

PERTEMUAN 13

TUJUAN DESAIN ALAT BANTU & MESIN KETAM

A.TUJUAN PERKULIAHAN

Mahasiswa dapat memahami dan mengerti tujuan dari desain alat bantu dan memahami penggunaan mesin ketam.

B.DESKRIPSI MATERI

Desain alat bantu adalah proses mendesain dan mengembangkan alat-alat bantu, metode dan teknik untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas produksi.

Tujuan utama dalam mendesain alat bantu adalah menurunkan biaya produksi sambil menjaga kualitas dan meningkatkan produksi.

Untuk memenuhi, insinyur desain harus memenuhi hal-hal berikut :

1. Menyediakan alat bantu yang sederhana, dan mudah dioperasikan untuk efisiensi maksimum.
2. Mengurangi pengeluaran dalam produksi dengan menghasilkan komponen pada biaya serendah mungkin.
3. Mendesain alat bantu yang secara konsisten memproduksi komponen dengan kualitas tinggi.
4. Meningkatkan laju produksi dengan alat bantu mesin yang tersedia.
5. Mendesain alat bantu yang tidak mudah melakukan kesalahan dan mencegah penggunaan yang tidak benar.
6. Memilih material yang akan memberikan umur alat bantu yang cukup.
7. Memberikan proteksi dalam desain alat bantu untuk keselamatan operator yang maksimum.

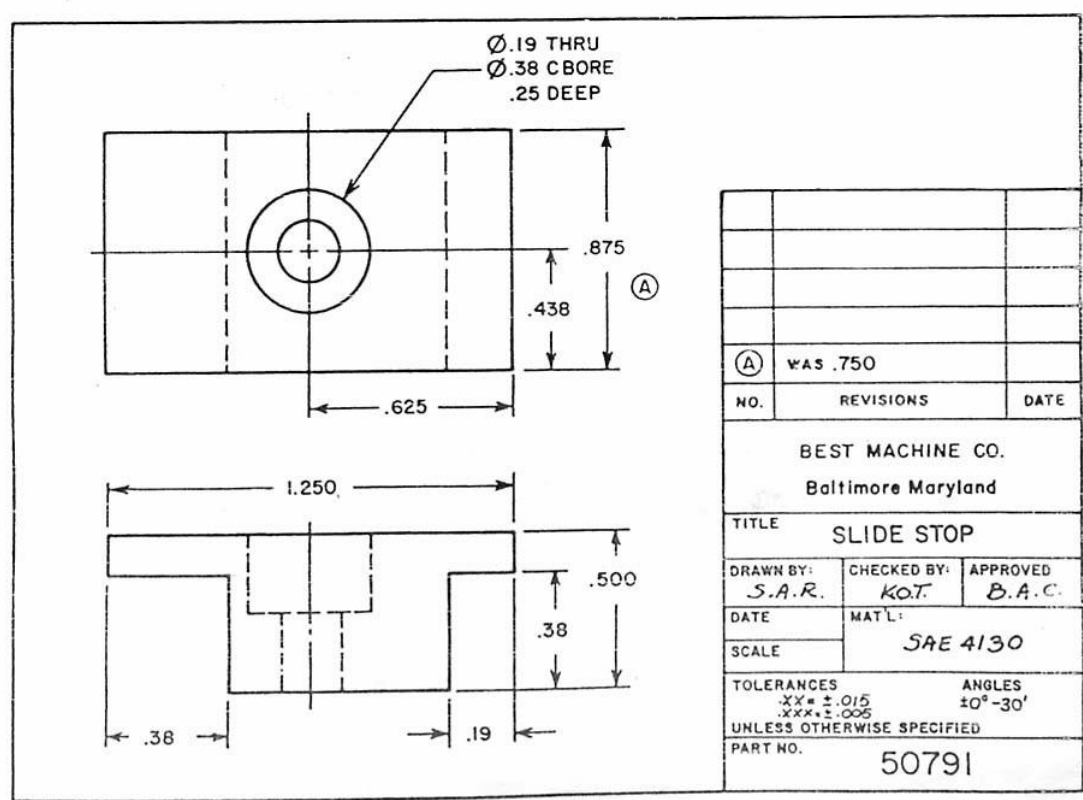
Desain alat bantu dalam manufaktur menempati posisi antara produk desain dan produksi barang. Pertama-tama kebutuhan produk ditentukan, kemudian gambar dan spesifikasi dibuat. Perancang produk menyerahkan informasi ini ke Insinyur Perencanaan Proses. Insinyur Perencanaan Proses bekerja sama dengan perancang produk dan perancang alat bantu, merencanakan metode yang akan digunakan untuk memproduksi komponen. Kadang-kadang perancang produk merubah atau memodifikasi desain supaya lebih sederhana atau untuk mempercepat produksi. Biasanya perancang produk mengatur laju produksi dan desain komponen, dan memilih alat bantu.

