PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MODEL DRILL JIG UNTUK PENGGURDIAN FLENS KOPLING

Mulyadi[(1)] , Toti Srimulyati[(2)]

[(1)]Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang
[(2)]Staf Pengajar Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi

ABSTRAK

Drill jig merupakan suatu perkakas bantu yang dibutuhkan di bengkel pemesinan guna mendukung sistem produksi pada proses gurdi. Dengan perkakas bantu ini proses gurdi pada flens kopling dapat dilakukan dengan praktis, sesuai dengan posisi dan toleransi yang ditetapkan. Dengan menggunakan perkakas bantu ini operator mesin gurdi, hanya melakukan pengesetan pada satu posisi lubang sedangkan lubang yang lain cukup dengan memutar posisi *drill jig* ke posisi lubang berikutnya.

ABSTRACT

Drill jig is a tools support, it need at machining shop, to support production system at drill processing. It make drill process at coupling flens will be simple with certain position and tolerance. The operator drill machine only setting at a position hole, and to the other hole they move drill jig position to next position hole.

Keywords: *drill jig, coupling flens*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Untuk mempersingkat waktu dalam menghasilkan suatu produk (benda kerja) pada suatu proses pemesinan dibutuhkan suatu perkakas bantu. Dengan hadirnya perkakas bantu dalam sistem pemesinan dapat menghasilkan produk yang berkualitas yaitu sesuai menurut bentuk (geometri) dan toleransi yang telah ditentukan.

1.2 Pembatasan Masalah

Masalah yang dibahas adalah perancangan *drill jig* untuk pengerjaan gurdi pada flens kopling berdiameter 124 mm, proses pembuatan model *drill jig*, petunjuk perakitan, penggunaan dan pemeliharaan *drill jig*.

1.3 Tujuan

Memberikan gambaran tentang perancangan *drill jig* untuk pengerjaan gurdi pada flens kopling, teknik pembuatan model *drill jig* dengan material paduan aluminium, petunjuk perakitan, penggunaan, dan pemeliharaan *drill jig*.

1.4 Cara Memperoleh Data

Data-data perancangan diperoleh dari pengamatan, buku-buku referensi, brosur flens kopling yang ada di pasaran dan dari pengalaman penulis selama belajar dan bekerja.

2. LANDASAN TEORI

Perkakas bantu sangat diperlukan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk (benda kerja) dalam jumlah yang banyak dengan kualitas yang sama setiap produk seri. Untuk menghasilkan perkakas bantu yang demikian maka kita perlu merancang dan mengembangkan alat, metode, dan teknik tentang perkakas bantu guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

2.1 Definisi Jig dan Fixture

Perkakas bantu tuntun (*Jig*) adalah suatu perkakas bantu yang mengarahkan alat potong pada saat proses pemotongan suatu benda kerja. *Jig* banyak digunakan pada proses gurdi (*drill*) dan proses *boring*. Untuk proses *boring*, *jig* dilengkapi dengan *drill bushing* yang lebih besar dan memiliki alur pelumas untuk melumasi batang *boring*. *Jig* pada mesin gurdi dapat digunakan untuk proses *drilling*, *tapping*, *reaming*, *chamfer*, *counter boring* dan *countersinking* [1].

2.2 Bagian-bagian serta fungsi *jig* dan *fixture*

Sebuah *jig* dan *fixture* biasanya terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut [2]:

- Pencekam (*clamping*)

Bagian yang memegang benda kerja pada suatu posisi tertentu. Gaya cekam ditimbulkan dengan cara pengencangan baut atau dengan memutar kam eksentrik.

- Cincin tuntun (*dril bushing*)

Bagian yang menuntun perkakas potong agar tetap pada suatu posisi tertentu. Untuk mempertahankan umur pemakaian, cincin tuntun dibuat dari baja yang dikeraskan.

- Pelat dasar (*base plate*)

Bagian yang merupakan tempat perakitan seluruh elemen-elemen *jig* dan *fixture* yang menjadi penghubung antara sistem koordinat benda kerja dengan sistem koordinat mesin.

-Lokator

Bagian yang berfungsi memposisikan benda kerja pada pelat dasar. Bagian ini berkontak langsung dengan benda kerja tetapi tidak memberikan gaya pencekam.

