

MESIN PERKAKAS

ANALISA PEMBUATAN RODA GIGI KERUCUT LURUS DENGAN MENGGUNAKAN MESIN MILLING

DAHLIH 32^A

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas
dan Syarat-syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik*

Oleh :

HUPPU SIMARE-MARE
No. STB : 99.813.0023



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2 0 0 3**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Permasalahan	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II METODOLOGI PENULISAN	5
2.1. Mengajukan Judul	6
2.2. Pengumpulan Data	6
2.3. Sistematika Penulisan	6
2.4. Survey Lapangan	7
2.5. Penulisan Proposal	7
2.6. Seminar	7
2.7. Analisa dan Perencanaan	8
2.8. Sidang Sarjana.....	8
2.9. Selesai	8
BAB III STUDY KEPUSTAKAAN	9
3.1. Pemilihan Jenis Mesin Perkakas	9
3.2. Tinjauan Umum Mesin Bubut (Center Lathe Machine)	9
3.3. Tinjauan Umum Mesin Frais	11
3.4. Klasifikasi Mesin Frais	13
3.5. Dasar Pemilihan Jenis Mesin Frais	24
3.6. Klasifikasi Roda Gigi	26
3.7. Piringan Pembagi (Kepala Pembagi)	37

BAB IV	ANALISA DAN PERENCANAAN	39
4.1.	Perencanaan dan Perhitungan Roda Gigi Kerucut Lurus	39
4.2.	Perencanaan Diameter Kepala (Da)	40
4.3.	Perencanaan Lebar Gigi (b)	42
4.4.	Pembuatan Lobang	43
4.5.	Pembuatan Poros	44
4.6.	Pembuatan Pasak	45
4.7.	Penentuan Modul (m)	47
4.8.	Penentuan Jumlah Gigi	48
4.9.	Penentuan Diameter Tusuk	49
4.10.	Penentuan Tinggi Kaki	50
4.11.	Circular Pitch	51
4.12.	Tinggi Gigi Seluruhnya	51
4.13.	Pelat Pembagi Dengan Lubang-lubang	52
BAB V	KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA		

KATA PENGANTAR

Sebelum dan sesudahnya terlebih dahulu penulis mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan bimbingannya sehingga saya sebagai penulis mampu menyelesaikan penulisan tugas akhir perkuliahan ini. Tugas Sarjana merupakan syarat bagi mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas Medan Area yang akan menyelesaikan Perkuliahannya.

Dalam tugas ini penulis mendapat tugas dalam bidang mesin perkakas dengan Judul :”**ANALISA PEMBUATAN RODA GIGI KERUCUT LURUS DENGAN MENGGUNAKAN MESIN MILLING DAHLI 32^A.**”

Sebagai penunjang tugas ini penulis berpedoman pada survey di lapangan dan beberapa literatur serta materi yang diperoleh dari perkuliahan.

Harapan penulis semoga buku ini dapat berguna bagi kita semua. Walaupun penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan maupun kesalahan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs.Dadan Ramdan,M.Eng.Sc. Selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Ir. Darianto, Msc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Ir. Darianto, Msc. Selaku Dosen Pembimbing 1.
4. Bapak Ir. Ishak Ubit. Selaku Dosen Pembimbing 2.
5. Orang tua, saudara-saudara dan rekan-rekan penulis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mengingat semakin pesatnya pembangunan dibidang industri, harus mampu membawa perusahaan-perusahaan funda mental dalam struktur ekonomi Indonesia sehingga produksi nasional yang berasal dari sektor industri semakin besar. Selanjutnya diamatkan bahwa proses industrialisasi harus mempu mendorong berkembangnya industri sebagai penggerak utama laju ekonomi dan perluasan lapangan kerja. Hal ini berarti bahwa industrialisasi merupakan instrumen yang harus mampu menginformasikan sektor-sektor pertanian, pertambangan, dan energi. Perhubungan dan industri lainnya menjadi sektor yang makin produktif. Maka pembangunan industri harus berkembang dan diharapkan harus bertahap dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri akan mesin dan peralatan industri.

Kebutuhan akan mesin dan peralatan ini akan semakin bertambah dengan meningkatnya kebutuhan akan komponen-komponen dan peralatan Teknik yang akan menunjang industri permesinan sebagai salah satu gerak pembangunan seperti kendaraan bermotor, kereta api, pesawat terbang dan industri perkapalan.

Dalam pelaksanaan dan pengembangan serta peningkatan produksi komponen-komponen permesinan, baik dalam pembuatan mesin baru maupun dalam kegiatan rekondasi banyak hal yang harus dipenuhi/ditingkatkan baik sistem produk dan keterampilan tenaga kerja.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Disini penulis mengambil atau merencanakan salah satu dari bagian komponen-komponen peralatan teknik yang dipakai dalam industri permesinan dan juga pada berbagai jenis kendaraan industri permesinan dan juga pada berbagai jenis kendaraan yaitu merencanakan “Roda Gigi dengan menggunakan Mesin Milling Dallih 32^A.”

1.2. Tujuan Penelitian (Penulisan)

Adapun tujuan dari penelitian mengenai roda gigi kerucut lurus ini yaitu untuk mengetahui fungsinya dan kegunaannya.

Fungsi dari roda gigi kerucut lurus ini adalah untuk meneruskan (mentransmisikan) daya dan putaran dengan mekanisme gigi yang saling berkaitan. Penggunaan roda gigi adalah pemindahan daya yang besar dan tepat dan lebih halus. Tapi roda gigi ini memerlukan bantalan aksial dan gear box yang lebih kokoh, karena jalur ini akan menimbulkan gaya reaksi yang sejar dengan poros.

Keuntungan penggunaan roda gigi kerucut lurus ini antara lain pemindahan daya yang besar, lebih ringkas, putaran lebih tinggi, tepat dan lebih halus dibanding dengan roda gigi yang lain.

Di samping kelebihan penggunaan roda ini juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan ketelitian yang besar dalam pembuatan dan pemasangan karena roda gigi ini dapat mengetahui kerusakan berupa gigi patah, aus atau berlubang-lubang (bopeng) permukaannya, dan tergores permukaannya karena pecahnya selaput minyak pelumas, maka untuk mengatasi hal tersebut sangat diperlukan perawatan atau pemeliharaan.

1.3. Permasalahan

Roda gigi merupakan salah satu komponen elemen mesin yang meneruskan (mentransmisikan) daya-daya getaran dengan mekanisme gigi yang saling berkaitan. Penggunaan roda gigi ini mempunyai keuntungan dari cara lain untuk pemindahan daya dan putaran seperti roda gesek, sabuk atau rantai dan lain-lain. Keuntungan penggunaan roda gigi ini antara lain yaitu penerusan, pemindahan daya yang sesar lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan tepat. Di samping itu roda gigi juga mempunyai kekurangan-kekurangan yang mana harus memerlukan ketelitian yang besar dalam pembuatan dan pemasangan serta dalam pemeliharaan.

1.4. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan tugas sarjana ini, penulis merencanakan sebuah roda gigi kerucut lurus dengan pengerjaan mesin frais (milling) jenis vertikal dan mesin bubut jenis senter sesuai dengan survey yang dilaksanakan penulis di laboratorium produksi Universitas Medan Area. Namun demikian dalam penulisan ini tidak mungkin semua dibahas mengenai mesin frais dan mesin bubut ini, disini penulis hanya membahas pemakaian dan penggunaannya saja. Untuk itu penulis membuat batasan masalah.

Batasan masalah dalam tugas ini penulis hanya menganalisa dan merencanakan sebuah roda gigi kerucut lurus dengan menentukan : modul, jumlah gigi, diameter lubang, diameter dalam, diameter tusuk, diameter luar/kepala, lebar roda gigi dan pendukung lainnya.