PERENCANAAN DESAIN

Jumlah perencanaan dalam desain alat bantu sangat mempengaruhi sukses tidaknya desain. Semua informasi dan spesifikasi yang berkaitan dengan produk di evaluasi sehingga desain alat bantu yang paling efisien dan ekonomis bisa ditentukan. Selama fase ini, perancang alat bantu dengan hati-hati mempelajari gambar komponen dan rencana produksi. Perancang alat bantu mesti memahami komponen dan proses produksinya.

Gambar Komponen

Perancang alat bantu akan menerima kopi gambar komponen seperti contohnya pada gambar 1.



gambar 1. Gambar komponen.

Ketika menganalisis gambar, perancang harus memperhatikan faktor-faktor berikut:

- 1. Ukuran keseluruhan dan bentuk komponen
- 2. Jenis dan kondisi material yang digunakan komponen
- 3. Jenis operasi pemesinan yang dilakukan
- 4. Derjat akurasi yang dilakukan
- 5. Jumlah yang dibuat
- 6. Permukaan buat pengkleman dan penepatan.

Rencana Produksi

Rencana produksi seperti yang diperlihatkan gambar 2 adalah daftar item operasi produksi dan urutan operasi yang dipilih oleh insinyur perencanaan proses. Perancang alat bantu menggunakan rencana produksi ini untuk membantu dalam desain. Perencanaan produksi bisa berisikan hal-hal berikut:

1. Jenis dan ukuran alat bantu yang digunakan pada setiap operasi.
2. Jenis dan ukuran alat potong untuk tiap operasi.
3. Urutan operasi
4. Operasi pemesinan terdahulu yang dilakukan pada komponen.

Tambahan terhadap rencana produksi dan gambar komponen adalah jumlah waktu dan uang yang tersedia untuk desain.

TANTANGAN BAGI PERANCANG ALAT BANTU

Perancang alat bantu mempunyai tanggung jawab produksi. Perancang alat bantu mungkin juga bertanggung jawab terhadap penyediaan material, supervisi ruangan perkakas, dan inspeksi alat bantu.

Desain

Dalam fase ini perancang alat bantu bertanggung jawab dalam mengembangkan gambar dan sketsa ide desain alat bantu. Gambar desain biasanya harus disetujui oleh kepala perancang.

Supervisi

Perluasan supervisi dari perancang alat bantu biasanya ditentukan oleh besarnya perusahaan. Supervisi bagi sebuah bagian seperti departemen desain atau pembuatan alat bantu, atau bahkan di keseluruhan departemen alat bantu, bisa juga menjadi tanggung jawab perancang alat bantu.

BEST MACHINE COMPANY Baltimore, Maryland			
PART # 50791	PART NAME Slide Stop	QUANTITY 7500	ORDER # 13762
DWG # D-50791	PROCESS PLANNER R.E. Tucker	REVISION # DATE	Page 1 of 1
OPR #	DESCRIPTION	DEPT.	MACHINE TOOL
1.	Cutoff — .875 X .500 stock to 1.250 length.	# 68 Cutoff Rm.	Abrasive Cutoff Saw # 68-19
2.	Drill — \varnothing .19 hole thru	# 66 Drilling	Drill Press # 66-141
3.	Counterbore — \varnothing .38 .25 Deep	# 66 Drilling	Drill Press # 66-141
4.	Mill — .38 X .38 and .19 X .38 shoulders	# 37 Milling	Horiz. Mill # 37-804
5.	Deburr	# 7 Finishing	Tumbler # 7-1053
6.	Inspect — Visual and dimensional	# 7 Finishing	None
6.	Receiving gauge (1) Pin gauges (2)		# I-50791-3 # I-50791-1/2
4.	Side milling cutters (2)	4 x .500 x 1	Fixture # S-50791-1
3.	Counterbore with pilot	.375 x .19	Jig # J-50791-1
2.	Drill	.187 (3/16)	Jig # J-50791-1
1.	Cutoff wheel	10 x .062	None
OPR #	TOOL DESCRIPTION	SIZE	SPEC. TOOL

