



PEMBUATAN HANDEL PEMUTAR UNTUK PERBAIKAN MESIN BUBUT SIMPLEK

Subroto, Bambang Lusmiyanto, Tony Rahardjo
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan-BATAN, Yogyakarta
ptapb@batan.go.id

ABSTRAK

PEMBUATAN HANDEL PEMUTAR UNTUK PERBAIKAN MESIN BUBUT SIMPLEK. Telah dilakukan pembuatan handel pemutar untuk perbaikan bubut Simplek, yang mengalami kerusakan pada gearbox eretan utama, handel pemutar gearbox dan system otomatis gerak eretan maupun gerak sumbu utama. Kerusakan disebabkan oleh umur pemakaian yang lama dan perawatan yang kurang baik, hingga banyak komponen yang mengalami keausan akibat gesekan antara komponen yang satu dengan yang lain dan mengakibatkan abrasi. Perbaikan dilakukan dengan mengganti komponen yang telah rusak yaitu dibuatkan sebagai pengganti dan sebagian kurang tepat posisinya dikembalikan sesuai posisi yang benar. Untuk perbaikan eretan dibuatkan pengganti baut, ukuran gearbox diameter 12 mm dengan jarak puncak 2 mm panjang 60 mm, dibuat menggunakan bahan. Baja St 37, untuk perbaikan handel pemutar menggunakan bahan dari almunium dengan menggunakan material ukuran 120 mm, diameter 25,4 mm. Perbaikan pada sistem otomatis dilakukan pembersihan poros ulir dengan menggunakan bahan solar dicampur bensin, disemprotkan pada bagian mesin yang terjadi gangguan karena kotoran. Setelah semua diperbaiki dan dibersihkan dipasang kembali, untuk dilakukan uji coba dan evaluasi. Dari hasil coba pengoperasian mesin selama 20 jam berhasil dengan baik.

ABSTRACT

FABRICATION OF ROTATE HANDLE FOR SIMPLEX LATHE REPARATION. A fabrication of rotate handle for Simplex lathe has been repaired, which is damage in the sled the system handle the automatic gearbox and player movement or motion tow mayor axis. The damage is caused by the long life time and less maintenance. Many components cause abrasion. Repairs carried out by wear are caused by friction between the components as a replacement and partly inaccurate according to its position is returned in the correct position, the dirty parts are cleaned so as not to interfere with the functions and their respective components. Top repair a replacement sled made bolts, 12 mm diameter with 2 mm distance of the top 60 mm long, made using material steel 37, to repair the player uses the handle of aluminium material. By using material length 120 mm, 1 inch diameter material. And repairs performed on an automated system using a screw shaft cleaning materials blended diesel fuel, which is sprayed on the machine interference occurs because the dirt. After all repaired and cleaned reassembled, to be tested and evaluated, with result tested 20 hours from all of the component have been repaired to return functioning properly can be treated again.

PENDAHULUAN

Mesin bubut merupakan suatu peralatan mekanik utama yang banyak digunakan untuk pembuatan dan perbaikan peralatan perangkat nuklir baik dari bahan logam maupun non logam. Beraneka bentuk benda yang dapat dikerjakan

meliputi bentuk tabung, bola, oval, lempengan (*flens*), beraneka jenis ulir dalam dan luar, ketirusan, membuat sambungan instalasi dari bahan tabung dan masih banyak lagi yang tak bisa disebutkan secara rinci. Oleh karena itu sangat perlu adanya program perawatan beserta pebaikannya,



PROSIDING SEMINAR
PENELITIAN DAN PENGELOLAAN PERANGKAT NUKLIR
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan
Yogyakarta, 26 September 2012

agar mesin-mesin mekanik yang ada di Balai Elektro Mekanik selalu siap untuk operasional, sehingga tidak menjadi kendala dalam memberikan pelayanan pembuatan maupun perbaikan komponen-komponen perangkat nuklir. Oleh karena itu diperlukan adanya personil yang mempunyai kemauan dan kreatif untuk merawat dan memperbaiki mesin-mesin yang rusak tersebut. Bagian-bagian mesin yang rumit dan banyak jumlahnya harus dibuat dengan ketepatan dan ketelitian yang tinggi supaya dapat berfungsi sesuai dengan keperluan pekerjaan. Mesin bubut pada umumnya mempunyai bagian-bagian pokok yang ditampilkan pada Gambar 1.

Pada dasarnya semua bagian-bagian mesin yang bergerak dan bergesekan antara satu permukaan kepermukaan yang lain, pasti akan mengalami proses keausan, apalagi kalau operator dalam pengoperasiannya tidak mengikuti petunjuk kerja akan mempercepat kerusakan pada bagian-bagian mesin tersebut, sehingga mengakibatkan penurunan kinerja mesin tersebut.