Sebagai dasar perencanaan dan perhitungan ini penulis mengutip sumber

bahan dari beberapa literature dan hasil survey yang penulis laksanakan di laboratorium Universitas Medan Area.

1.5. Sistematika Penulisan.

Di dalam penulisan skripsi ini penulis membaginya menjadi beberapa bab pembahasan yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya, yaitu :

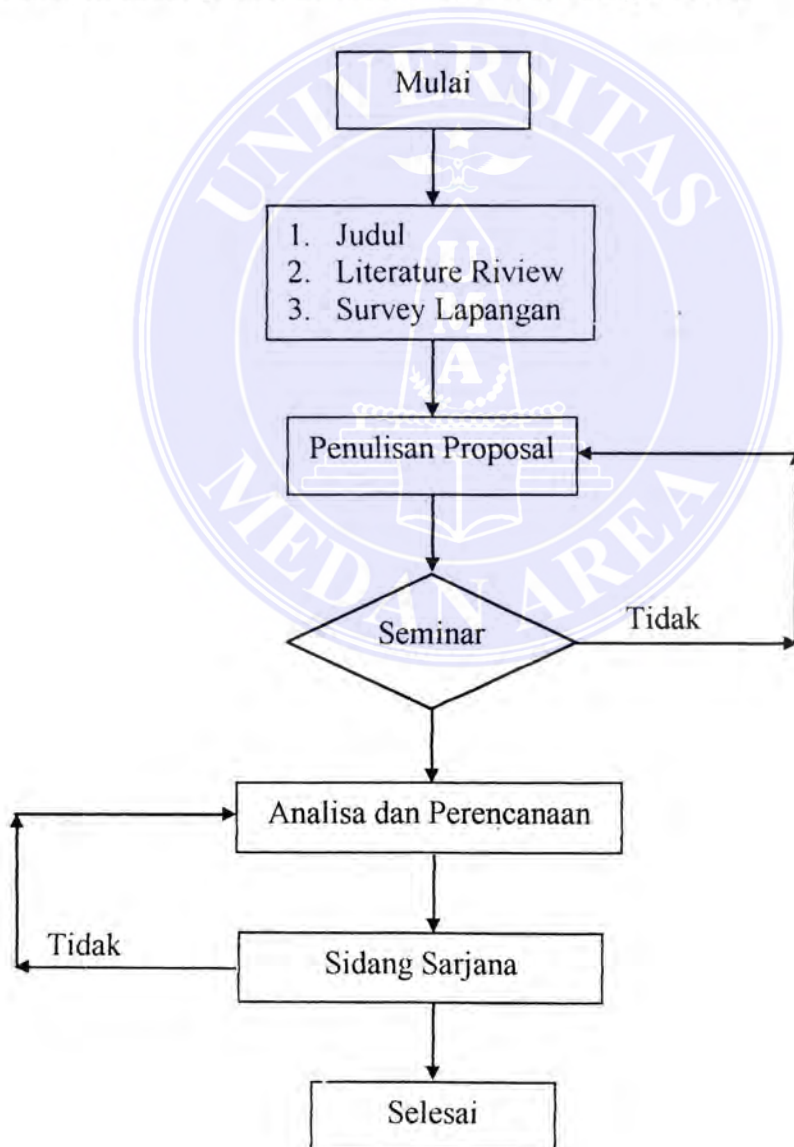
- Pendahuluan
- Metodologi Penulisan
- Study Kepustakaan
- Analisa dan Perencanaan
- Kesimpulan



BAB II

METODOLOGI PENULISAN

Yang dimaksud dengan metodologi penulisan adalah : merupakan suatu tahapan-tahapan di dalam penulisan karya tulis atau karya ilmiah. Adapun metode yang digunakan di dalam penulisan analisa ini adalah sebagai berikut :



2.1. Mengajukan Judul

Dalam memulai penyusunan tugas akhir ini, hal yang paling utama adalah terlebih dahulu menentukan judul. Judul adalah merupakan landasan awal dalam penyusunan tugas akhir selanjutnya, karena tanpa judul penulisan tugas sarjana ini tidak memenuhi sasaran yang diharapkan. Apabila judul telah tersedia dan telah disetujui oleh pihak jurusan, maka penulisan dapat meneruskan penulisan tugas sarjana ini ke tahap berikutnya.

2.2. Pengumpulan Data

Apabila judul telah ditentukan dan disetujui oleh pihak jurusan maka langkah selanjutnya adalah penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penyusunan tugas sarjana ini selanjutnya. Adapun data-data yang dimaksud diperoleh dengan cara :

- a. Metode Field Research (tinjauan lapangan)
- b. Metode Library Research (tinjauan kepustakaan)

2.3. Sistematika Penulisan

Penulisan karya ilmiah ini dilakukan dengan aturan yang telah ditentukan.

Penjelasan untuk masing-masing bab dalam penulisan ini sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan mengenai tinjauan umum, pembatasan masalah, metode penelitian dan tujuan perancangan.

2. Bab II Metodologi Penulisan

Pada bab ini yang diuraikan adalah sistematika.

3. Bab II Tinjauan Kepustakaan (Ilmiah)

Pada bab ini diuraikan : Pemilihan jenis roda gigi, pemilihan type mesin perkakas yang digunakan.

4. Bab IV Perencanaan Roda Gigi Kerucut Miring

Pada bab ini diuraikan : Modul, jumlah gigi, diameter lubang, diameter dalam, diameter tusuk, diameter luar/kepala dan lebar roda.

5. Bab V Kesimpulan

6. Daftar Pustaka

2.4. Survey Lapangan

Di dalam survey lapangan ini penulis memilih 2 buah jenis mesin perkakas yang digunakan untuk pembuatan roda gigi, yaitu mesin bubut dan mesin frais (milling).

2.5. Penulisan Proposal

Penulisan proposal ini dilakukan setelah judul, pengumpulan data dan survey lapangan dilakukan dan setelah penulisan proposal selesai yang bersangkutan bisa mengajukan permohonan untuk seminar.

2.6. Seminar

Setelah pengajuan penulisan proposal diterima maka yang bersangkutan mengadakan seminar pertama. Apabila yang bersangkutan ada masalah dalam seminar pertama maka kembali penulisan proposal. Jika penulisan proposal tidak ada

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

lagi masalah maka yang bersangkutan bisa melanjutkan ke bagian analisa dan perencanaan.

2.7. Analisa dan Perencanaan

Di dalam analisa dan perencanaan ini penulis akan membahas perhitungan perencanaan roda gigi yang meliputi :

- a. Modul (M)
- b. Jumlah gigi (Z)
- c. Diameter lubang (D)
- d. Diameter alas (df)
- e. Diameter tusuk (Dt)
- f. Diameter luar/kepala (D_1)
- g. Lebar roda (b)

2.8. Sidang Sarjana

Sidang sarjana bisa diajukan apabila mulai dari judul sampai analisa dan perencanaan selesai disusun dan apabila dalam sidang ada kendala (masalah) yang bersangkutan kembali ke posisi analisa dan perencanaan. Jika tidak ada lagi masalah (kendala) maka yang bersangkutan bisa kembali mengikuti sidang sarjana.

2.9. Selesai

Apabila dalam bidang sarjana tidak ada lagi masalah maka yang bersangkutan dianggap finish (lulus) dan tinggal menunggu Wisuda.

BAB III

STUDY KEPUSTAKAAN

3.1. Pemilihan Jenis Mesin Perkakas

Di dalam menyelesaikan tugas sarjana ini, penulis memilih 2 (dua) jenis mesin perkakas yang dapat menyangkut dengan perencanaan pembuatan roda gigi.

