



HALAMAN JUDUL	i
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Klasifikasi Mesin Perkakas	1
I.2 Klasifikasi Mesin Frais	4
I.3 Bentuk-bentuk Alat Iris dari Mesin Frais	6
I.4 Batasan Masalah	10
BAB II MOTOR DAN KECEPATAN SPINDLE	13
II.1 Perhitungan Daya Motor	13
II.2 Kecepatan Spindle	17
II.2.1 Perhitungan Variasi Kecepatan	17
II.2.2 Struktur Diagram	18



III.1 Sistem Operasi	27
III.1.1 Coolant Switch	28
III.1.2 Spindle Brake Switch	29
III.1.3 Feed ON Switch	29
III.1.4 Feed OFF Switch	29
III.1.5 Spindle ON Switch	30
III.1.6 Spindle OFF Switch	30
III.1.7 Power ON Switch	30
III.1.8 Power OFF Switch	30
III.2 Sistem Kontrol Spindle	31
III.3 Sistem Kontrol Pemakanan	35
BAB IV PELUMASAN DAN PENDINGINAN	38
IV.1 Pelumasan	38
IV.2 Pendinginan	41
IV.2.1 Cara Mengisi Air Pendingin	42
IV.2.2 Perawatan	43
BAB V KONTRUKSI	44
V.1 Spindle	48
V.1.1 Spindle Support	50
V.2 Column	55
V.3 Meja Kerja	57
V.4 Base	60



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Perancangan Mesin Frais Vertikal Dengan Kapasitas 0,5 Inchi

Handi Andrian , Ir. Samsudin

Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

VI.1 Jenis Alat Potong	62
VI.1.1 <i>Peripheral mills</i>	62
VI.1.2 <i>Face Mills</i>	63
VI.1.3 <i>End Mills</i>	63
VI.1.4 Alat Potong Khusus	64
VI.2 Bahan dari Alat Potong	66
VI.3 Perhitungan	67
BAB VII PENUTUP	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



Gambar 1.1	Plain milling cutter	6
Gambar 1.2	Side milling cutter	7
Gambar 1.3	Angle milling cutter	7
Gambar 1.4	Form milling cutter	8
Gambar 1.5	End milling cutter	8
Gambar 1.6	T-slot cutter	8
Gambar 1.7	Inserted tooth cutter	9
Gambar 1.8	End mill dengan diameter 0,5 inchi	11
Gambar 1.9	Mesin frais vertikal	12
Gambar 2.1	Gaya waktu pemotongan	13
Gambar 2.2	Diagram (a) : 2(1) 3(2) 2(6)	19
Gambar 2.3	Diagram (b) : 2(1) 3(4) 2(2)	20
Gambar 2.4	Diagram (c) : 2(3) 3(1) 2(6)	21
Gambar 2.5	Diagram (d) : 2(6) 3(1) 2(3)	22
Gambar 2.6	Diagram (e) : 2(2) 3(4) 2(1)	23
Gambar 2.7	Diagram (f) : 2(6) 3(2) 2(1)	24
Gambar 2.8	Ray diagram	25
Gambar 2.9	Speed chart	26
Gambar 3.1	Panel operasi	28
Gambar 3.2	Mekanisme pemindah kecepatan	31
Gambar 3.3	Hand wheels	33



Gambar 3.5	Crank	35
Gambar 3.6	Sistem kontrol feeding	36
Gambar 4.1	Auto lubrication pump	40
Gambar 4.2	Sirkulasi sistem pendingin	42
Gambar 5.1	Spindle	48
Gambar 5.2	Skema diagram dari taper	49
Gambar 5.3	Konstruksi spindle	53
Gambar 5.4	Skema dari colum	55
Gambar 5.5	Konstruksi colum	56
Gambar 5.6	Konstruksi meja kerja	59
Gambar 5.7	Diagram beban dari base	60
Gambar 5.8	Konstruksi base	61
Gambar 6.1	Jenis alat potong	64
Gambar 6.2	End mill dengan diameter (a) ≤ 2 inchi dan (b) ≥ 2 inchi ...	65
Gambar 6.3	Bentuk-bentuk dari end mill	66



Lampiran 1.	Nilai koefisien potong
Lampiran 2.	Harga Vc
Lampiran 3.	Kecepatan spindle standart
Lampiran 4.	Diameter bearing bagian depan
Lampiran 5.	Pengaruh performance spindle support terhadap mesin perkakas
Lampiran 6.	Bahan dari sliding bearing
Lampiran 7.	Nilai dari relatif clearance dari bahan yang berbeda
Lampiran 8.	Nilai dari diametral clearance
Lampiran 9.	Nilai beban dari sliding bearing yang direncanakan dalam kontruksi mesin
Lampiran 10.	Perbandingan kekuatan dari bentuk yang berbeda
Lampiran 11.	Kekuatan bending dan torsi dari struktur kotak
Lampiran 12.	Torsi untuk struktur yang terbuka
Lampiran 13.	Bentuk column untuk mesin perkakas
Lampiran 14.	Nilai yang diijinkan untuk tekanan dan tekanan-kecepatan keliling untuk beberapa bahan dari bearing
Lampiran 15.	Angka Sommerfeld
Lampiran 16.	Baja kontruksi umum



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Perancangan Mesin Frais Vertikal Dengan Kapasitas 0,5 Inchi
Handi Andrian , Ir. Samsudin

Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
Lampiran 18. Grafik dari nilai kecepatan pemakanan

Lampiran 19.

Kondisi pemotongan untuk berbagai jenis benda kerja



A	Luas penampang (mm ²)
b	Lebar (mm)
D	Diameter (mm)
d	Diameter (mm)
E	Modulus elastisitas
f	Frekuensi (Hz)
F _t	Gaya pemakanan (kg)
F _u	Gaya pemotongan utama (kg)
h	Tinggi (mm)
I	Momen inersia
K	Koefisien potong (kg/mm ²) Faktor kekerasan (kgf/mikron)
l	Panjang (mm)
M	Momen
m	Eksponen
N	Jumlah gigi
n	Kecepatan putar (rpm)
P	Tenaga (kW) Beban (kg)
P _c	Daya potong (kW)
P _f	Daya pemakanan (kW)



R	Jari-jari (mm)
S_r	Kekuatan kontruksi (kgf.cm)
s	Kecepatan feeding (mm/putaran)
T	Torsi (kgmm)
t	Tebal pemotongan (mm)
V	Kecepatan pemakanan (mm/menit)
V_c	Kecepatan potong (m/menit)
V_σ	Volume batang (mm ³)
ϕ	Perbandingan kecepatan
γ	Defleksi (mikron)
η_m	Efisiensi motor (%)
η_t	Efisiensi transmisi (%)
μ	Koefisien gesekan
	Angka poisson
σ	Tegangan (kg/mm ²)
ω	Kecepatan sudut (s ⁻¹)
ψ	Kelonggaran relatif