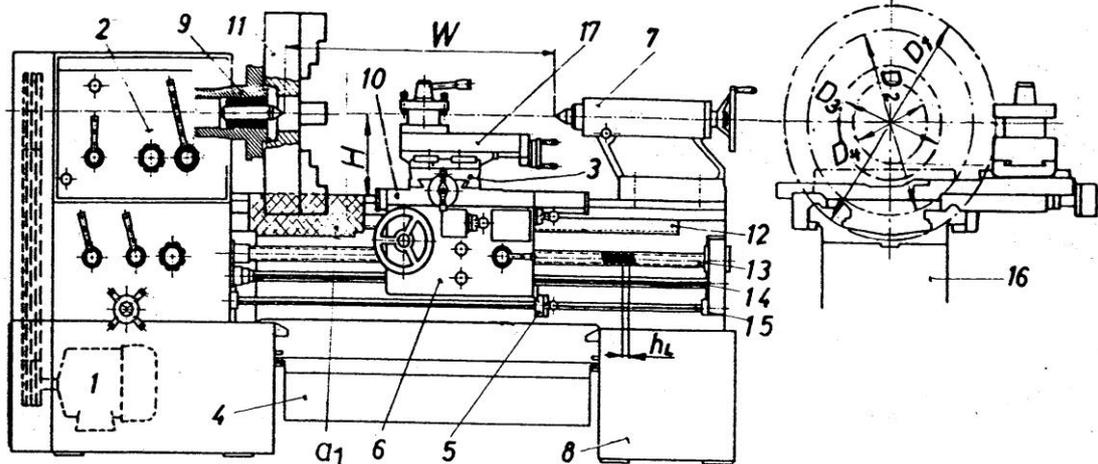
Perencanaan perbaikan harus dibuat dan dilaksanakan dengan baik dan diselesaikan dengan cara yang efisien dan aman, dengan jaminan bahwa kegiatan direncanakan secara sistematis, terpenuhi dan didokumentasikan. Personil harus menyadari bahwa mereka bertanggung jawab dalam menjalankan tugasnya sesuai dengan dokumen kerja. Perbaikan meliputi beberapa tahap pekerjaan, antara lain: pengecekan unjuk kerja, pengecekan

unit/bagian utama, pengecekan komponen, penggantian komponen, pencarian penyebab terjadinya kerusakan. Kerusakan utama adalah pada *support gearbox* eretan utama yaitu pada *handel* pemutar, piringan skala untuk menentukan maju mundurnya langkah penyayatan dengan ukuran millimeter dan *inchi*, meja penyangga, poros berulir dan bantalannya, seperti ekor burung dan untuk jelasnya akan diuraikan tentang perbaikan serta pembuatan bagian yang mengalami kerusakan di tata kerja.

TATA KERJA

Pelaksanaan pembuatan "*handel*" pemutar dan perbaikan sistem otomatis *gearbox* mesin bubut, supaya dapat dihasilkan peningkatan unjuk kerja, fungsi dari bagian-bagiannya maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan terlebih dahulu, yaitu:

1. Mempelajari sistem kerja masing-masing komponen pada mesin bubut simplek
2. Memperhatikan unjuk kerja dari semua bagian yang bergerak
3. Melakukan pengambilan gambar bagian yang diperlukan untuk di sket
4. Melakukan penginventarian alat
5. Menyusun rencana langkah-langkah perbaikan dan perawatan
6. Merencanakan langkah pembongkaran dan perbaikan



Gambar 1. Konstruksi mesin bubut simplek

Keterangan

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Motor penggerak | 9. Kepala tetap |
| 2. <i>Handel</i> pemindah putaran | 10. Meja eretan dasar |
| 3. Eretan lintang | 11. Chak (penjepit benda kerja) |
| 4. Rumah peralatan | 12. Gigi lurus |
| 5. <i>Handel</i> kopling | 13. As transportir |
| 6. Eretan dasar (<i>support</i>) | 14. As utama |
| 7. Kepala lepas | 15. Laker as perantara (laker lepas) |
| 8. Kerangka mesin | 16. Kerangka meja mesin |



7. Pencarian komponen yang terjadi kerusakan
8. Menentukan bagian yang rusak dan menentukan cara pembuatannya
9. Pengukuran dan penggambaran terhadap bagian-bagian yang rusak
10. Pelaksanaan pembuatan bagian/komponen yang rusak
11. Pembuatan dokumen bagian-bagian mesin yang rusak
12. Penyetelan kembali bila telah selesai perbaikan dan perawatan
13. Melaksanakan uji fungsi setelah perbaikan dan perawatan