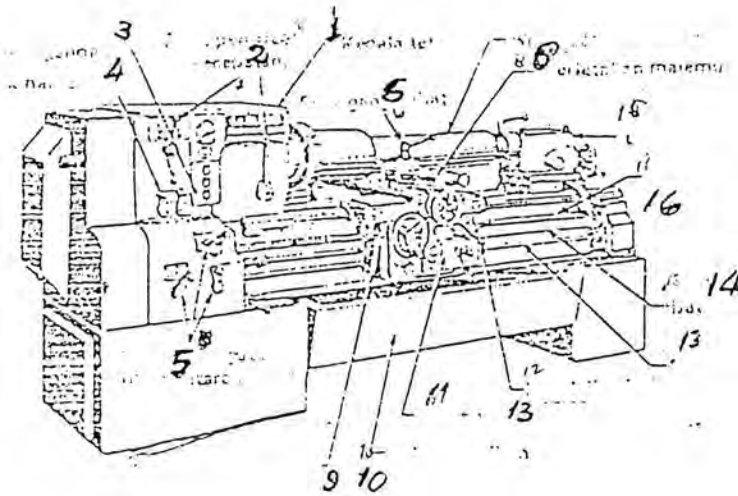
Adapun jenis mesin perkakas yang digunakan yaitu :

1. Mesin Bubut Senter (Center Lathe Machine)
2. Mesin Frais (Milling Machine)

3.2. Tinjauan Umum Mesin Bubut (Center Lathe Machine)

Mesin bubut ini adalah suatu mesin perkakas yang cukup luas penggunaannya, dimana gerak putarnya merupakan gerak utama mesin ini. Mesin ini dapat bekerja dengan cara mengupas atau menyayat dan membor benda kerja yang diikat pada alat pemegang yang berputar (cak/rahang), sehingga menjadi bentuk benda kerja yang diinginkan sesuai dengan ukuran yang diinginkan pula.

Gambar mesin bubut senter dapat dilihat seperti dibawah ini .



Gambar 3.1. Mesin Bubut Senter

Keterangan :

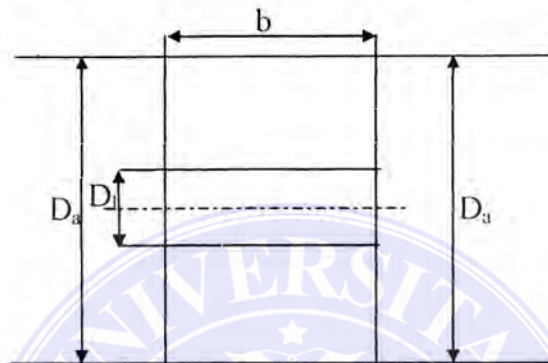
1. Kepala tetap
2. Tuas pengubah kecepatan
3. Pengendali
4. Pembalik hantaran
5. Gagang pengubah ulir hantaran
6. Pemegang pahat
7. Workpiece
8. Perletakan majemuk
9. Melintang cepat
10. Talam serpihan
11. Apron
12. Kendali spindle
13. Batang melintang
14. Batang hantaran
15. Ekor tetap
16. Ulir pengarah

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

Adapun penggunaan mesin bubut disini adalah untuk membusut rata permukaan benda kerja, membuat lobang dan membusut tirus benda kerja sebelum pembuatan gigi dilakukan.



Keterangan :

D_a : Diameter luar

D_l : Diameter lobang

B : Lebar gigi

3.3. Tinjauan Umum Mesin Frais

Mesin frais adalah mesin perkakas yang paling banyak mampu melakukan tugas pengerjaan logam dibanding mesin perkakas lainnya, dengan menggunakan satu atau lebih mata pahat yang berutar bermata potong tunggal atau jamak. Mesin frais ini digunakan untuk berbagai macam pengerjaan seperti memfrais permukaan-permukaan rata dan bentuk tak beraturan, membuat roda gigi dan bermacam-macam alur, di samping itu juga dapat membuat lubang. Prinsip kerja mesin ini adalah dengan gerak potong dilakukan dilakukan oleh mata pahat yang berbentuk silindris yang

merupakan gerak rotasi, sedangkan pemakamam yang dilakukan oleh benda kerja secara gerak lurus.

3.4. Klasifikasi Mesin Frais

Secara umum mesin frais diklasifikasikan dalam beberapa jenis

1. Mesin frais type kolom dan lutut

Yang termasuk dalam type ini adalah :

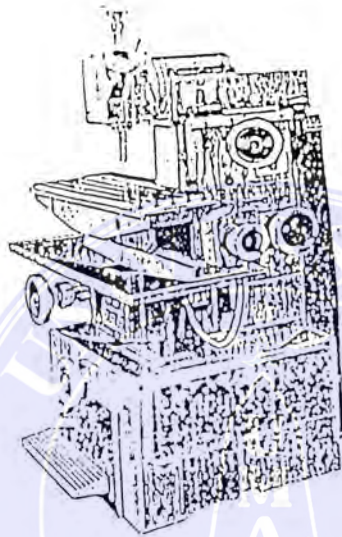
- a. Mesin frais pevolver
 - b. Mesin fris datar (horizontal milling machine)
 - c. Mesin frais universal (Universal milling machine)
 - d. Mesin frais vertical
- #### 2. Mesin frais penyerut
- #### 3. Mesin frais landasan tetap
- #### 4. Mesin frais diantaranya :
- a. Mesin frais meja putar
 - b. Mesin frais planet

3.4.1. Mesin Frais Type Kolom Lutut

a. Mesin frais type revolver

Mesin ini memiliki dua ke pala yang dapat berputar dalam sumbu horizontal yang terletak pada masing-masing ujung horizontal, vertical atau dalam

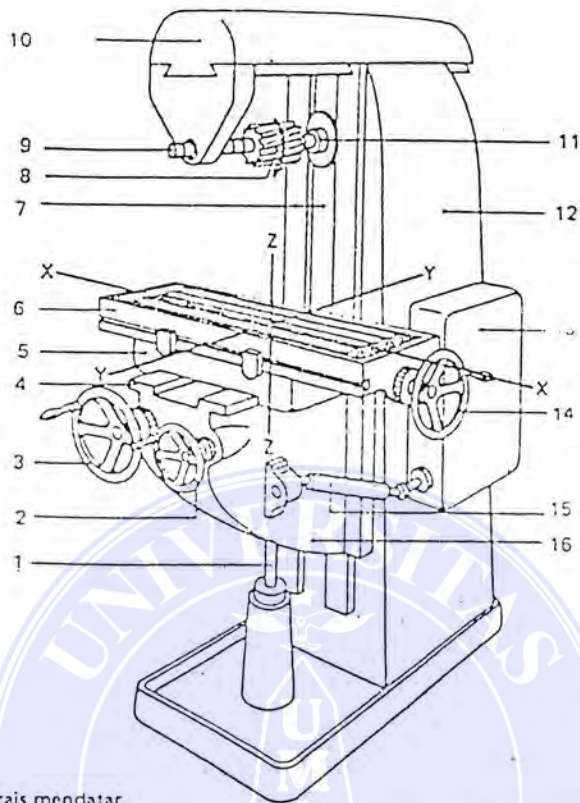
berbagai sudut. Hal ini akan menambah fleksibilitasnya sehingga frais benda kerja yang dihasilkan lebih luas dari jenis lainnya.



Gambar 2.1 Mesin frais type revolver

b. Mesin Frais Datar (Horizontal Milling Machine)

Mesin frais jenis ini spindle terletak pada posisi horizontal dengan memiliki gerakan meja secara longitudinal, melintang, dan vertical atau yang searah sumbu x, y, z.



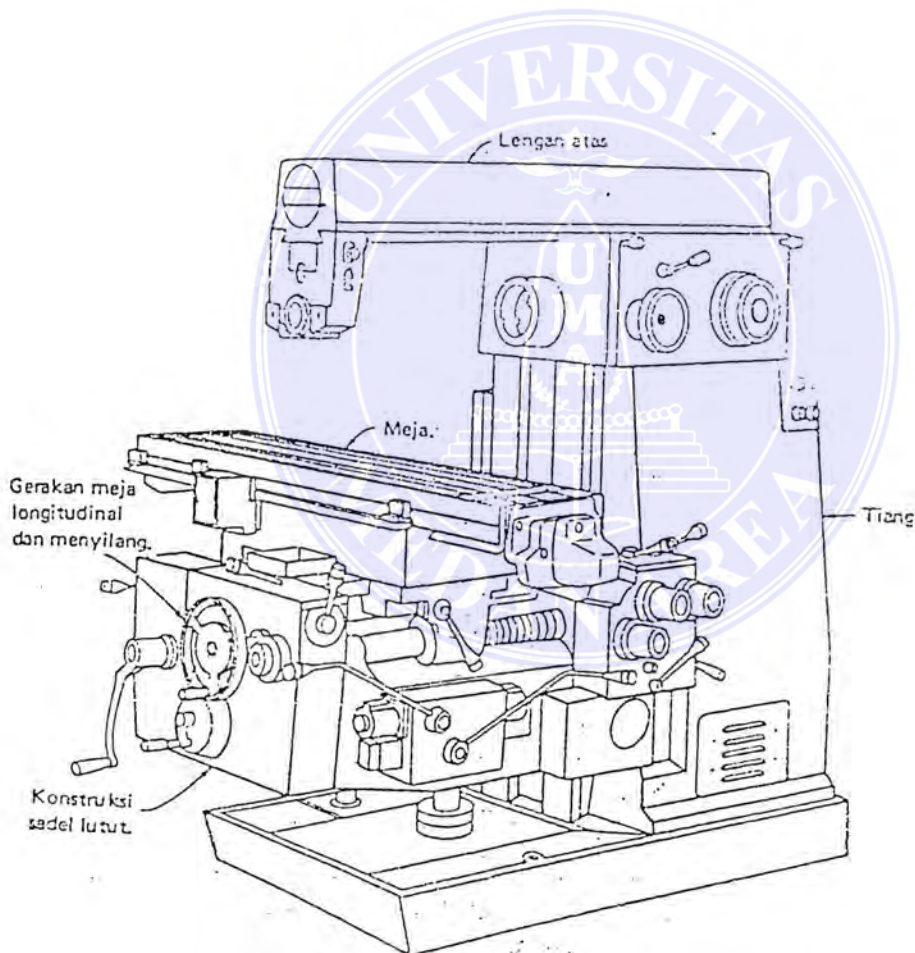
Mesin frais mendatar

- 1 = paksi ulir untuk memindahkan meja siku dalam arah vertikal
- 2 = roda tangan untuk memindahkan meja siku dalam arah vertikal
- 3 = roda tangan untuk memindahkan meja dalam arah melintang
- 4 = hantaran untuk eretan melintang
- 5 = eretan melintang
- 6 = meja tambat
- 7 = hantaran untuk memindahkan meja siku secara vertikal
- 8 = frais silindris
- 9 = poros frais
- 10 = lengan penunjang
- 11 = paksi utama
- 12 = badan mesin
- 13 = lemari hubung
- 14 = roda tangan untuk memindahkan meja tambat dalam arah memanjang
- 15 = poros pemindah atau untuk catu awal mekanis
- 16 = meja siku

Gambar 2.2. Mesin frais horizontal

c. Mesin Frais Universal

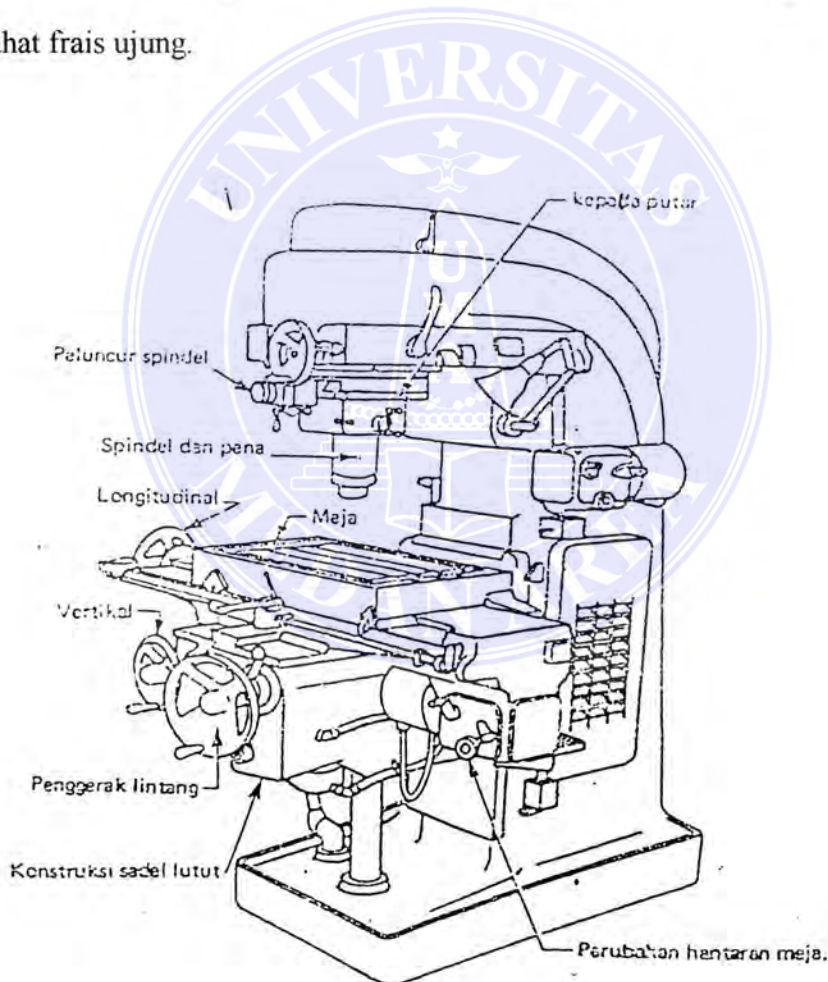
Mesin Frais Universal pada dasarnya sama dengan mesin frais horizontal dan vertical, perbedaan utama terletak pada gerak meja, meja dari mesin ini dapat diputar dalam bidang horizontal sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dari mesin ini dengan dua jenis spindle yaitu horizontal dan vertical.



Gambar 2.3. Mesin frais universal

d. Mesin Frais Vertikal

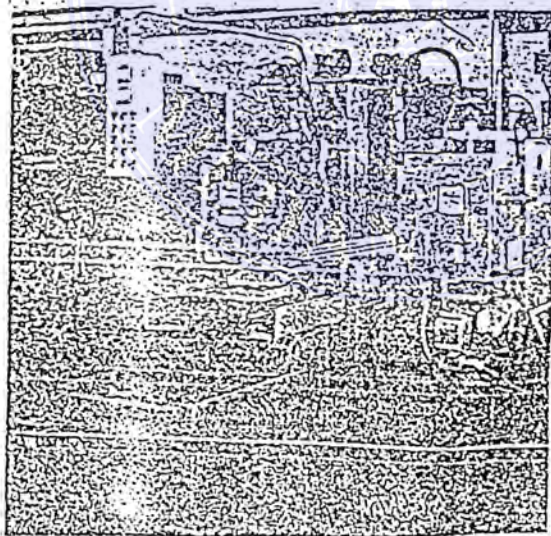
Mesin frais ini memiliki spindle pemotong vertikal, dimana gerak meja secara longitudinal, biasa tidak ada gerakan yang diberikan pada pemotong kecuali gerakan putar dengan kepala spindlenya dapat berputar, hal ini memungkinkan penytelan spindle dalam arah bidang vertical, pada setiap sudut dari bidang vertical sampai horizontal. Pemotongan dilakukan dengan memakai jenis pahat frais ujung.



Gambar 2.4. Mesin frais vertikal

3.4.2. Mesin Frais Penyerut

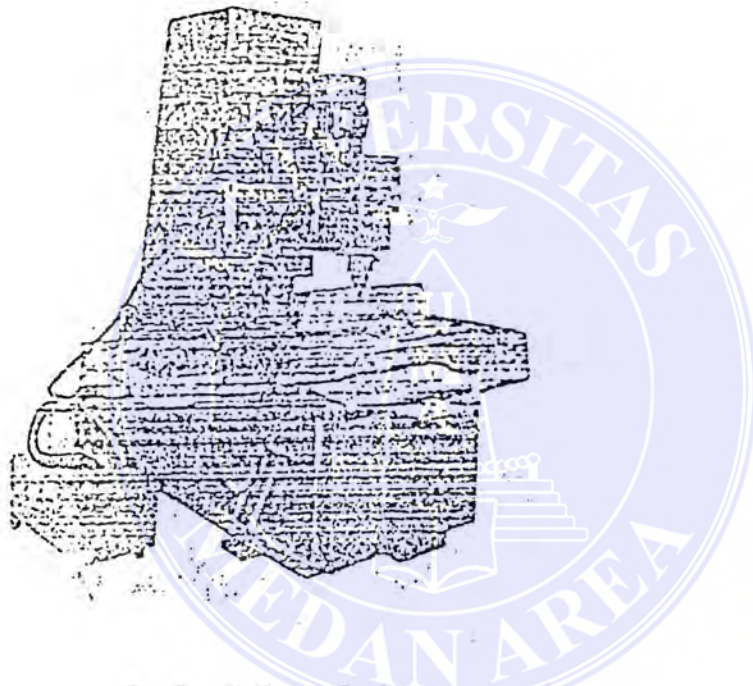
Mesin frais ini disebutkan namanya karean kemiripannya dengan penyerut. Benda kerja di bawah pada meja panjang yang hanya memiliki gerakan longitudinal dan dihantarkan terhadap pemotong putar pada kecepatan yang sesuai. Gerak hantaran meja variable dan pemotong putar adalah cirri utama yang membedakan mesin ini dengan penyerut, gerak lintang dan lintang dan vertikal terdapat pada spindle pemotong.



Gambar 2.5. Mesin frais penyerut

3.4.3. Mesin Frais landasan Tetap

Mesin frais dengan sebuah meja kerja yang hanya memiliki gerakan longitudinal. Penyeletan vertical diberikan dalam kepala spindle tunggal, ganda dan triple dan selalu dilengkapi sebuah permesinan yang dikendalikan secara otomatis.

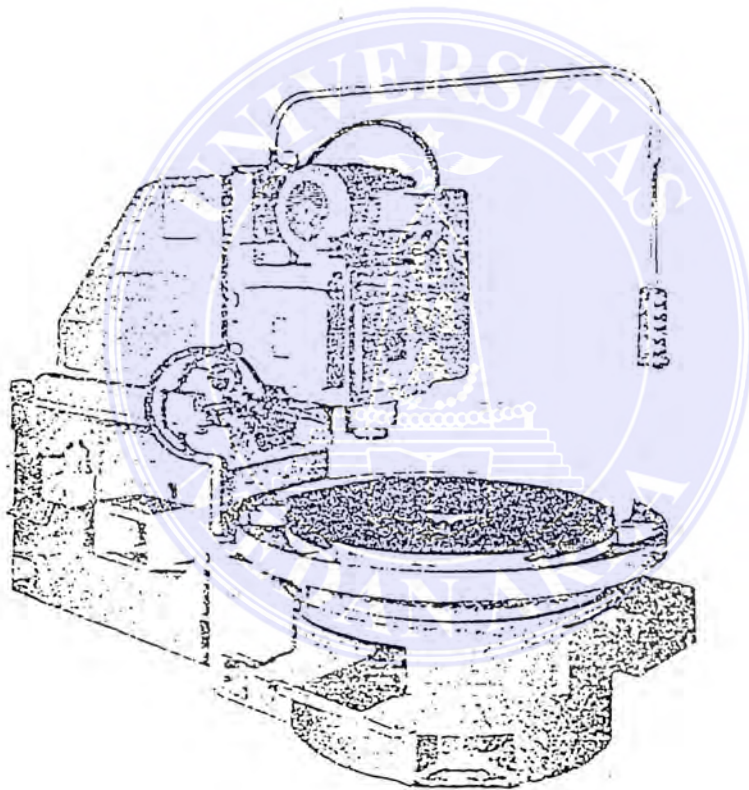


Gambar 2.6. Mesin frais landasan tetap

3.4.5. Mesin Frais Khusus

a. Mesin Frais Meja Putar

Mesin ini adalah penyesuaian dari mesin frais vertical untuk pengerjaan yang dikhususkan. Mesin ini memiliki kemampuan kerja yang lebih cepat tetapi terbatas pada pemfreisan permukaan datar saja.



Gambar 2.7. Mesin frais meja putar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

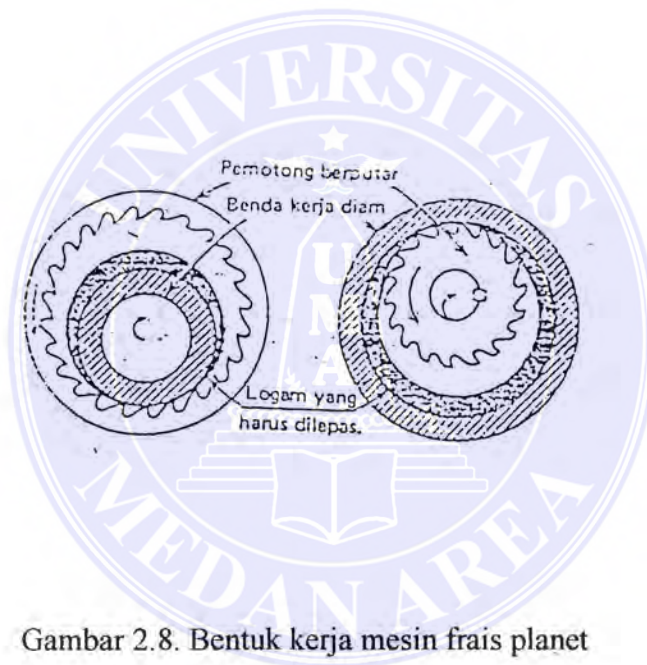
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

b. Mesin Frais Planet

Mesin ini digunakan untuk memfrais bagian luar atau bagian dalam permukaan dan ulir pendek. Benda kerja dipegang secara stationer dan semua gerakan yang diperlukan untuk pemotong dilakukan oleh pemotong frais. Pada tugasnya pemotong putar berada pada kedudukan tengah atau netral.