2.3 Pertimbangan Perancangan *Jig* dan *fixture*

Pada prosedur perancangan *jig* dan *fixture* sebaiknya diikuti suatu sistematika tertentu. Seorang perancang yang sudah ahli pada umumnya sudah begitu terlatih sehingga sistematika perancangan itu diikuti secara otomatik. Bagi seorang perancang *jig* dan *fixture* pemula akan diuraikan langkah-langkah yang mana yang harus diambil. Prosedur perancangan *jig* dan *fixture dapat dibagi atas tahap-tahap berikut* [2]:

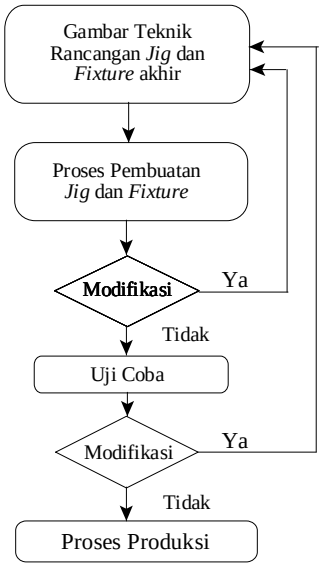
a. Tahap pernyataan persoalan.

b. Tahap pembuatan analisis kebutuhan.

c. Tahap pengumpulan informasi tambahan dari gagasan.

d. Tahap pembuatan rancangan sementara.

e. Tahap pembuatan rancangan akhir.



Gambar 1. Proses perancangan *jig* dan *fixture* sampai dipakai dalam proses produksi[2]

2.4 Lokasi dan Pencekaman

Alat penumpu benda kerja dalam sebuah perkakas tuntun harus dirancang sedemikian rupa sehingga benda kerja dapat ditempatkan dengan mudah ke dalam sarang oleh operator.

Alat pencekam yang rumit sebaiknya dihindari dan elemen bergerak hanya sedikit. Alat cekam hrus memenuhi beberapa kriteria tertentu yaitu :

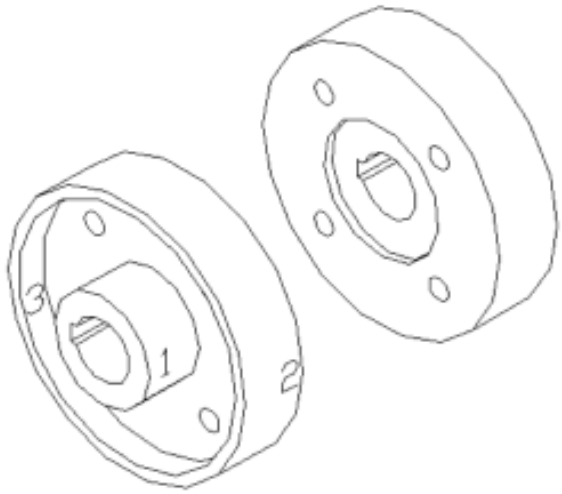
- Alat cekam harus memegang benda kerja dengan kuat selama ada gaya pemotongan yang bekerja.
- Pemasangan dan pelepasan benda kerja harus dapat dioperasikan dengan cepat.
- Alat cekam tak boleh merusak benda kerja.
- Adanya pengaruh getaran tidak boleh mengurangi kekuatan pencekaman.

3. PERANCANGAN KOMPONEN UTAMA

Flens kopling dipakai sebagai komponen pada suatu unit mesin, untuk meneruskan putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan tanpa terjadi slip. Spesifikasi flens kopling adalah sebagai berikut [3]:

- Diameter poros. 28 mm
- Bahan, baja karbon cor (JIS G 5101) SC 42
- Perlakuan panas, pelunakan

Dengan spesifikasi di atas, flens kopling dapat meneruskan daya sebesar 1,5 kW



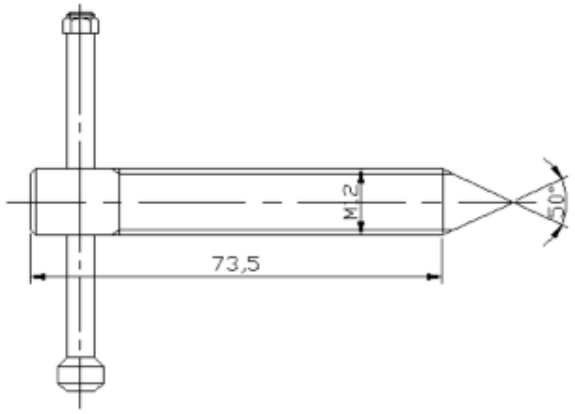
Gambar 2 Benda kerja (*flens kopling*)

