

PERANCANGAN MESIN PENYIKAT KARPET (*POLISHER*)

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh
Hilmi Afi Anugerah
210203081

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
2024**

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PENYIKAT KARPET
(POLISHER)

CARPET BRUSHING MACHINE DESIGN (POLISHER)

Disusun oleh:

Hilmi Afi Anugerah

210203081

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 04 September 2024

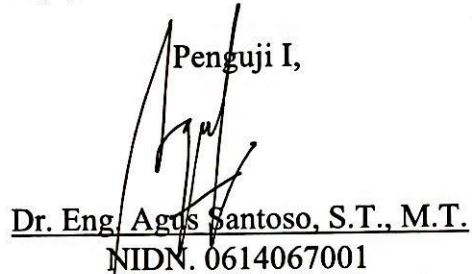
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I,



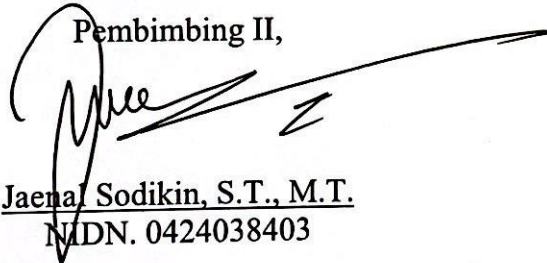
Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.
NIDN. 0028108902

Penguji I,



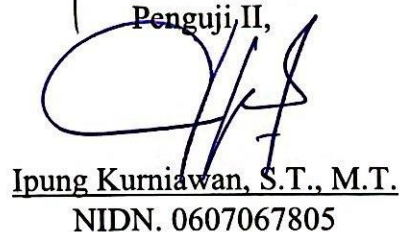
Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T.
NIDN. 0614067001

Pembimbing II,



Jaenal Sodikin, S.T., M.T.
NIDN. 0424038403

Penguji II,



Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0607067805

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

Mengetahui,



Koordinator Program Studi
Diploma Tiga Teknik Mesin

Nur Akhlis Sarinidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0005039107

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan nikmat, kesehatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya, Aamiin. Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“PERANCANGAN MESIN PENYIKAT KARPET (*POLISHER*)”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai oleh penulis selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun, demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.


Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Prodi Dipoloma III Teknik Mesin Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap
4. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Jaenal Sodikin, S.T., M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir
7. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir

8. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan, dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2021 yang selalu menghibur dan memberikan berbagai inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 30 Agustus 2024



(Hilmi Afi Anugerah)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli 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 dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 30 Agustus 2024

Penulis,



Hilmi Afi Anugerah

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Hilmi Afi Anugerah

No Mahasiswa : 210203081

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : Rekayasa Mesin Dan Industri Pertanian

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 MESIN PENYIKAT KARPET (*POLISHER*)”

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 diinternet 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 : 30 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Hilmi Afi Anugerah)

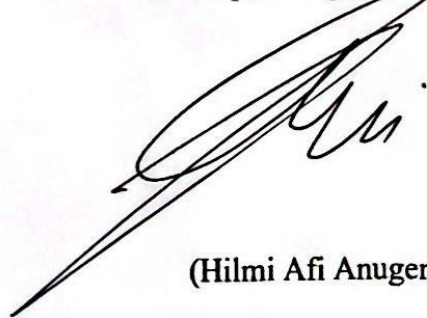
HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu *Wa Ta'ala* dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orangtua saya yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Seluruh keluarga saya yang juga turut mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Kedua pembimbing saya yang dengan sabar memberi arahan dan saran.
4. Kedua penguji saya yang telah memberikan masukan dan kritikan positif untuk perkembangan mesin yang dibuat.
5. Teman-teman satu kelas TM 3D, satu angkatan, maupun satu kampus yang selalu mendukung dan memotivasi.

Terima kasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah Subhanahu *Wa Ta'ala* selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 30 Agustus 2024



(Hilmi Afi Anugerah)

ABSTRAK

Pada UMKM *D'green laundry* 3 permasalahan yang terjadi yaitu pada saat penyikatan karpet hasil dari penyikatan untuk tingkat kebersihan tidak konsisten, SDM yang ada cepat lelah sehingga dalam penyikatan karpet untuk perharinya tidak bisa mencuci dalam jumlah yang banyak, dan waktu selesai *laundry* karpet menjadi lama sehingga sering mendapatkan kritikan dari konsumen. Maka dengan permasalahan yang terjadi dibuat mesin penyikat karpet agar waktu penyikatan lebih cepat, kebersihan karpet konsisten, dan waktu selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari pembuatan mesin penyikat karpet (*polisher*) ini yaitu membuat desain mesin, menghitung transmisi mesin, melakukan simulasi pembebanan rangka, dan uji hasil.

