

**RANCANG BANGUN MESIN PENGUMPAN SENDOK SABUN
MENGUNAKAN SOLIDWORKS DENGAN
METODE VDI 2221**



UNIVERSITAS
LUTHFI RIJALUL FIKRI
41323110033
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PENGUMPAN SENDOK SABUN
MENGUNAKAN SOLIDWORKS DENGAN
METODE VDI 2221



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Luthfi Rijalul Fikri
NIM : 41323110033
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Luthfi Rijalul Fikri

NIM : 41323110033

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengumpan Sendok Sabun
Menggunakan SolidWorks Dengan Metode VDI 2221

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Haris Wahyudi, ST. M.Sc.

NIDN : 0329037803

Penguji 1 : Dr.Eng. Imam Hidayat, ST., MT.

NIDN : 0005087502

Penguji 2 : Ir. Hadi Pranoto, S.T, M.T, Ph.D.

NIDN : 0302077304

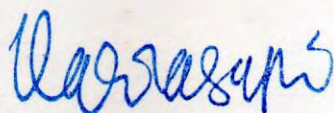
Penguji 3 : Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D.

NIDN : 0313047302

Jakarta, 05 AGUSTUS 2021

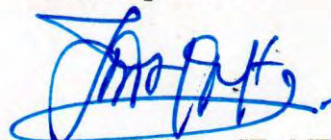
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfita Fitri Ikatinasari, S.TP, MT
NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



Dr.Eng. Imam Hidayat, ST., MT.
NIDN : 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

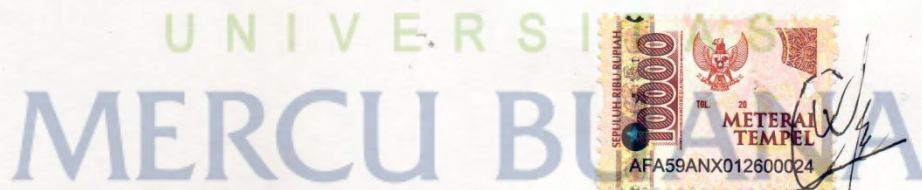
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luthfi Rijalul Fikri
NIM : 41323110033
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengumpan Sendok Sabun
Menggunakan SolidWorks Dengan Metode VDI 2221.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 27 Juli 2025



Luthfi Rijalul Fikri

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pengumpan Sendok Sabun Menggunakan SolidWorks Dengan Metode VDI 2221. Selain itu juga ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Adriansyah, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Ir. Nurato, S.T., M.T., Ph.D., selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Haris Wahyudi, ST. M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan Tugas Akhir initerselesaikan.
6. Dosen program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah membagi ilmunya kepada penulis.
7. Tri Prihandono dan Mahdalena selaku kedua orangtua atas dukungan dan doanya yang tiada henti selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Saudara-saudara atas dukungan dan semangatnya selama penyusunan laporan ini.

Penulis menutupnya dengan mengucap syukur kepada Allah SWT yang telah membantu semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 27 Juli 2025



Luthfi Rijalul Fikri

ABSTRAK

Perkembangan industri masa kini yaitu menggunakan mesin atau alat yang bersifat otomatis untuk mempermudah pekerjaan manusia, meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas dalam industri. Solusi untuk mengatasi permasalahan diatas adalah merancang dan membuat mesin dari permasalahan yang terjadi, khususnya pada ruang lingkup terdekat yang dapat membantu memecahkan permasalahan dan memberikan solusi agar hasil produksi sesuai dengan standar. Mesin pengumpan sendok sabun ini dibuat untuk menggantikan operator manual untuk memasukkan sendok sabun ke dalam mesin kemasan sehingga mengurangi kebutuhan *manpower* sebagai operator manual untuk memasukkan sendok sabun ke dalam mesin, dan mempercepat proses produksi. Metode VDI 2221 dipilih sebagai pedoman yang digunakan untuk merancang dan memilih material dengan pendekatan pada aspek kebutuhan inti yang sudah diidentifikasi dan dipilih yang paling optimal. Pada proses perancangan digunakan *software* SolidWorks sebagai perangkat lunak CAD untuk membuat model 3D secara detail dari tiap komponen yang digunakan pada mesin pengumpan sendok serta menguji kekuatan pada komponen frame utama dari mesin pengumpan sendok berdasarkan *von mises stress* dan *displacement*. Hasil Penelitian didapatkan rangka mesin pengumpan sendok sabun menggunakan material profil *hollow* 40x40 mm dengan ketebalan 4 mm, dengan spesifikasi Bearing LMK, Baut Baut L, Frame Hollow, dan Air Cylinder TN. Hasil simulasi dengan beban menyeluruh sebesar 343 N menghasilkan nilai *von mises stress* sebesar 4,374 N/mm² dan nilai *displacement* sebesar 0,0092 mm. Mesin ini dapat memenuhi pasokan sendok sabun yang dibutuhkan oleh mesin kemasan yang memiliki kecepatan 2 detik pada satu siklus kerja, sehingga mesin ini dapat beroperasi pada satu siklus kerja dibawah 2 detik untuk dapat mengumpan sendok. Oleh karena itu, desain rangka ini tetap kuat, aman dan layak digunakan. Penelitian ini perlu dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap material, dan desain yang lebih baik lagi untuk setiap komponen yang digunakan.