3.1 Perancangan *Cylinder Support*

Cylinder support berfungsi menyangga benda kerja dan mencekamnya dengan menggunakan sebuah ulir pendorong yang terdapat pada *base plate I.* Bagian bawah *cylinder support* bewrbentuk segi empat, agar cylinder support tidak berputar saat proses penggurdian. *Cylinder support* dilengkapi dengan sebuah pasak, agar benda kerja tidak berputar terhadap penyangganya.

3.2 Perancangan *Pushing Screw*

Pushing screw berfungsi untuk mendorong *cylinder support.* Akibat dorongan ini *cylinder support* bergerak naik sehingga menekan benda kerja. *Pushing scrrew* ini dilengkapi dengan sebuah tuas pemutar yang dapat digerakkan turun naik pada tempatnya, untuk menghindari agar tuas tidak menabrak *base plate II.* Keadaan ini terjadi ketika *jig* diputar untuk melakukan proses penggurdian selanjutnya.

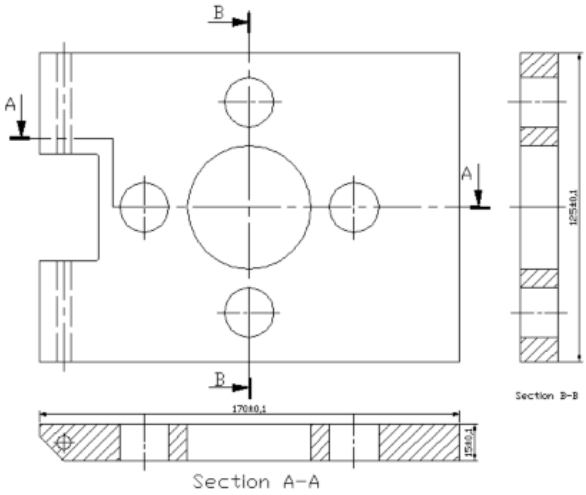


Gambar 3 *Pushing screw*

3.3 Perancangan *Moving Cover*

Moving cover merupakan penutup *drill jig* yang berfungsi sebagai pelat *drill bushing* dan pengunci benda kerja. Pada bagain kiri dilengkapi dengan engsel yang berfungsi untuk menutup dan membuka posisi *moving cover*. Engsel terpasang antara *moving cover* dengan*left support.* Di tengah *moving cover* dibuat lubang dengan diameter 50 mm. Lubang ini berfungsi untuk menghindari bila ada tonjolan pada benda kerja.

Dengan demikian antar benda kerja dengan *moving cover* bisa terpasang dengan rapat. Empat lubang sama besar dengan diameter 20 mm, dibuat untuk *drill bushing*. Lubang ini dengan pasangannya yaitu *drill bushing*, dibuat dalam suaian paksa agar menjadi pasangan tetap.



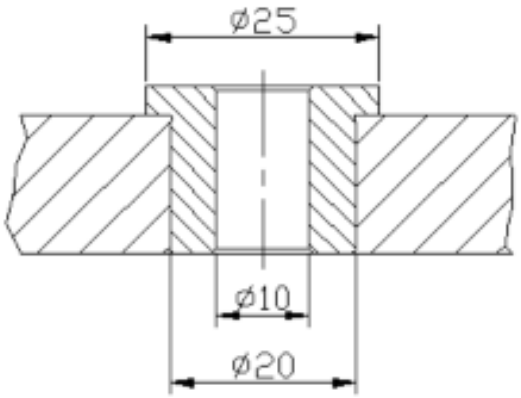
Gambar 4 Pelat penutup (*moving cover)*

3.4 Perancangan Pasak

Pasak yang digunakan pada *cylinder support* yang berfungsi untuk menahan benda kerja dipilih pada tabel standar pasak. Untuk poros yang berdiameter 28 mm, ukuran pasak dapat dipilih 28x8x7 mm.

3.5 Perancangan *Drill Bushing*

Drill bushing yang digunakan adalah standar sehingga dapat dibeli langsung di pasaran. Pada perancangan ini *drill bushing* yang digunakan berdiameter 10 mm, karena pahat gurdi yang akan dipakai berdiameter 10 mm. *Drill bushing* ditempatkan pada *moving cover*, dengan lubang sebagai pasangan yang dirancang mempunyai suaian paksa. *Drill bushing* dipakai sebanyak 4 buah.



Gambar 5 *Drill bushing*

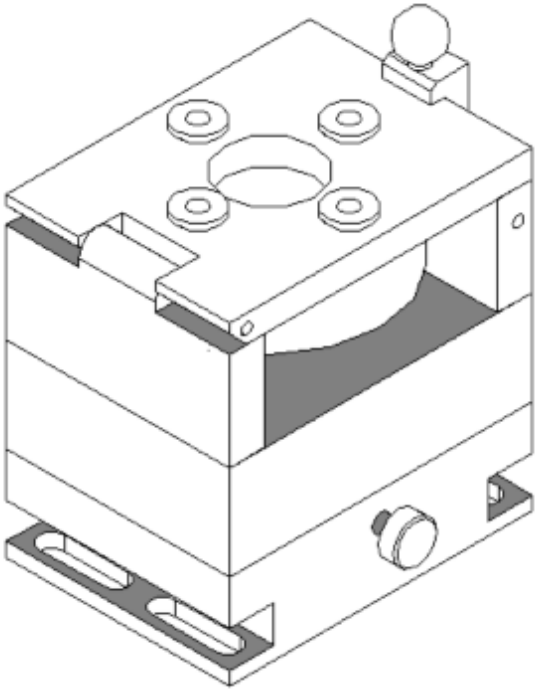
4. PROSES PEMBUATAN MODEL

Pembuatan *drill jig* yang dilakukan hanya berupa model, dengan menggunakan material paduan alumunium, agar permukaan tidak korosif dan tetap bersih. Model ini akan digunakan sebagai alat peraga

dalam menyampaikan materi pelajaran *jig* dan *fixture*. Dalam proses pembuatan model ini digunakan mesin dan operator sebagai berikut:

- Pengefreisan, menggunakan mesin freis konvensional
- Pembubutan, menggunakan mesin bubut konvensional
- Penggurdian, menggunakan mesin gurdi konvensional
- Pembuatan ulir dalam, menggunakan tap tangan
- Operator yang mengerjakan adalah tenaga trampil

5. PERAKITAN, PENGGUNAAN DAN PEMELIHARAAN *DRILL JIG*

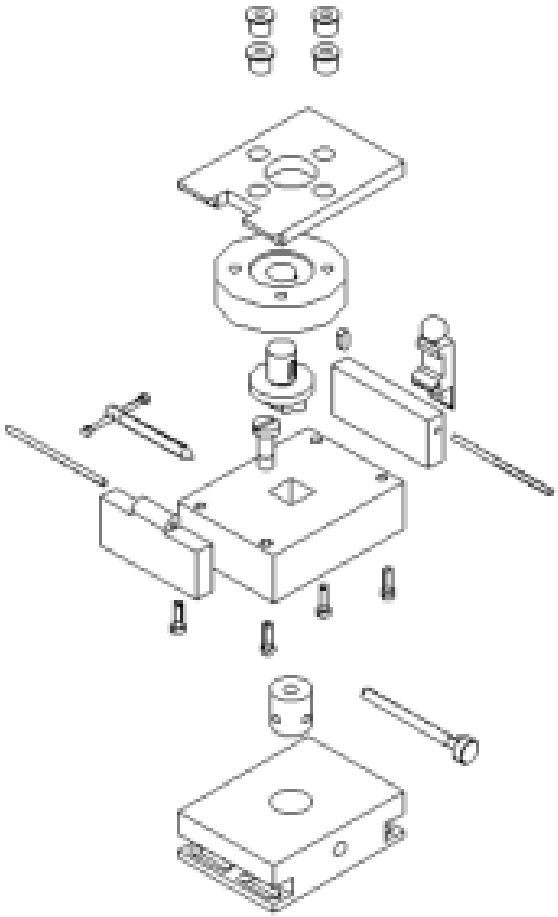


Gambar 6 Perkakas bantu tuntun gurdi (*drill jig*)