Perancangan rangka dan transmisi menggunakan metode perancangan VDI 2222 dimana pada pengerjaan ini ada beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan yaitu seperti merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Pada tahap merencana berisi tentang studi literatur dan studi lapangan, tahap mengkonsep penulis menghitung bagian transmisi dan pembebanan pada rangka, tahap merancang penulis merancang desain mesin penyikat karpet, dan pada tahap penyelesaian penulis melakukan verifikasi kepada konsumen.

Proses rancangan merupakan tahapan membuat rancangan desain, menghitung transmisi, dan simulasi beban pada rangka mesin. Rangka mesin penyikat karpet (*polisher*) memiliki dimensi panjang 580 mm, lebar 240 mm dan tinggi 30 mm terdiri dari rangka mesin, *gearbox*, sistem transmisi, mata sikat, *handle*, tabung otomatis, roda, dan *cover*. Perhitungan rangka menggunakan *software* menghasilkan *von misses* yang terjadi pada rangka dengan beban komponen penggerak dan *cover* sebesar 31,64 MPa dan 8,41 MPa, *displacement* pembebanan penggerak dan *cover* sebesar 0,488 mm dan 0,127 mm dan *safety factor* dari rangka dengan pembebanan penggerak dan *cover* sebesar 30 dan 7,9, maka disimpulkan rangka aman. Pada transmisi mesin penyikat karpet (*polisher*) menggunakan *pulley* dan sabuk-V serta *gearbox reducer*. Perhitungan transmisi menghasilkan daya rencana 0,745 kW dengan menggunakan motor listrik 1 hp memiliki putaran 1400 rpm, diameter *pulley* besar 180 mm dan kecil 95 mm, jarak sumbu poros 280 mm, sabuk-V tipe A 40 dan *output reducer* 70 rpm.

Kata kunci: Karpet, VDI 2222, mesin penyikat, *polisher*.

ABSTRACT

At D'green Laundry 3 problems that occur are that when brushing carpets, the results of brushing are inconsistent, the level of cleanliness is inconsistent, the existing human resources get tired quickly so that when brushing carpets per day they cannot wash large quantities, and the time to finish carpet laundry takes a long time so that often receive criticism from consumers. So, with the problems that occurred, a carpet brushing machine was created so that the brushing time was faster, the carpet was consistently clean, and the finish time was on time. The aim of making a carpet brushing machine (polisher) is to create a machine design, calculate the engine transmission, simulate frame loading, and test the results.

The frame and transmission design uses the VDI 2222 design method where in this work there are several stages of activities carried out, namely planning, conceptualizing, designing and finishing. In the planning stage, it contains literature studies and field studies, in the conceptual stage the author calculates the transmission parts and loads on the frame, in the designing stage the author designs a carpet brushing machine design, and in the completion stage the author verifies consumers.

The design process is the stage of creating engine design, transmission plans, and frame simulation. The carpet brushing machine (polisher) frame has dimensions of 580 mm long, 240 mm wide and 30 mm high consisting of the machine frame, gearbox, transmission system, brush eyes, handle, automatic tube, wheels and cover. Calculation of the frame using software resulted in von misses occurring in the frame with the driving and cover component loads of 31.64 MPa and 8.41 MPa, displacement of the driving and cover loading of 0.488 mm and 0.127 mm and the safety factor of the frame with the driving and cover loading of 0.488 mm and 0.127 mm. 30 and 7.9, it is concluded that the frame is safe. The transmission of the carpet brushing machine (polisher) uses a pulley and V-belt as well as a reducer gearbox. Transmission calculations produce a planned power of 0.745 kW using a 1 hp electric motor with a rotation of 1400 rpm, a large pulley diameter of 180 mm and a small one of 95 mm, axle distance of 280 mm, V-belt type A 40 and reducer output of 70 rpm.