Gambar 2. Rencana Produksi

Satu sumber daya yang sering digunakan oleh perancang alat bantu dalam mengatasi permasalahan adalah kelompok orang-orang ahli di ruangan perkakas/alat bantu. Oleh sebab itu diperlukan kerjasama yang kooperatif antara perancang dengan pembuat alat bantu.

Pembelian

Sering perancang alat bantu bertanggung jawab dalam menyediakan material untuk membuat alat bantu. Dalam situasi ini perancang bergantung pada vendor atau penjual untuk mensuplai material dan komponen sesuai spesifikasi desain. Ketika memilih vendor, lebih baik memilih perusahaan yang menawarkan pelayanan paling baik ke pelanggannya. Pelayanan-pelayanan tersebut seperti bantuan desain dan pemecahan masalah dimana produk mereka dipakai, merupakan faktor penentu dalam memilih.

Inspeksi

Sering perancang alat bantu diperlukan untuk menginspeksi alat bantu yang telah selesai untuk melihat apakah sudah memenuhi spesifikasi atau belum. Inspeksi ini atau percobaan fungsional biasanya dilakukan dalam dua tahap, pertama, alat bantu diperiksa apakah sesuai dengan gambar, kedua, beberapa produk uji coba dibuat dan kemudian diperiksa apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Setelah alat bantu diserahkan ke bagian produksi, perancang alat bantu harus melakukan pemeriksaan periodik untuk melihat bahwa toleransi yang disyaratkan telah dipenuhi.

PERSYARATAN UNTUK MENJADI PERANCANG ALAT BANTU

Untuk menjadi perancang alat bantu, orang tersebut harus mempunyai ketrampilan berikut:

1. kemampuan untuk membuat gambar mesin dan sketsa
2. mengerti metode produksi modern, peralatan dan teknik
3. kemampuan mekanik yang kreatif
4. mengerti metode dasar pembuatan alat bantu
5. pengetahuan tentang matematika teknik melalui trigonometri praktis.

Definisi Mesin Ketam

Mesin ketam adalah mesin dengan pahat pemotong bolak-balik, yang mengambil pemotongan berupa garis lurus. Dengan menggerakkan benda kerja menyilang terhadap jalur pahat, maka dihasilkan permukaan yang rata. Sebuah mesin ketam dapat juga memotong alur pasak luar dan dalam, alur spiral, batang gigi, tanggem (catok), celah-T dan berbagai bentuk lainnya.

Mesin serut adalah mesin perkakas yang dirancang untuk melepaskan logam dengan menggerakkan meja kerja dalam garis lurus terhadap pahat mata tunggal. Pekerjaannya mirip dengan mesin serut sesuai untuk pekerjaan benda kerja yang jauh lebih besar.

