PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA MESIN *MIXER* LIMBAH PLASTIK UNTUK BAHAN BAKU *PAVING BLOCK*

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik

Diajukan oleh
FAHMI MUKHAMAD SIDIQ
190103032

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
2022

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA MESIN *MIXER* LIMBAH PLASTIK UNTUK BAHAN BAKU *PAVING BLOCK*

DESIGN AND CALCULATION OF MACHINE ELEMENTS IN PLASTIC WASTE MIXER MACHINE FOR PAVING BLOCK RAW MATERIALS

Dipersiapkan dan disusun oleh

FAHMI MUKHAMAD SIDIQ

190103032

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada seminar Tugas Akhir tanggal 22 September 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama	Dewan Penguji I
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T	Bayu Aji Girawan, S.T., M.Eng
NIDN: 0615107603	NIDN: 0625037902
Pembimbing Pendamping	Dewan Penguji II
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng	Radhi Ariawan, S.T., M.Eng
NIDN: 0602037702	NIDN: 0002069108

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

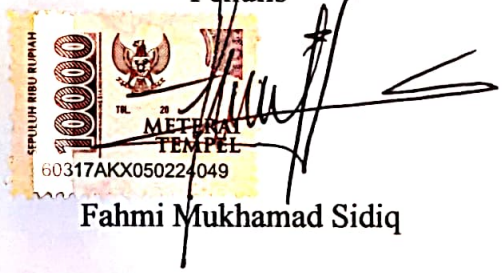
Joko Setia Pribadi, S.T., M. Eng
NIDN. 0602037702

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagikan naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini

Cilacap, 5 September 2022

Penulis



Fahmi Mukhamad Sidiq

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Fahmi Mukhamad Sidiq

No Mahasiswa: 190103032

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ***(Non-Exclusif Royalti Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA MESIN *MIXER* LIMBAH PLASTIK UNTUK BAHAN BAKU *PAVING BLOCK*

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti *Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *(database)*, mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 5 September 2022

Yang menyatakan

(Fahmi Mukhamad Sidiq)

ABSTRAK

Mesin *mixer* limbah plastik adalah mesin yang berfungsi untuk melebur dan mengaduk campuran limbah plastik yang pada tahap akhir dicetak menjadi *paving block* . Tujuan dari merancang dan perhitungan elemen mesin pada mesin *mixer* limbah plastik yaitu membuat rancangan dan melakukan perhitungan elemen mesin pada mesin *mixer* limbah plastik.

Metode perancangan yang digunakan adalah pendekatan pada metode perancangan VDI 2222 meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Dalam merencana hal yang dilakukan adalah ide awal, identifikasi masalah, catatan ide dan perencanaan cara kerja mesin mixer limbah plastik. Dalam mengkonsep hal yang dilakukan adalah membuat daftar tuntutan mesin dan konsep mesin. Dalam merancang yang dilakukan adalah membuat desain wujud dan desain bagian. Bahan yang dibutuhkan dalam perancangan mesin mixer limbah plastik adalah poros S45C, bantalan, puli dan sabuk-V.

Hasil dari perhitungan elemen mesin didapatkan daya motor yang digunakan adalah 1 HP, Torsi yang dibutuhkan untuk mengaduk campuran limbah plastik adalah 60 Nm, diameter poros yang digunakan sebesar 30 mm, sabuk-V yang dipakai no 37 dengan perbandingan puli 1:2, mengunakan reducer tipe WPX dengan perbandingan 1:10, hasil putaran akhir 70 rpm, bantalan yang digunakan adalah tipe UCF 206

Kata kunci : Mesin mixer, Perancangan, Elemen mesin

ABSTRACT

Plastic waste mixer is a machine to be that functions to melt and mix a mixture of plastic waste at the final stage molded into paving blocks. The purpose of designing and calculating machine elements on a plastic waste mixer is to design and calculate machine elements on a plastic waste mixer.

The design method used is an approach to the VDI 2222 design method including planning, conceptualizing, designing, and completing. In planning the things to do are initial idea identification of problems, notes of ideas and planning of how the plastic waste mixer works. In conceptualizing the thing to do is make a list of machine demands and machine concepts. In designing, what is done is to make the design of the shape and design of the parts. The materials needed in the design of the waste plastic mixer machine are S45C shafts, bearings, pulleys and V-belts.

The results of the calculation of the engine elements can be obtained that the motor power used is 1 HP, the torque required to stir the plastic waste mixture is 60 Nm, the shaft diameter used is 30 mm, the V-belt used is no 37 with a pulley ratio of 1:2, using a reducer type WPX with a ratio of 1:10, the final rotation of 70 rpm, bearings used are UCF 206.

Key words : Mixer machine, Design, Machine element

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, kekuatan, taufik, dan hidayah-Nya. Atas kehendak Allah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

"PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA *MIXER* LIMBAH PLASTIK UNTUK BAHAN BAKU *PAVING BLOCK*"

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan setelah itu tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr, Ir. Aris Tjahyanto M.Kom selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya.

Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 1 September 2022

Fahmi Mukhamad Sidiq

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
TUGAS AKHIR ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN xiv
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
1.5 Batasan Masalah 2
1.6 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI
2.1 Tinjauan Pustaka 4
2.2 Landasan Teori 6
2.2.1 Perancangan 6
2.2.2 Motor listrik 8
2.2.3 *Gearbox reducer* 9
2.2.4 *Pulley* dan sabuk-V 9
2.2.5 Poros 10
2.2.6 Bantalan 12
2.2.7 Gambar teknik 14
2.2.8 *Solidworks* 14

BAB III METODA PENYELESAIAN

3.1 Alat 15
3.2 Bahan 16
3.3 Prosedur Perancangan 16
3.3.1 Merencana 17
3.3.2 Mengkonsep 18
3.3.3 Perhitungan elemen mesin 18
3.3.4 Merancang 18
3.3.5 Penyelesaian 19
3.4 Diagram Alir Perhitungan Elemen Mesin 19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan 20
4.1.1 Merencana 20
4.1.2 Mengkonsep 22
4.1.3 Merancang 25
4.1.4 Penyelesaian 27
4.2 Perhitungan elemen mesin 27
4.2.1 Perhitungan daya motor listrik 28
4.2.2 Perencanaan *pulley* dan sabuk-V 29
4.2.3 Perencanaan poros pengaduk 33
4.2.4 Menghitung umur bantalan 37
4.3 Analisis Rangka 39
4.4 Prosedur Pengoprasian Mesin *Mixer* Limbah Plastik 45
4.5 Prosedur Perawatan Mesin *Mixer* Limbah Plastik 46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Mesin Mixer Limbah Plasti 4
Gambar 2.2 Desain Mesin Pelebur dan Pencetak *Paving Block*) 5
Gambar 2.3 Desain Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik 5
Gambar 2.4 Metode Perancangan Menurut VDI 2222 7
Gambar 2.5 Motor Listrik 8
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan 17
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan elmen mesin 19
Gambar 4.1 Alur perencaan cara kerja mesin *mixer* limbah plastik 21
Gambar 4.2 Desain wujud mesin *mixer* limbah plastik 25
Gambar 4.3 Bagian rangka utama 26
Gambar 4.4 Bagian transmisi mesin *mixer* limbah plastik 27
Gambar 4.5 Rangka 39
Gambar 4.6 *Fixture* pada bagian kaki rangka 40
Gambar 4.7 Hasil analisis tegangan rangka pada sisi pembebanan satu 41
Gambar 4.8 Hasil analisis *displacement* rangka pada sisi pembebanan satu 42
Gambar 4.9 Hasil analisis *factor of safety* rangka pada sisi pembebanan satu 42
Gambar 4.10 Hasil analisis tegangan rangka pada sisi pembebanan dua 44
Gambar 4.11 Hasil analisis *displacement* rangka pada sisi pembebanan dua 44
Gambar 4.12 Hasil analisis *factor of safety* rangka pada sisi pembebanan dua 45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat atau mesin yang digunakan 15
Tabel 3.2 Bahan dan komponen yang digunakan 16
Tabel 4.1 Kebutuhan mesin *mixer* limbah plastik..... 20
Tabel 4.2 Daftar tuntutan 22
Tabel 4.3 Fungsi bagian..... 23
Tabel 4. 4 Bagian dan komponen rangka utama..... 26
Tabel 4. 5 Bagian transmisi..... 27
Tabel 4.6 Sifat material ST37 berdasarkan *Solidwork*..... 39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN 2 TABEL RUJUKAN PERANCANGAN

LAMPIRAN 3 DESAIN MESIN MIXER LIMBAH PLASTIK

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

T = Torsi (N.m)

F = Gaya (N)

r = Jari-jari pengaduk (m)

ω = kecepatan sudut (rad/detik)

n = putaran (rpm)

P = Daya (W)

V = Kecepatan sabuk V (m/s)

D_1 = Diameter puli penggerak (mm)

n_1 = Kecepatan putaran puli penggerak (rpm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

D_2 = Diameter puli yang digerakan (mm)

f_c = Faktor koreksi

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

P_d = Daya rencana (W)

n_i = Putaran Poros (rpm)

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik besi (kg/mm^2)

Sf_1 = Faktor keamanan

Sf_2 = Konsentrasi tegangan

d_s = Diameter Poros (mm)

K_t = Faktor koreksi momen puntir

C_b = Faktor koreksi lenturan

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

τ_a = Tegangan geser (Kg/mm^2)

P = Beban ekivalen (kg)

X = Faktor X

Y = Faktor Y

R = Beban radial (kg)

T = Beban aksial (kg)

f_L = Faktor umur

f_N = Faktor kecepatan

C = Beban nominal dinamis spesifik (kg)

C_o = Bebam nominal statis spesifik (kg)