5.1 Perakitan

Merakit *drill jig* dapat dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Pasangkan empat buah *drill bushing* pada empat lobang yang terdapat di *moving cover*.
2. Pasangkan *guide shft spring* pada lobang di *moving cover clamp.*
3. Pasangkan dua baut pengikat *base plate I* dengan *right support* dan dua baut pengikat *base plateI* dengan *left support.*
4. Pasangkan satu baut pengikat *base plate I* dengan *connecting cylinder*.
5. Pasangkan *base plate I* ke *base palte II,* dengan memasukkan *connecting cylinder* ke lobang pa *base plate II.*
6. Pasangkan *locking shft pada base plate II.*
7. *Pasangkan pushing screw pada base plate I.*
8. *Pasangkan moving cover clamp* ke *right support* dengan memasukkan engsel *moving cover clamp* ke lobang pada *right support.*
9. Pasangkan *moving covers* ke *left support* dan masukkan poros engsel ke lobangnya.



Gambar 7 Perakitan komponen *drill jig*

5.2 Penggunaan

Setelah langkah-langkah perakitan seperti yang tertulis di atas, maka *drill jig* ini siap untuk digunakan. *Drill jig* dipasang pada meja mesin gurdi, dengan cara mengikatnya dengan menggunakan empat pasang mur dan baut T.

Langkah-langkah penggunaan:

1. Memasang benda kerja ke dalam *drill jig*

- Lepaskan *moving cover clamp,* agar *moving cover* bisa membuka.
- Buka *moving cover* sampai posisi benda kerja dapat dipasang pada *cylinder support*.
- Tutup *moving cover* dan kunci dengan *moving cover.*
- Kunci *pushing screw*sampai posisi benda kerja terjepit.

2. Melakukan penggurdian

- Lakukan pengesetan posisi senter *drill bushing* terhadap senter pahat gurdi, kemudian lakukan penggurdian.
- Lepaskan *locking shaft,* putar *base plate I* sebesar 90° sehingga posisi pahat gurdi tepat pada *drill bushing* yang berikutnya. Pasang *locking shaft* agar *connecting cylinder* berada posisi tepat. Lakukan penggurdian dan putar *base plate I* sebesar 90° sehingga posisi pahat gurdi tepat pada *drill bushing* yang berikutnya. Kegiatan ini dilakukan sampai keempat lobang pada benda kerja selesai dikerjakan.

3. Megeluarkan benda kerja dari *drill jig*

- Lepaskan *moving cover clamp,* agar *moving cover* bisa membuka.
- Buka *moving covers* sampai posisi benda kerja dapat dilepas dari *cylinder support.*
- Keluarkan benda kerja dari *drill jig* dan pasang benda kerja berikutnya.

5.3. Pemeliharaan

Pengoperasian *drill jig* ini hanya memerlukan sedikit pemeliharaan, antara lain dsebutkan di bawah ini.

1. Kebersihan

- Tutupi dengan penutup (*cover*) selama alat tidak digunakan.
- Lindungi permukaan yang tidak dilapisi cat dengan oli, selama peralatan tidak digunakan.
- Pada saat *drill jig* akan digunakan bersihkan lapisan oli pelindung.

2. Pelumasan

Peralatan ini hanya memerlukan pelumasan gemuk (*grease).* Bagian-bagian yang membutuhkan pelumasan gemuk adalah sebagai berikut:

- Poros engsel *moving cover* dan poros engsel *moving cover clamp*
- *Pushing screw*
- *Locking shaft*
- *Connecting cylinder*
- *Cylinder support*

6. KESIMPULAN

Dari pembahasan terdahulu dapat disimpulkan bahwa merancang sebuah *jig* adalah merancang suatu alat bantu proses produksi untuk menghasilkan produk seri dengan mutu yang sama. Dengan menggunakan *drill jig*. Proses gurdi pada suatu proses produksi dapat dilakukan oleh operator yang tidak ahli.

PUSTAKA

1. **Hoffman E.G.**, *Jig and Fixture Design*, Fourth Edition, ITP an International Thomson Publishing Company, 1996.
2. **Ibrahim C**., *Perkakas Bantu*, Laboratorium Teknik Industri dan Metrologi Industri –Jurusan Mesin- Fakultas Teknologi Industri ITB-Bandung, 1986.
3. **Grant H.E.**, *Jig & Fixture Non-Standard Clamping Devices*, Mc. Graw-Hill, Inc, New York, 1978.