Kata Kunci: Perancangan, VDI 2221, Mesin Pengumpan, *SolidWorks*

MERCU BUANA

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SOAP SPOON FEEDER MACHINE USING SOLIDWORKS WITH VDI METHOD 2221

ABSTRACT

The development of today's industry is using machines or tools that are automatic to facilitate human work, increase efficiency, productivity, and quality in the industry. The solution to overcome the above problems is to design and make machines from the problems that occur, especially in the closest scope that can help solve problems and provide solutions so that production results are in accordance with standards. This soap spoon feeder machine was created to replace manual operators to insert soap spoons into the packaging machine, thereby reducing the need for manpower as manual operators to insert soap spoons into the machine, and speeding up the production process. The VDI 2221 method was chosen as a guideline used to design and select materials with an approach to the core needs aspects that have been identified and selected the most optimal. In the design process, SolidWorks software is used as CAD software to create a detailed 3D model of each component used in the spoon feeder machine and test the strength of the main frame components of the spoon feeder machine based on von mises stress and displacement. The results of the study obtained that the soap spoon feeder machine frame uses 40x40 mm hollow profile material with a thickness of 4 mm, with specifications of LMK Bearings, L-Bolts, Hollow Frames, and TN Air Cylinders. Simulation results with an overall load of 343 N yielded a von Mises stress of 4.374 N/mm² and a displacement of 0.0092 mm. This machine can meet the supply of soap spoons needed by packaging machines that have a speed of 2 seconds in work cycle, so this machine can operate in one work cycle under 2 seconds to be able to feed the spoons. Therefore, this frame design remains strong, safe, and suitable for use. This research needs to conduct a thorough evaluation of the materials, and better design for each component used.

Keywords: Design, VDI 2221, Feeding Machine, SolidWorks

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	i
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SENDOK SABUN	9
2.3 PENGUMPAN	10
2.4 PERANCANGAN	11
2.5 OTOMASI	12
2.6 KOMPONEN UTAMA MESIN PENGUMPAN SENDOK	12
2.7 KOMPONEN PNEUMATIK	13
2.8 MATERIAL ASTM A36	16
2.9 TEGANGAN	17
2.10 MOMEN	18
2.11 DEFORMASI PLASTIS	19
2.12 SOLIDWORKS	20
2.13 METODE VDI 2221	22

2.13.1	Langkah-Langkah Kerja Dalam VDI 2221	22
2.13.2	Penjabaran Tugas	24
2.13.3	Penentuan Konsep Rancangan (<i>Conceptual Design</i>)	26
2.13.4	Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>)	30
2.13.5	Perancangan Rinci (<i>Detail Design</i>)	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1	DIAGRAM ALIR	31
3.2	DIAGRAM ALIR PERANCANGAN VDI 2221	32
3.3	ALAT DAN BAHAN UNTUK DESAIN	34
3.4	CARA KERJA ALAT	34
3.5	PROSES PERANCANGAN	38
3.5.1	Daftar Periksa	38
3.5.2	Daftar Kehendak	39
3.5.3	Abstraksi	41
3.5.4	Struktur Fungsi	43
3.5.5	Prinsip Solusi	44
3.5.6	Pilihan Kombinasi Yang Sesuai	47
3.5.7	Evaluasi Varian	48
3.5.8	Meneguhkan Konsep Varian	48
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1	PERANCANGAN MESIN	50
4.1.1	Hasil Pemodelan Mesin Menggunakan Solidworks	51
4.1.2	Karakteristik Material Rangka	57
4.1.3	Perhitungan Von Mises Stress dan Displacement	59
4.1.4	Simulasi SolidWorks	66
4.2	KINERJA MESIN PENGUMPAN MESIN PENGUMPAN SENDOK	69
BAB V	PENUTUP	70
5.1	KESIMPULAN	70
5.2	SARAN	71

DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	74



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sendok Sabun	9
Gambar 2.2 <i>Air Cylinder</i>	14
Gambar 2.3 <i>Solenoid Valve</i>	14
Gambar 2.4 Selang PU	15
Gambar 2.5 <i>Connector “T”</i>	15
Gambar 2.6 Logo SolidWorks	21
Gambar 2.7 Langkah-langkah Kerja dari VDI 2221	23
Gambar 2.8 Pembuatan Sub Fungsi	26
Gambar 2.9 Alur Proses Penentuan Konsep Rancangan	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan VDI 2221	33
Gambar 3.3 Step 1 Cara Kerja Alat	35
Gambar 3.4 Step 2 Cara Kerja Alat	36
Gambar 3.5 Step 3 Cara Kerja Alat	36
Gambar 3.6 Step 4 Cara Kerja Alat	37
Gambar 3.7 Step 5 Cara Kerja Alat	37
Gambar 3.8 Step 6 Cara Kerja Alat	37
Gambar 3.9 Step 7 Cara Kerja Alat	38
Gambar 3.10 Struktur Fungsi Mesin Pengumpan Sendok Sabun	43
Gambar 3.11 Fungsi Utama Mesin Pengumpan Sendok Sabun	44
Gambar 3.12 Varian 1	45
Gambar 3.13 Varian 2	46
Gambar 3.14 Varian 3	46
Gambar 4.1 Hasil Model Mesin	51
Gambar 4.2 Rangka Utama	52
Gambar 4.3 <i>Spoon Supplier</i>	53
Gambar 4.4 <i>Upper Main Base Plate</i>	53
Gambar 4.5 <i>Lower Main Base Plate</i>	53
Gambar 4.6 <i>Spoon Holder</i>	54
Gambar 4.7 <i>Lower Holder</i>	54
Gambar 4.8 <i>Assembly Air Cylinder</i>	54

Gambar 4.9 <i>Assembly Gate</i> Bawah	55
Gambar 4.10 <i>Assembly Gate</i> Atas	55
Gambar 4.11 <i>Assembly Sistem Gate</i>	55
Gambar 4.12 Rancangan Mesin Pengumpan Sendok (isometrik)	56
Gambar 4.13 Komponen Lengkap Sistem Pengumpan Sendok	56
Gambar 4.14 Titik <i>Fixed Geometry</i>	58
Gambar 4.15 Titik <i>External Loads</i>	58
Gambar 4.16 Diagram Benda Bebas	60
Gambar 4.17 DBB Reaksi Tumpuan	61
Gambar 4.18 <i>Shear Force Diagram</i> & Moment Bending Diagram	63
Gambar 4.19 Hasil Simulasi <i>Von Mises Stress</i>	67
Gambar 4.20 Hasil Simulasi <i>Displacement</i>	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Kandungan Kimia ASTM A36	16
Tabel 2.3 Kandungan Kimia ASTM A36	16
Tabel 2.4 <i>Tensile Test</i> Baja A36	17
Tabel 2.5 Daftar Pengecekan Pedoman Spesifikasi	24
Tabel 3.1 Daftar Periksa	39
Tabel 3.2 Daftar Kehendak	40
Tabel 3.3 Daftar Abstraksi 1	41
Tabel 3.4 Daftar Abstraksi 2	42
Tabel 3.5 Daftar Abstraksi 3	42
Tabel 3.6 Prinsip Solusi	44
Tabel 3.7 Kombinasi Solusi	47
Tabel 3.8 Nilai Evaluasi	48
Tabel 3.9 Nilai Evaluasi Varian	48
Tabel 4.1 Beban Pada Rangka	57
Tabel 4.2 Material Properties	58
Tabel 4.3 Parameter Perhitungan	59
Tabel 4.4 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Hasil Simulasi SolidWorks	68

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA