

## Proses Kerja Mesin Frais



Proses kerja mesin frais adalah merupakan perkakas mesin yang dipakai untuk melakukan atau menuntaskan suatu benda kerja dengan mempergunakan pisau. Pisau yang dimaksud adalah pahat frais (cutter) sebagai pahat penyayat yang berputar pada sumbu mesin (spindel).

Biasanya mesin frais atau sebagian orang menyebutnya [mesin milling](#) dipakai buat meratakan permukaan benda, membuat alur profil, membuat roda gigi. Selain itu, untuk membuat benda kerja yang memiliki sudut banyak beraturan, membuat profil. Ditambah lagi, membentuk part yang tidak teratur bahkan dapat membuat ulir khusus dalam [teknik bubut](#) dan milling.



## Mesin Frais atau Mesin Milling

Proses kerja mesin frais adalah perkakas potong (cutter) memiliki gerakan berputar, sedangkan benda kerja terpasang di ragum atau clamp. Benda kerja yang terpasang pada meja memiliki gerak mendatar, berdiri, ataupun berputar dengan cara pelan (serupa dengan kecepatan pemakanan) biasanya dalam sistem CNC 5-axis.

Mesin frais termasuk salah satu mesin yang gerak khususnya berputar, di mana pahat potong (pisau cutter frais) dipasang pada spindel. Spindel ini bisa berputar serah jarum jam (*clockwise*) ataupun berlawanan arah jarum jam (*counter clockwise*) diselaraskan dengan arah mata potong dari pisau frais, sedang putarannya dapat diatur serupa dengan keperluan dengan memakai formula yang sudah disediakan.

## Urutan Proses Kerja Mesin Frais Secara Berurutan

Energi utama dalam pemotongan machining berawal dari tenaga listrik yang diganti jadi gerak pokok oleh motor listrik di mesin. Berikutnya gerakan pokok tersebut bakal diteruskan lewat sesuatu transmisi roda gigi ataupun sistem pulley (borfress). Hal ini untuk menciptakan aksi putar pada spindel mesin milling.

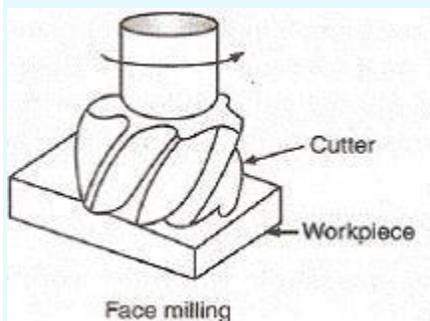
Spindel mesin milling merupakan bagian dari sistem penting yang bekerja untuk menggenggam serta memutar pahat frais cutter. Kegiatan ini sampai menghasilkan putaran ataupun aksi pemotongan pada benda kerja.

Pemotongan pada pisau cutter apabila dikenakan pada part yang sudah dicekam hingga akan berlangsung adanya pertemuan yaitu gesekan atau tumbukan. Alhasil maka akan menciptakan pemotongan (proses machining) pada bagian part yang dikerjakan tersebut. Perihal ini bisa terjadi dikarenakan material atau bahan dasar penyusun pisau cutter punya kekerasan diatas kekerasan part yang dikerjakan. Misal tungsten carbide melakukan machining pada material stainless steel yang gradenya dibawah tungsten carbide tersebut.

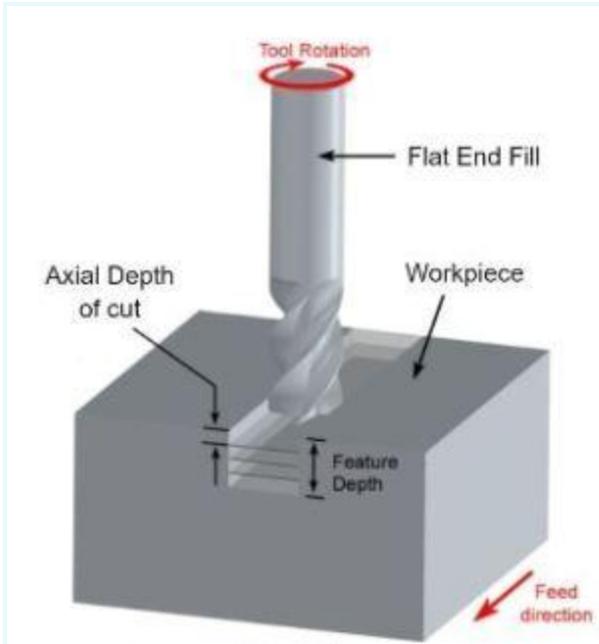
Ada pula langkah- langkah secara umum saat sebelum melaksanakan machining pengefraisan ialah :

1. Menyiapkan seluruh perlengkapan yang diperlukan serta menyiapkan part yang dikerjakan.
2. Mengukur part yang dikerjakan dengan memakai sigmat kaliper serta menghaluskan sedikit permukaannya dengan memakai kikir.
3. Mengontrol dan menentukan putaran spindel yang cocok untuk tipe part yang akan dikerjakan.
4. Menaruh part yang dikerjakan yang hendak difrais diatas bed meja kerja.
5. Mencari titik permukaan atau titik nol dan setelah itu melaksanakan pemakanan untuk masing–masing bagian. Dikala pemakanan dilakukan, mata pahat pisau cutter serta part yang dikerjakan diberi coolant pendingin. Alhasil part yang dikerjakan tidak mengeluarkan asap yang menandakan part yang dikerjakan menimbulkan panas.
6. Menentukan ketebalan pemakanan.
7. Mencatat dan mengecek kondisi akhir part yang dikerjakan.

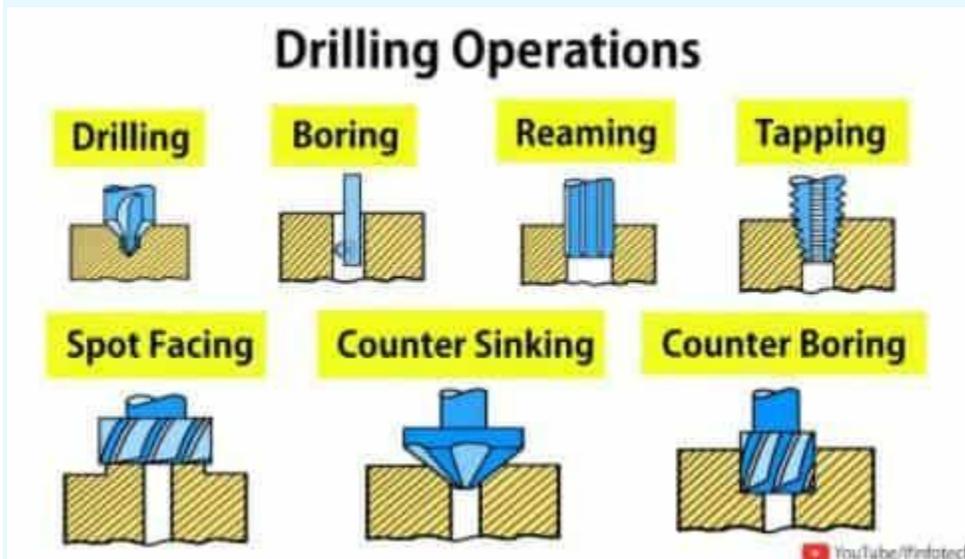
### **Tipe- tipe Proses Kerja Mesin Frais adalah Beraneka Ragam**



**Memfrais Datar**: Teknik ini yaitu Pengerjaan yang dilakukan untuk menciptakan datar permukaan part yang dikerjakan.



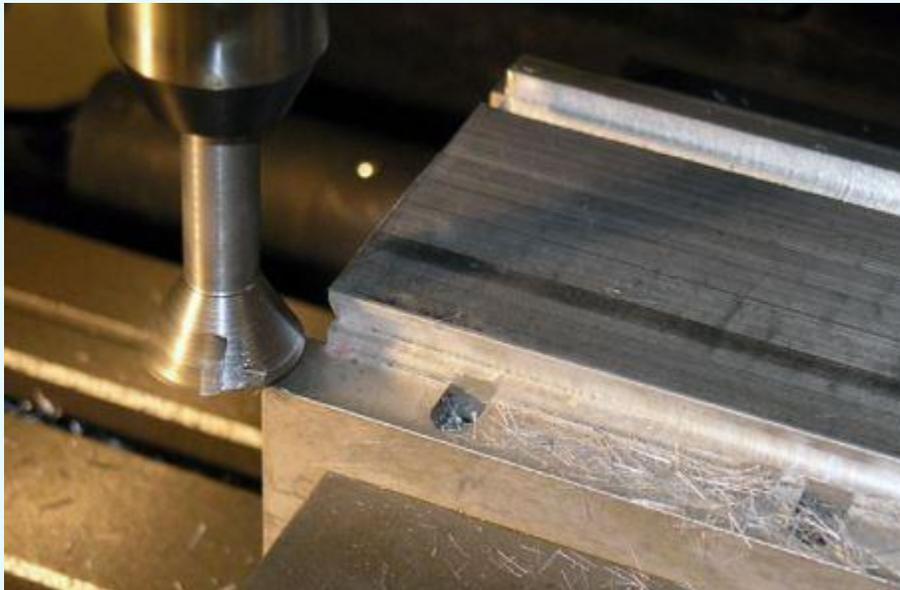
**Memfrais Alur**: Wujud ataupun dimensi pisau frais yang dipakai untuk memfrais alur yakni tergantung dari wujud alur itu, dalam hal ini kita bisa memakai seluruh alur.



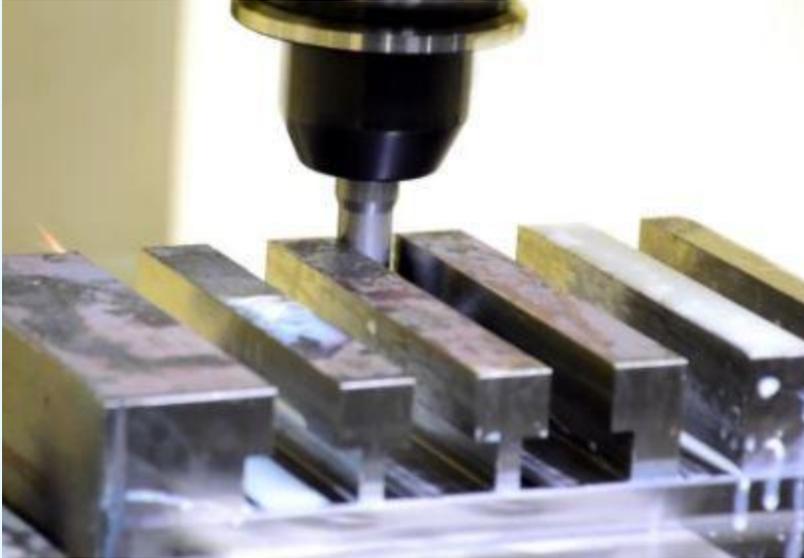
**Drilling dan Tapping**: Proses kerja mesin milling adalah aneka ragam, diantaranya yakni membuat Lubang (drill Procces), membuat ulir dalam atau tapping, Reaming, Boring, Counter Sink, Counter Boring, dll.



**Memfrais Sudut** : Proses kerja mesin frais yang dilakukan untuk membuat sudut dengan kemiringan khusus pada part yang dikerjakan.



**Memfrais Ekor Burung** : Pengerjaan datar menfrais untuk membuat alur ataupun celah ekor burung. Tahap pertamanya ialah membuat alur biasa dengan memakai frais alur setelah itu digunakan dengan frais ekor burung, arah pengerjaan bertentangan arah dengan lontarannya. Sudut yg ditentukan harus presisi agar part yg dihasilkan sesuai dengan harapan.



**Memfrais Alur bentuk T** : Memfrais alur bentuk T merupakan pengerjaan dasar memfrais untuk membuat alur T ataupun langkah pertamanya ialah part yang dikerjakan di jalankan dengan alur biasa setelah itu alur T nya digunakan frais alur T. Metode kerjanya alur T dipakai frais dengan memfrais alur, tentunya pisau T yang digunakan harus sesuai.



**Memfrais gigi** : pengerjaan dilakukan pada mesin frais horizontal dengan alat bantu rotary table agar dapat mendapatkan sudut gigi yang pas.



**Memfrais Ulir Profile** : Selain menggunakan [mesin bubut](#) dalam membuat ulir atau thread, mesin milling juga dapat digunakan dengan bantuan rotary chuck yang diberikan gigi transmisi lalu disambung pada eretan meja bed. Maka akan dapat dibuat ulir dengan menggunakan mesin ini.

## **Prinsip Kerja Mesin Frais**

Waktu pemesinan dan kualitas molding dan dies penting di banyak industri karena hal ini membatasi faktor pengembangan dan percepatan produksi. Pengurangan waktu machining dan peningkatan kualitas permukaan dalam pemesinan dapat secara langsung mempengaruhi waktu dan biaya siklus proses mesin frais dalam pengembangan produk dan proses pemesinan.

Meskipun sistem CAD dan CAM modern sangat efisien untuk menghasilkan jalur pergerakan tool untuk permukaan dies yang kompleks. Biasanya untuk konfigurasi alat mesin dan pemotong geometri, tingkat pemindahan material (MRR) dan permukaan kualitas biasanya terbatas karena proses pemesinan.

Kecepatan potong yang tinggi, getaran, dan alat defleksi membatasi kedalaman potong, kecepatan spindel, dan feeding menyebabkan penurunan produktivitas. Ditambah, dapat mengakibatkan hasil permukaan akhir dan kualitas dimensi terganggu. Proses pemesinan pemodelan part bisa sangat efektif dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas. Tata cara proses kerja mesin frais adalah ditentukan berlandaskan arah relatif gerak makan meja mesin frais pada putaran perkakas potong. Tata cara proses mesin frais terdapat 2, yakni frais naik serta frais turun yang biasa ada pada [jasa bubut](#).

### **Cara Kerja Mesin Frais *Up Milling Process***

Frais naik umumnya disebut frais konvensional (*conventional milling*). Gerak dari putaran perkakas potong berlawanan arah terhadap gerak makan meja mesin frais. Sebagai ilustrasi, pada teknik frais naik bila alat potong berputar searah jarum jam, part yang dikerjakan disayat ke arah kanan.

Penampang melintang bentuk beram (*chips*) untuk proses frais naik merupakan seperti koma didahului dengan ketebalan minimum setelah itu menebal. Teknik frais ini cocok untuk mesin frais manual, karna *backlash* ulir transportirnya relatif besar serta tidak dilengkapi backlash compensation.

### **Cara Kerja Mesin Frais *Down Milling Process***

teknik frais turun dikenal pula climb milling. Arah dari putaran perkakas potong serupa dengan arah gerak makan meja mesin frais. Sebagai ilustrasi bila perkakas potong berputar berlawanan arah jarum jam, part yang dikerjakan disayat kekanan. Penampang melintang struktur beram (*chips*) untuk sistem frais naik ialah seperti koma didahului dengan ketebalan maksimum setelah itu menipis.

Teknik frais ini cocok untuk mesin frais CNC, sebab pada [mesin CNC](#) gerakan meja dipimpin oleh ulir dari bola baja. Selain itu dilengkapi *backlash compensation*. Mesin frais konvensional tidak dianjurkan melakukan teknik frais turun, sebab meja mesin frais bakal tertekan serta ditarik oleh perkakas potong.

Cara pemesinan dengan mesin frais ialah metode penyayatan part efisien dan efektif, sebab perkakas potong frais mempunyai sisi potong jamak. Bila dibanding dengan perkakas potong bubut, sehingga perkakas potong frais analog dengan sekian banyak buah perkakas potong bubut.

Perkakas potong frais bisa memotong bermacam bentuk part yang dikerjakan. Serupa dengan alat potong yang dipakai. Hal ini yaitu teknik meratakan bidang, membuat alur luas sampai dengan membuat alur tipis mampu dilakukan dengan mesin frais.