Keywords: Carpet, VDI 2222, machine brush, polisher.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Karpét <i>cut pile</i>	7
2.2.2 Perancangan.....	8
2.2.3 Metode perancangan VDI 2222.....	8
2.2.4 <i>Solidworks</i>	9
2.2.5 Gambar teknik.....	10

2.2.5.1	Proyeksi Eropa.....	11
2.2.5.2	Proyeksi Amerika.....	11
2.2.5.3	Simbol proyeksi.....	12
2.2.6	Poros.....	12
2.2.7	<i>Pulley</i> dan <i>v-belt</i>	14
2.2.8	<i>Gearbox</i>	16
2.2.9	Simulasi rangka.....	16
2.2.9.1	<i>Von misess stress</i> rangka..	17
2.2.9.2	<i>Displacement</i>	18
2.2.9.3	<i>Safety factor</i>	19

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN

3.1	Alat dan Bahan.....	20
3.1.1	Alat.....	20
3.1.2	Bahan.....	24
3.2	Metode Perancangan VDI 2222.....	34
3.2.1	Merencana.....	34
3.2.2	Mengkonsep.....	34
3.2.3	Merancang.....	35
3.2.4	Penyelesaian.....	36
3.3	Metode Uji Hasil Mesin Penyikat Karpet (<i>Polisher</i>).....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Merencana.....	40
4.1.1	Data permasalahan.....	40
4.1.2	Studi literatur.....	42
4.1.3	Studi lapangan.....	42
4.2	Mengkonsep.....	50
4.2.1	Sketsa awal.....	50
4.2.2	Perhitungan sistem transmisi.....	55
4.2.2.1	Perhitungan poros.....	57
4.2.2.2	Perhitungan <i>pulley</i> dan <i>V-belt</i>	58

4.2.2.3 <i>Gearbox</i>	60
4.2.3 Simulasi pembebanan pada rangka.....	61
4.3 Merancang.....	73
4.3.1 Desain wujud.....	73
4.3.2 Desain rinci.....	73
4.3.2.1 Rangka utama.....	75
4.3.2.2 Bagian transmisi dan penggerak.....	78
4.3.2.3 Mata sikat.....	80
4.3.2.4 Bagian tabung deterjen.....	81
4.3.2.5 <i>Cover</i>	82
4.3.2.6 <i>Handle</i>	84
4.4 Penyelesaian.....	86
4.5 Uji Hasil Mesin Penyikat Karpet (<i>Polisher</i>).....	87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain mesin penyikat karpet tabung.....	5
Gambar 2.2 Desain mesin penyikat karpet.....	7
Gambar 2.3 Karpet material <i>Cut Pile</i>	8
Gambar 2.4 Metode perancangan VDI 2222	9
Gambar 2.5 Logo aplikasi <i>Solidworks</i>	10
Gambar 2.6 Proyeksi Eropa	11
Gambar 2.7 Proyeksi Amerika	11
Gambar 2.8 Simbol proyeksi Eropa	12
Gambar 2.9 Simbol gambar proyeksi Amerika.....	12
Gambar 3.1 Diagram metode perancangan VDI 2222	34
Gambar 3.2 Diagram alir proses uji hasil dengan mesin.....	37
Gambar 4.1 Dimensi rangka mesin penyikat karpet	61
Gambar 4.2 Pembebanan komponen penggerak mesin penyikat karpet.....	62
Gambar 4.3 Pembebanan cover rangka mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>).....	63
Gambar 4.4 <i>Von misses stress</i> pada rangka yang dibebankan komponen penggerak dengan material ASTM A36.	64
Gambar 4.5 <i>Von misses stress</i> pada rangka yang dibebankan <i>cover</i> dengan material ASTM A36.	64
Gambar 4.6 <i>Displacement</i> rangka mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) yang dibebani komponen penggerak.	65
Gambar 4.7 <i>Displacement</i> rangka mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) yang dibebani dengan <i>cover</i>	65
Gambar 4.8 <i>Safety factor</i> rangka mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) yang dibebani komponen penggerak.	66
Gambar 4.9 <i>Safety factor</i> rangka mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) yang dibebani dengan <i>cover</i>	66
Gambar 4.10 <i>Properties</i> ASTM A36	67
Gambar 4.11 Diagram benda bebas (DBB) dari pembebanan komponen penggerak.....	70

Gambar 4.12 Diagram benda bebas (DBB) dari pembebanan <i>cover</i>	71
Gambar 4.13 Desain wujud mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>).....	73
Gambar 4.14 Desain rinci mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>)	74
Gambar 4.15 Rangka utama	76
Gambar 4.16 Komponen penggerak mesin penyikat karpet	78
Gambar 4.17 Mata sikat <i>hard brush</i>	80
Gambar 4.18 Tabung deterjen otomatis	81
Gambar 4.19 <i>Cover</i> mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>)	83
Gambar 4.20 <i>Handle</i> mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>)	85
Gambar 4.21 Uji hasil menggunakan manual dan mesin.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat	20
Tabel 3.2 Bahan	24
Tabel 4.1 Data permasalahan yang terjadi di <i>laundry D'green 3</i>	41
Tabel 4.2 Hasil bacaan studi literatur	42
Tabel 4.3 Hasil wawancara <i>laundry D'green 3</i>	43
Tabel 4.4 Hasil wawancara <i>laundry carpet washer</i>	45
Tabel 4.5 Hasil wawancara <i>laundry classic carpet</i>	46
Tabel 4.6 Daftar Kebutuhan Mesin	48
Tabel 4.7 Rencana realisasi desain	49
Tabel 4.8 Pemilihan konsep desain mesin penyikat karpet (polisher)	51
Tabel 4.9 Penilaian	55
Tabel 4.10 Matriks pemilihan konsep	56
Tabel 4.11 Jumlah beban dari tiap komponen penggerak.....	62
Tabel 4.12 Jumlah pembebanan rangka <i>cover</i>	62
Tabel 4.13 Hasil perhitungan rangka yang dibebani komponen penggerak	72
Tabel 4.14 Hasil perhitungan rangka yang dibebani <i>cover</i>	72
Tabel 4.15 Bagian dan komponen desain rinci	74
Tabel 4.16 Bagian dan komponen rangka.....	76
Tabel 4.17 Bagian komponen transmisi penggerak mesin.....	78
Tabel 4.18 Bagian mata sikat	80
Tabel 4.19 Bagian komponen tabung deterjen.....	81
Tabel 4.20 Bagian <i>cover</i>	83
Tabel 4.21 Komponen pada <i>handle</i>	85
Tabel 4.22 Hasil pengujian mesin penyikat karpet (polisher) pada tahap 1 pencucian.....	88
Tabel 4.23 Hasil pengujian mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) pada tahap 2 pencucian.....	89
Tabel 4.24 Hasil pengujian mesin penyikat karpet (<i>polisher</i>) pada tahap 3 pencucian.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Biodata

Lampiran 2 Detail *Drawing*

Lampiran 3 Data Perhitungan Transmisi

Lampiran 4 Dokumentasi Survei Lapangan

Lampiran 5 Dokumentasi Proses Kegiatan Produksi Mesin

Lampiran 6 Dokumentasi Proses Uji Hasil

Lampiran 7 Kuesioner & Verifikasi desain

DAFTAR SIMBOL

F	= gaya (N)
m	= massa (kg)
g	= gravitasi (10 m/s ²)
M	= momen (Nmm)
d	= panjang dari titik ke titik (mm)
σ beban	= Tegangan lentur beban (N/mm ²)
Mmaks	= Momen lentur maksimal (N.mm)
I	= Momen inersia (mm ⁴)
C	= Jarak sumbu netral (mm)
τ beban	= Tegangan geser beban (N/mm ²)
A	= Luas permukaan (mm ²)
σ ijin	= Tegangan lentur yang diijinkan (N/mm ²)
σ	= Tegangan luluh (N/mm ²)
sf	= Faktor keamanan beban yang diijinkan (tanpa satuan)
τ a	= Tegangan geser yang diijinkan (N/mm ²)
sf1	= Faktor keamanan menurut harga bahan (tanpa satuan)
sf2	= Faktor keamanan menurut beban yang dikenakan (tanpa satuan)
Pd	= Daya rencana (kW)
fc	= Faktor koreksi (tanpa satuan)
P	= Daya yang akan ditransmisikan (kW)
T	= Torsi (kg.mm)
n	= Putaran (rpm)
i	= <i>Ratio gearbox</i> (tanpa satuan)
n1	= Kecepatan putaran penggerak (rpm)
n2	= Putaran poros kedua (rpm)
Dp	= Diameter <i>pulley</i> besar (mm)
dp	= Diameter <i>pulley</i> kecil (mm)
v	= Kecepatan keliling (m/s)

L	= Lebar rangka (mm)
C	= Titik berat <i>Hollow</i> (mm)
b	= Lebar plat <i>hollow</i> (mm)
σ_b	= Kekuatan tarik (Kg/mm ²)
K _t	= Faktor koreksi yang dianjurkan ASME (tanpa satuan)
C _b	= Untuk lenturan (tanpa satuan)
DK	= Diameter luar <i>pulley</i> besar (mm)
dk	= Diameter luar <i>pulley</i> kecil (mm)
K	= Pada tabel ukuran <i>pulley</i> -V (tanpa satuan)
σ_{xy}	= Tegangan geser (N/mm ²)
h	= Tinggi <i>hollow</i> (mm)
σ_t	= Tegangan normal (Mpa)
δ	= <i>Displacement</i> / deformasi (mm)
E	= <i>Elastic Modulus</i> (N/mm ²)