Pengelompokkan Mesin Ketam

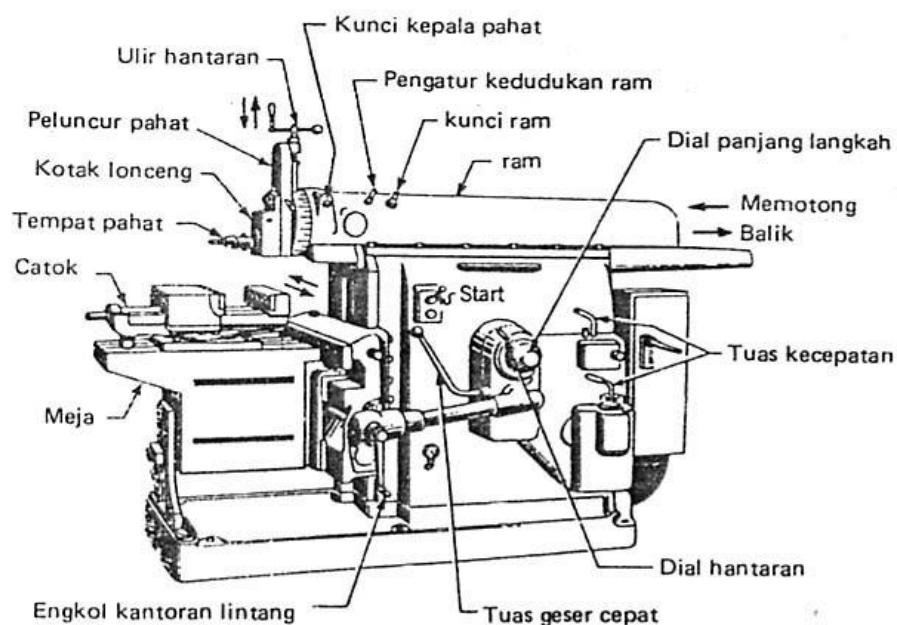
Menurut desain, secara umum mesin ketam dikelompokkan atas:

- A. Pemotongan dorong horisontal
 1. Biasa (pekerjaan produksi)
 2. Universal (pekerjaan ruang perkakas)
- B. Pemotongan tarik - horisontal
- C. Vertikal

1. Pembuat celah (slotter)
 2. Pembuat dudukan pasak (key seater)
- D. Kegunaan khusus, misalnya untuk memotong roda gigi.

Mesin Ketam Jenis Horizontal

Gambar 2 adalah skema mesin ketam horizontal biasa. Mesin ini terdiri dari dasar dan rangka yang mendukung ram horizontal. *Ram* membawa pahat dan bergerak bolak-balik sesuai langkah yang diinginkan. *Mekanisme Balik Cepat* dirancang untuk membuat ram mempunyai langkah balik yang lebih cepat daripada langkah potong. Kepala pahat diujung ram yang dapat diputar dilengkapi dengan alat untuk menghantar pahat ke benda kerja. Pada pemegang pahat *peti lonceng*, yang diberi engsel pada ujung atas, untuk memungkinkan pahat naik pada langkah balik sehingga tidak menggali benda kerja.



Gambar 2. Mesin ketam horizontal biasa.

Mekanisme Balik Cepat

Banyak metode mekanisme balik yang dikembangkan dimana salah satunya adalah jenis engkol atau lengan osilasi (gambar 3). Mekanisme ini terdiri dari sebuah engkol putar yang digerakkan pada kecepatan seragam, dihubungkan kepada lengan osilasi oleh blok peluncur yang bekerja di pusat dari lengan osilasi. Engkolnya dimasukkan dalam roda gigi besar dan dapat diubah-ubah dengan mekanisme ulir. Untuk mengubah kedudukan langkah, maka apitan yang memegang penyambung ke ulir ram dikendorkan, dan pengatur kedudukan ram diputar. Dengan memutar ulir pengatur kedudukan, ram dapat digerakkan mundur atau maju untuk menempatkan kedudukan potong.

Berdasarkan gambar 3 maka perbandingan langkah bisa ditulis:

- Waktu total dalam menit:

