya 90 watt dimana daya yang dihasilkan yaitu 85 watt, perencanaan roller memiliki diameter 13 mm dengan tegangan geser yang dihasilkan yaitu 1,92 kg/mm² lebih kecil dari tegangan geser yang diizinkan yaitu 2,88 kg/mm², perencanaan rantai dan sprocket memiliki gaya 61,41 Kgf lebih kecil dari maksimal beban yang diizinkan yaitu 300 Kgf. Proses pengujian dilakukan dengan membandingkan variabel yang sudah ditentukan guna mendapatkan hasil tingkat kebersihan tangan yang dapat dikatakan layak.

Kata kunci : pencuci tangan otomatis, poros penggosok, microfiber, motor listrik

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF HAND WASHING MACHINE WITH AUTOMATIC BUBBERS MADE OF MICROFIBER AND ELECTRIC MOTOR DRIVEN

Hand washing is an application of health protocols to break the chain of the spread of COVID-19. But sometimes the process of washing hands will be a problem and reduce the level of hand hygiene if it is not done properly and properly. So that many conventional hand washing tools have been developed into automatic technology with various innovations. The innovation of this research is a hand washing machine using an automatic scrubber made from microfiber which is driven by an electric motor. Where the electric motor will be transmitted directly by the chain and sprocket so that the roller shaft can rotate to increase efficiency during the hand washing process. The purpose of this study is to determine the characteristics of the design and style that occurs in the hand washing machine transmission system which includes rollers, chains and sprockets. From these objectives, the research results obtained that the motor design uses 90 watts of power where the power produced is 85 watts, the roller design has a diameter of 13 mm with the resulting shear stress of 1,92 kg/mm² which is smaller than the allowable shear stress of 2,88 kg/mm², the design of the chain and sprocket has a force of 61.41 Kgf less than the maximum allowable load of 300 Kgf. The testing process is carried out by comparing the variables that have been determined in order to get the results of the level of hand hygiene that can be said to be feasible.

Keywords: automatic hand washing, scrubbing shaft, microfiber, electric motor

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana.

Hasil penelitian dari penulisan ini diharapkan dapat digunakan untuk perencanaan mesin pencuci tangan otomatis. Tugas Akhir ini terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, M.M., CMA., CPA. , selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Dr. Ir. Muhyin, M.T. Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Para Dosen Pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membuka wawasan dan pengetahuan kami selama menempuh masa perkuliahan.
6. Keluarga yang memberikan semangat dan doa.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan masukan dan sarannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari banyaknya kelemahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, Mudah-mudahan di balik ketidaksempurnaan tugas akhir ini masih dapat memberikan manfaat untuk kajian lebih lanjut.

Surabaya, 7 Juni 2022



Muhammad Nur Hikam

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Simbol	xii

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambar Mesin Pencuci Tangan Otomatis	5
2.2 Perkembangan Mesin Pencuci Tangan Otomatis	6
2.2.1 Fungsi Mesin Pencuci Tangan Otomatis	8
2.2.2 Cara Kerja Mesin Pencuci Tangan Otomatis	8
2.3 Poros	9
2.3.1 Poros Transmisi	9
2.3.2 Hal-hal Penting Dalam Perencanaan Poros	9
2.3.3 Gaya Yang Terjadi Pada Poros	11
2.3.4 Perencanaan Poros	12
2.3.5 Daya yang dihasilkan dari poros	13
2.4 Sistem Transmisi Rantai dan Sprocket	14
2.5 Analisa struktur pada poros roller	18
2.6 Bantalan (Bearing)	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Langkah-langkah Rancang Bangun	25
3.2.1 Mulai	25
3.2.2 Ide Rancang Bangun	25
3.2.3 Kajian	25
3.2.4 Rumusan Masalah	25
3.2.5 Perencanaan	26

3.2.6 Cek Kelayakan Perancangan.....	27
3.2.7 Analisa Data.....	27
3.2.8 Cek Kelayakan Pengujian.....	27
3.2.9 Kesimpulan	27

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Menentukan Kapasitas Mesin	29
4.1.1 Perhitungan beban yang diberikan saat mesin bekerja	29
4.1.2 Daya yang dibutuhkan.....	31
4.1.3 Perencanaan poros roll	32
4.1.4 Perhitungan rantai dan sprocket	34
4.1.5 Perencanaan poros roller	38
4.1.6 Penencanaan bantalan (bearing).....	42
4.2 Data hasil pengujian	45
4.2.1 Kecepatan putaran mesin 80 Rpm.....	46
4.2.2 Kecepatan putaran mesin 90 Rpm.....	48
4.2.3 Kecepatan putaran mesin 100 Rpm.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

1	Rangkaian mesin pencuci tangan otomatis.....	5
2	Detail transmisi	6
3	Sebelum dan sesudah mencuci tangan	8
4	Sistem transmisi mesin pencuci tangan.....	9
5	Gaya yang terjadi pada poros	11
6	Rantai roll	14
7	Profil gigi dan sprocket pada rantai roll	15
8	Diagram pemilihan rantai roll.....	16
9	Rangkaian rantai	17
10	Analisa struktur pada poros roller.....	18
11	Bantalan bola baris tunggal	20
12	Diagram alir penelitian.....	24
13	Rangkaian mesin pencuci tangan otomatis.....	26
14	Dimensi roller	30
15	Rincian panjang rantai yang melalui sprocket	36
16	Analisa struktur gaya yang terjadi pada poros roll.....	38

DAFTAR TABEL

1	Daftar part mesin	5
2	Perhitungan beban ekivalen.....	20
3	Daftar part mesin	26
4	Material properties AISI Type 304 Stainless Steel	32
5	Spesifikasi rantai.....	34
6	Spesifikasi bantalan.....	42
7	Data hasil pengujian dengan kecepatan putaran 80 Rpm	46
8	Data hasil pengujian dengan kecepatan putaran 90 Rpm	48
9	Data hasil pengujian dengan kecepatan putaran 100 Rpm	50
10	Perbandingan hasil pengujian	52

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL		SATUAN
$\tau\alpha$: Tegangan geser yang diizinkan	(kg/mm ²)
τ	: Tegangan geser	(kg/mm ²)
σ_B	: kekuatan tarik poros	(kg/mm ²)
ρ	: Massa jenis bahan	(kg/m)
α	: Percepatan	(m/s ²)
n	: Putaran	(rpm)
v	: Kecepatan	(m/s)
ω	: Kecepatan sudut	(rad/s)
D	: Diameter	(mm)
N	: Daya rencana	(Kw)
ds	: Diameter poros	(mm)
Mt	: Momen torsi	(N/m)
F	: Gaya	(N)
Ft	: Gaya tangensial	(N)
Fn	: Gaya normal	(N)
z	: Gigi	
Kt	: Faktor konsentrasi tegangan	
Cb	: Faktor beban lentur	
K \emptyset	: Faktor koreksi	
Sf ₁	: Faktor keamanan	
Sf ₂	: Faktor keamanan yang berpengaruh	