Gambar 2.8. Bentuk kerja mesin frais planet

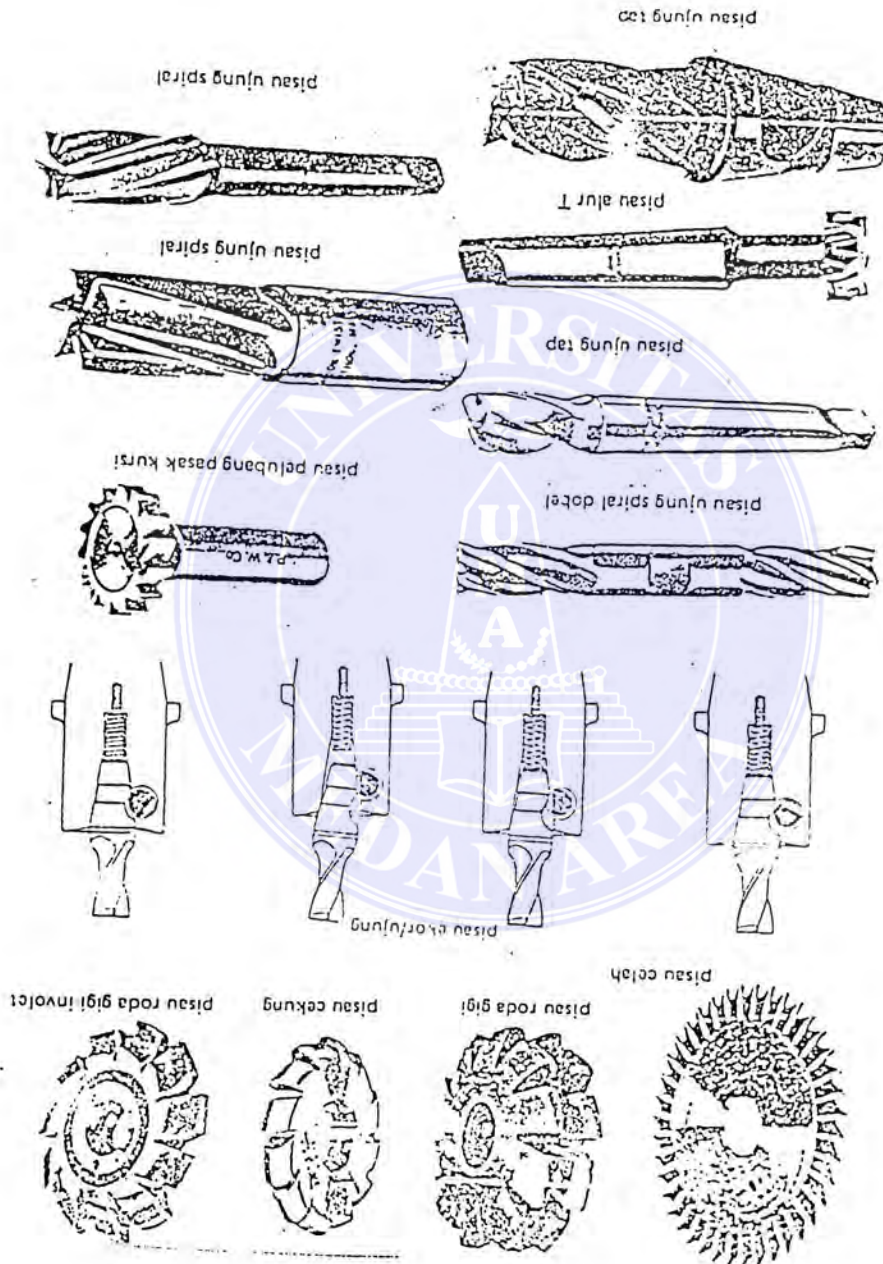
Jenis-Jenis Pahat Frais

Pahat frais ini mempunyai bermacam-macam bentuk disesuaikan dengan kebutuhan sehingga namanyapun disesuaikan dengan bentuk dan kegunaannya, diantaranya :

- a. Pisau frais berbentuk roda gigi yaitu pisau frais khusus memfrais alur-alur roda gigi.

- b. Pisau frais sudut dimana sis-sisi pemotongnya sudut yang lebih kecil dari sudut 90° atau dibuat juga dengan pisau sudut.
- c. Pisau frais cekung dan cembung untuk membuat alur setengah built (menonjol dan berbentuk alur).
- d. Pisau frais gergaji, untuk membuat alur-alur pada benda kerja, dan lain-lain.
- e. Pisua pemotong alur -T. Pisau ini memiliki arus integral lurus dan tirus untuk pergerakan. Penggunaan untuk memfrais celah-T.
- f. Pisau frais muka digunakan untuk pemakaian dimana sejumlah besar material harus dibuang dan chip yang dihasilkan dalam jumlah yang banyak, pahat frais muka ini pada umumnya memiliki diameter 125mm.
- g. Pisau pelubang pasak digunakan untuk mengerjakan kedudukan pasak setengah bulat pada poros, pada umumnya memiliki ukuran diameter 50.8 mm dilengkapi dengan tangkai solid dan bergigi lurus.
- h. Pisau frais ujung dengan gigi pada ujung dengan gigi pada ujung maupun pada permukaan liarnya, mata pahat ini memiliki tangkai yang membantu, digunakan untuk membuat alur, permukaan rata atau profil.

Jenis-jenis dan macam bentuk Pisau frais terlihat pada gambar pisau frais.



Gambar 2.9.a. Pisau frais



Gambar 2.9.b. Pisau frais

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)20/9/23

3.5. Dasar Pemilihan Jenis Mesin Frais

Sesuai dengan spesifikasi yang di perlukan yaitu merencanakan sebuah perkakas mesin frais untuk membuat roda gigi kerucut lurus. Untuk ini pilihan yang tepat adalah mesin frais type kolom lutut dari jenis mesin ini yang sesuai untuk membuat roda gigi adalah mesin frais vertical dimana mesin jenis ini memiliki tiga gerakan yaitu, longitudinal, melintang, dan vertical. Di sini penulis merencanakan mesin frais vertikal dahli^h 32^A.

Berdasarkan keadaan tersebut di atas maka mesin frais yang sesuai untuk pembuatan roda gigi kerucut lurus yang direncanakan adalah mesin frais vertikal. Selain dapat melakukan pembuatan roda gigi, mesin frais ini juga dapat melakukan pekerjaan antara lain :

- a. Meratakan permukaan
- b. Membuat alur pasak
- c. Memotong atau menggergaji

Ukuran meja dan gerakan direncanakan dapat menerima benda kerja dengan dimensi maksimum. Setelah penulis melakukan survey di lapangan, dalam hal ini diambil sample roda gigi kerucut lurus, dimensi dan maksimum roda gigi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pitch : 15,7 mm
- b. Df : 66,25 mm
- c. Da : 77,5 mm
- d. Z : 31 gigi

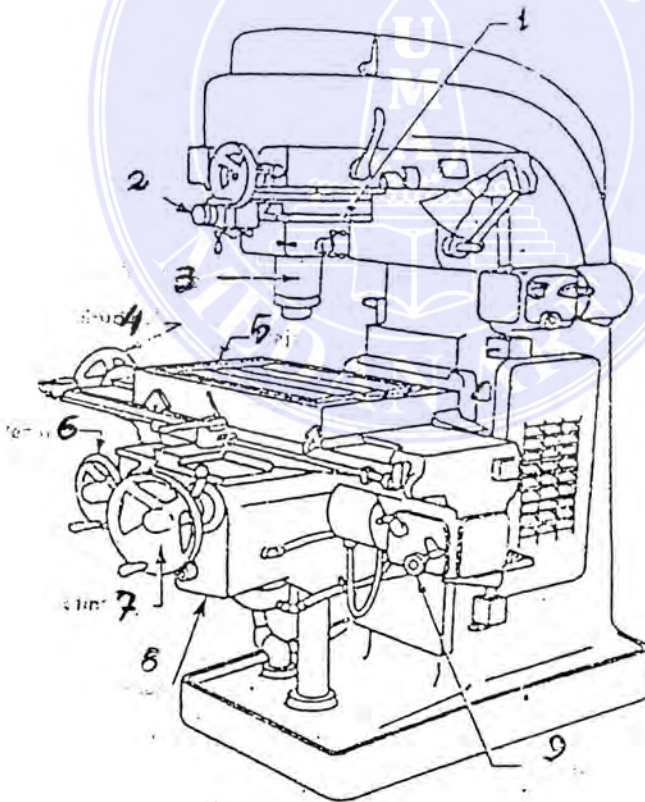
Jadi ukuran meja yang direncanakan :

- a. Panjang : 820 mm
- b. Lebar : 250 mm

Gerak meja adalah :

- a. Gerak longitudinal : 500 mm
- b. Gerak menyilang : 170 mm
- c. Gerak vertikal : 300 mm

Dalam skets di bawah dapat dilihat bagian-bagian utama mesin frais vertikal



Gambar 2.10. Mesin frais vertikal

Keterangan Gambar :

1. Kepala putar
2. Peluncur spindle
3. Spindle dan pena
4. Penggerak longitudinal
5. Meja
6. Penggerak vertikal
7. Penggerak lintang
8. Konstruksi sadel lutut
9. Perubahan hantaran meja

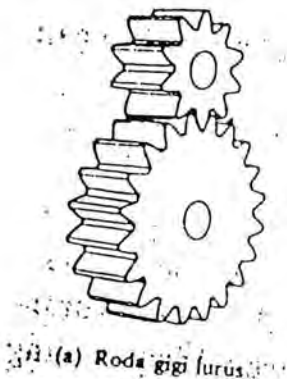
3.6. Klasifikasi Roda Gigi

Adapun tinjauan yang lebih luas mengenai jenis-jenis Roda Gigi dan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Roda Gigi Lurus

Yaitu merupakan roda gigi yang paling dasar dengan jalur gigi yang sejajar dengan jalur gigi yang sejajar dengan poros.

Gambar :



b. Roda Gigi Miring.

Yang mempunyai jalur gigi berbentuk ulir pada silinder jarak bagi. Pada roda gigi ini, jumlah pasangan gigi yang kontak (perbandingan kontak) lebih besar daripada roda gigi lurus sehingga pemindahan daya dan putaran labih halus.

Tapi pada roda ini merupakan bantalan aksial dan gear box yang lebih kokoh karena jalur gigi yang berbentuk ulir ini akan menimbulkan gaya yang sejajar dengan poros.

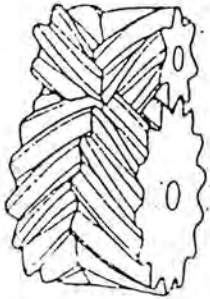
Gambar :



c. Roda Gigi Miring Ganda

Gaya aksial yan timbul pada gigi yang mempunyai alur yang berbentuk V tersebut akan saling menyediakan dengan roda gigi ini perbandingan reduksi kecepatan keliling dan daya yang di transmisikan dapat lebih besar, tetapi pembuatannya sulit.

Gambar :

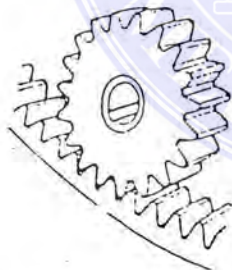


(c) Roda gigi miring ganda

d. Roda Gigi Dalam

Dipakai jika menginginkan alat transmisi yang kecil dengan perbandingan reduksi yang besar karena pinion terletak di dalam roda gigi.

Gambar :



(d) Roda gigi dalam

e. Roda Gigi Batang Gigi.

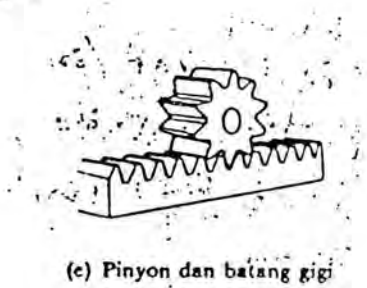
Merupakan dasar profil pahat pembuat gigi, pasangan batang gigi dan pinion untuk mengubah gerakan putaran menjadilurus atau sebaliknya seperti roda gigi diprenial kendaraan mobil.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

Gambar :

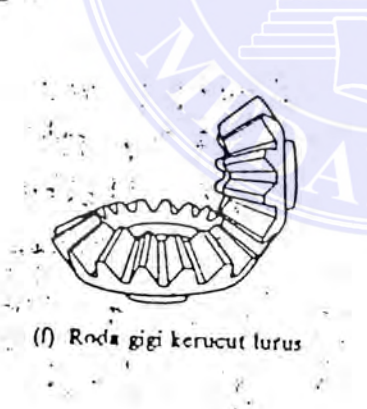


(e) Pinyon dan batang gigi

f. Roda Gigi Kerucut Lurus

Dengan gigi lurus, merupakan roda gigi yang paling mudah dibuat dan yang paling sering dipakai tetapi roda gigi ini sangat berisik karena perbandingan kontak yang kecil, juga konstruksi yang tidak memungkinkan pemasangan bantalan pada kedua ujung porosnya.

Gambar :

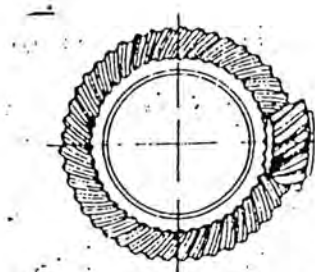


(f) Roda gigi kerucut lurus

g. Roda Gigi Kerucut Spiral

Merupakan perbandingan kontak yang besar, dapat meneruskan putaran tinggi dan beban yang besar, susut poros kedua roda gigi ini biasanya dibuat 90° .

Gambar :

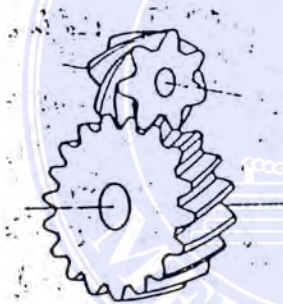


(g) Roda gigi kerucut spiral

h. Roda Gigi Miring silang

Digolongkan roda gigi dengan poros silang.

Gambar :

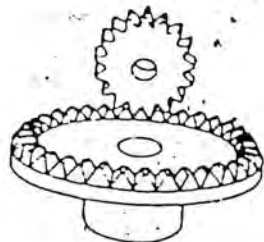


Roda gigi miring silang

i. Roda Gigi Hipoid

Roda gigi yang digolongkan dengan poros.

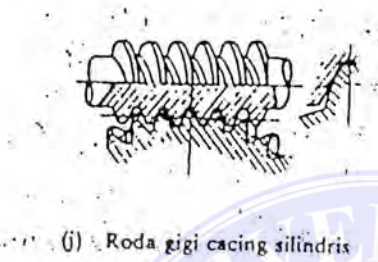
Gambar :



j. Roda Gigi Cacing Silindris

Yang meneruskan daya dan putaran dengan reduksi yang besar.

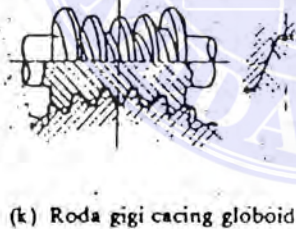
Gambar :



k. Roda Gigi Cacing Globid

Lebih tepat dan baik digunakan.

Gambar :



l. Roda Gigi Hiploid

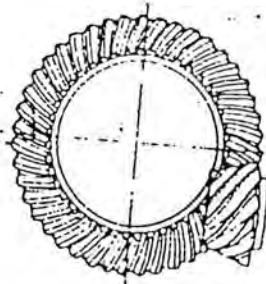
Roda gigi yang dipakai pada difrensial oto mobil. Roda gigi ini mempunyai jalur gigi yang berbentuk spiral, pada bidang kerucut yang sumbunya bersilang dan pemindahan gigi berlangsung secara meluncur dan menggelinding.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

Gambar :



(1) Roda gigi hipoid

Semua roda gigi klasifikasi ini mempunyai perbandingan kecepatan sudut yang tepat antara kedua poros. Roda gigi dengan perbandingan kecepatan yang bervariasi. Seperti roda gigi lonjong yang digunakan pada meteran air, roda gigi dengan putaran yang terputus-putus digunakan pada proyektor bioskop untuk menggerakkan Film.

Tabel Klasifikasi Roda Gigi.

Letak Poros	Roda gigi	Keterangan
Roda gigi dengan poros sejajar	Roda gigi lurus (a)	(Keterangan atas dasar bentuk roda gigi)
	Roda gigi miring (b)	
	Roda gigi miring ganda (c)	
	Roda gigi luar	Arah putaran berlawanan
	Roda gigi dalam dan pinyon (d)	Arah putaran sama
	Batng gigi dan pinyon (e)	Gerakan lurus dan berputar
Roda gigi dengan Poros Berpotongan	Roda gigi kerucut lurus, (f)	(klasifikasi atas dasar bentuk jalur gigi)
	Roda gigi kerucut spiral, (g)	
	Roda gigi kerucut ZEROL	
	Roda gigi kerucut miring Ganda	
	Roda gigi permukaan dengan poros berpotongan	(Roda gigi dengan poros berpotongan dengan bentuk istimewa)

	Roda gigi miring silang, (i) Batang gigi miring silang	Kontak titik Gerakan lurus dan berputar
	Roda gigi dengan Poros silang Roda gigi cacing silindris, (j) Roda gigi cacing selubung Ganda (globit), (k) Roda gigi cacing samping	
	Roda gigi hiperboloid Roda gigi hipoid, (l) Roda gigi permukaan silang	

Rumus-rumus Dasar untuk Merencanakan roda gigi kerucut lurus

a. Untuk Mencari Modul

$$m = \frac{D_a}{Z} \text{ cm}$$

→ Lit III hal 99

Dimana :

m = Modul

D_a = Diameter kepala

Z = Jumlah gigi

b. Untuk mencari Diameter Tusuk

Karena keliling lingkaran tusuk adalah $\pi m D_t$ didapat :

$$D_t = \frac{\pi m}{2}$$

→ Lit III hal 98

Dimana :

D_t = Diameter tusuk

m = Modul

2 = konstanta

c. Untuk Tinggi Kaki (hf)

$$hf = 1,25 \cdot m$$



Lit III hal 102

Dimana :

hf = Tinggi kaki

m = Modul

1,25 = Konstanta

d. Jumlah Gigi

$$z = \frac{D_a}{m}$$



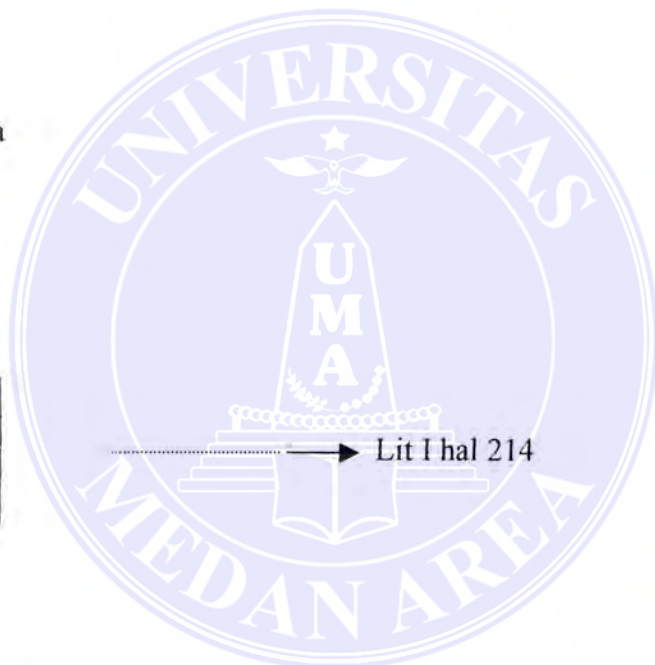
Lit I hal 214

Dimana :

z = Jumlah gigi

D_a = Diameter kepala

m = Modul



e. Circular Pitch (P)

$$P = \pi m$$

Lit. 1 hal. 216

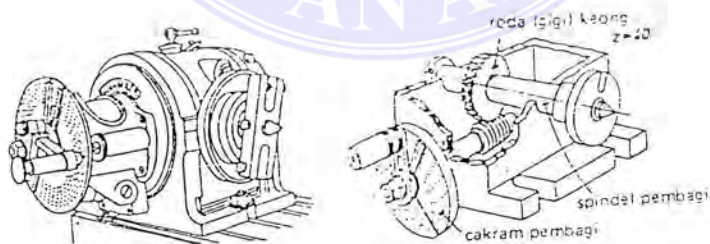
Dimana :

P = Circular pitch

m = modul

3.7. Piringan Pembagi (Kepala Pembagi)

Adapun fungsi dari piringan pembagi pada pengerjaan roda gigi kerucut lurus disini adalah untuk membagi atau menentukan jumlah gigi sesuai dengan perencanaan yang dibutuhkan dan sebagai tempat dudukan benda kerja pada saat pengerjaan gigi. Piringan pembagi (kepala pembagi) dapat dilihat seperti pada gambar dibawah :

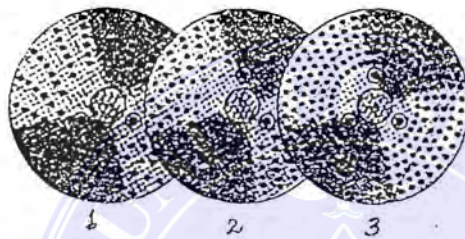


Gambar Piringan Pembagi (kepala pembagi)

Cakram pembagi boleh diganti-ganti sesuai dengan perencanaan roda gigi yang dibutuhkan atau yang telah ditentukan.

Ada 3 (tiga) jenis cakram lubang yang distandarisasikan dengan lingkaran lubang sebagai berikut :

- I. 15, 16, 17, 18, 19, 20
- II. 21, 23, 27, 29, 31, 33
- III. 37, 39, 41, 43, 47, 49



Gambar Cakram Pembagi

Rumus dasar yang dipakai dalam piringan pembagi (kepala pembagi) :

$$n_k = \frac{E}{T}$$

Lit. 3 hal. 211

- Dimana :
- n_k = Putaran engkol pembagi
 - E = Perbandingan alih kepala pembagi
 - T = Angka pembagi

BAB V

KESIMPULAN

Dimana setelah melakukan beberapa perhitungan dan analisa penentuan dalam merencanakan 2 (dua) buah roda gigi kerucut lurus maka penulis dapat memberikan kesimpulan yang akan direncanakan :

1. Menentukan ukuran roda gigi kerucut lurus dengan data-data sebagai berikut :

Modul (m)	= 2,5
Jumlah gigi (Z)	= 31 gigi
Sudut jarak bagi α	= 45^0
Tinggi gigi (h)	= 5,625 mm
Lebar gigi (b)	= 47,8 mm
Diameter kepala (da)	= 77,5 mm
Diameter alas (df)	= 66,25 mm
Tinggi kepala gigi (ha)	= 5,625 mm
Circular pitch (P)	= 7,85 mm
Lobang (diameter dalam)	= 30 mm
Poros	= 30 mm
Pasak	: l = 18 mm
	b = 8 mm
	h = 7 mm

2. Pemilihan jenis mesin perkakas

- a. Mesin bubut jenis senter
- b. Mesin frais (milling) Dahlih 32^A jenis vertikal



DAFTAR PUSTAKA

1. BH. Amstead, Philip R. Ostworld, Miron L. Begeman, Tahun 1989, **Teknologi Mekanik**, Jilid III, Edisi ke VII, Erlangga, Jakarta.
2. Edward Shigley, Lauri D. Mitchell, Tahun 1986, **Perencanaan Teknik Mesin**, Edisi 4, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
3. Ir. Sularso, MSME dan Kiyokatsu Suga, tahun 1991, **Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin**, Pradnya Paramita, Jakarta.
4. Ir. Syamsir A. Muin, Tahun 1989, **Dasar-dasar Perencanaan Perkakas dan Mesin Perkakas**, Rajawali Pers, Jakarta.
5. Taufik Rochim, Tahun 1988, **Teori dan Teknologi Proses Permesinan, Modul – 1**, HEDS, Bandung.
6. Umar Sukrisno, Tahun 1998, **Bagian-bagian Mesin dan Merencana**, Jilid II, Edisi ke VII, Erlangga, Jakarta.