$$T = \frac{S}{N}$$

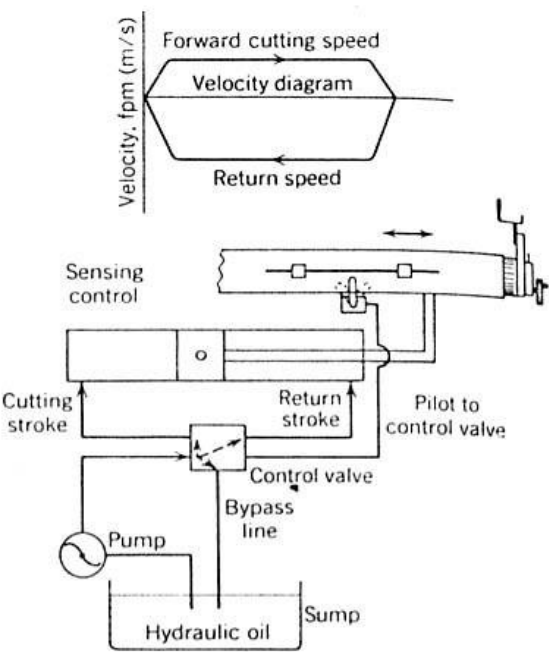
$$T = \frac{S L}{CS \times 500}$$

dengan : W = lebar benda kerja dalam milimeter

F = hantaran dalam milimeter

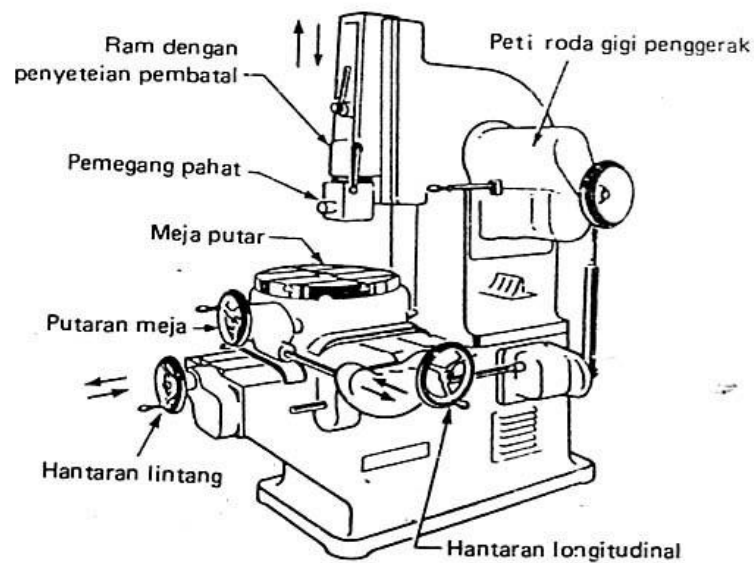
Mesin Ketam Hidrolis

Mesin ketam hidrolis menggantikan mesin ketam mekanik dimana lengan osilasi menggunakan gerakan hidrolik. Keuntungan dari mesin ketam hidrolik adalah kecepatan potong dan tekanan dalam penggerakkan ram konstan dari awal sampai akhir pemotongan. Kecepatan potong biasanya ditunjukkan oleh indikator dan tidak memerlukan perhitungan.



Mesin Ketam Vertikal

Mesin ketam vertikal atau *slotter* (gambar 4) terutama digunakan untuk pemotongan dalam dan menyerut bersudut serta operasi pemotongan vertikal.



Gambar 4. Mesin ketam vertikal.

Ram dari mesin serut beroperasi secara vertikal dan memiliki sifat balik cepat seperti mesin jenis horisontal. Benda kerja yang dimesin ditumpu pada meja berputar yang memiliki sebuah hantaran putar sebagai tambahan untuk meja biasa. Hantaran meja putar memungkinkan pemesinan permukaan lengkung. Permukaan datar dipotong dengan menggunakan salah satu dari hantaran silang meja.

Pahat Mesin Ketam

Pahat mesin ketam serupa dengan pahat mesin bubut dan seringkali dipegang dengan pemegang yang jenisnya sama. Sudut pahat yang sama juga berlaku, kecuali bahwa ruang bebas sudut ujung sebesar 4 derajat adalah cukup. Untuk baja maka sudut garuk samping sebaiknya sekitar 15 derajat, dan untuk besi cor sekitar 5 derajat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amstead B.H., P.F. Ostwald, M.L. Begeman, *Manufacturing Processes*. John Wiley & Sons, 1987.
2. Amstead B.H. P.F. Ostwald, M.L. Begeman, *terj.* Sriati Djaprie. *Teknologi Mekanik*. Jilid 1, Erlangga, 1993.
3. Amstead B.H. P.F. Ostwald, M.L. Begeman, *terj.* Bambang Priambodo. *Teknologi Mekanik*. Jilid 2, Erlangga, 1993.
4. Hoffman E. G. *Jig and Fixture Design*. 4th edition, Delmar Publishers, 1996.
5. Adnyana, Logam dan Paduan, ISTN, 1993.
6. Gosh A, AK. Mallick, Manufacturing Science, Affiliated East-West Press Private Limited, 1996.