Bahan yang digunakan adalah:

1. Besi pejal pembuatan *handel* pemutar
2. Alumunium untuk pembuatan selongsong *handel*
3. Minyak solar, olie, paslin

Mesin dan alat yang digunakan adalah:

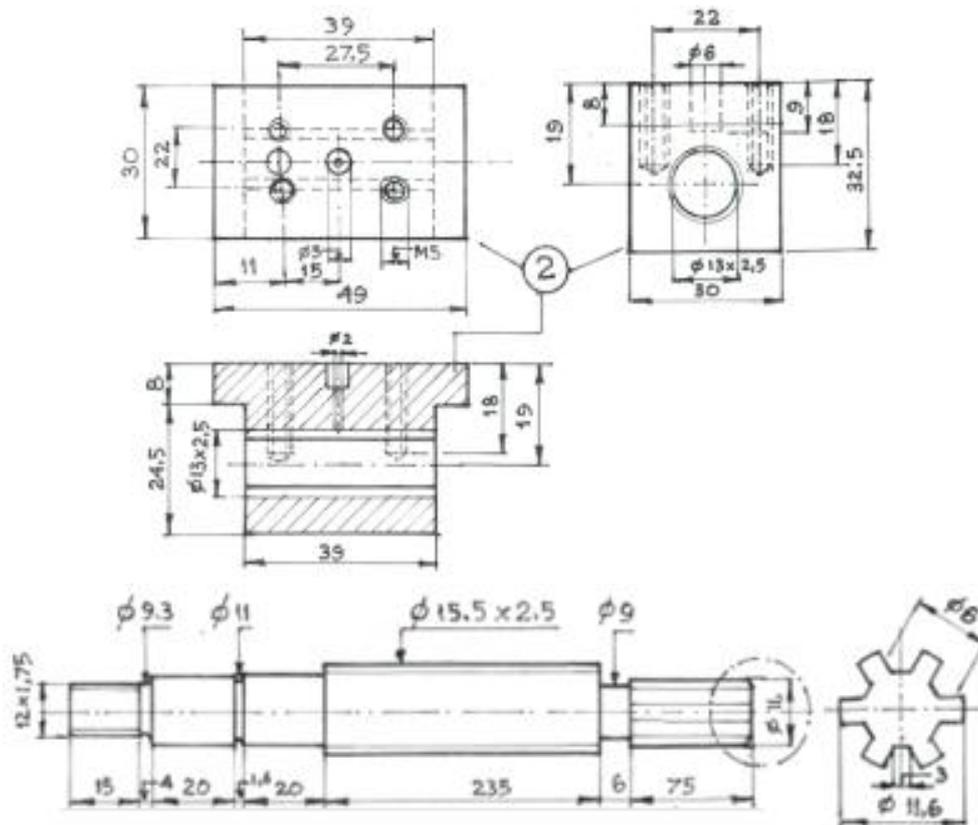
- | | |
|--------------------|------------------------|
| a. Mesin potong | g. Satu set kunci pas |
| b. Mesin bubut | h. Satu set kunci ring |
| c. Mesin skrap | i. Satu set kunci L |
| d. Mesin frais | j. Kunci inggris |
| e. Jangka sorong | k. Treker |
| f. Kompresor udara | l. Obeng |

Langkah pengerjaan

Mencari kerusakan dan penyebab terjadinya kerusakan, sehingga jika terjadinya faktor manusia/pemakai, maka setelah berhasil diperbaiki agar para pemakai dalam mengoperasikan mesin lebih hati-hati dan diperhatikan norma norma masalah keselamatan kerja, sehingga terjamin keselamatan pekerja, mesin dan peralatan serta benda yang dikerjakan. Berdasarkan pencarian kerusakan maka ditemukan kerusakan pada poros eretan melintang beserta dudukannya (bantalan poros) ulirnya sudah aus, ujung poros pada pangkal pemutar gigi-giginya juga sudah aus. Akibat dari bagian-bagian yang aus tadi eretan melintang tidak bisa dioperasikan.

Pembuatan sket gambar dan ukuran-ukurannya pada *handel* pemutar *gearbox* yang mengalami kerusakan pada ulir poros.

Pembuatan gambar kerja yang digunakan untuk membuat dokumen kerja dan mempermudah pembacaan ukuran pada waktu melaksanakan pembuatan, sehingga si pembuat tinggal membaca ukuran pada gambar kerja tersebut, yang ditampilkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Poros danudukan poros eretan lintang



**PROSIDING SEMINAR
PENELITIAN DAN PENGELOLAAN PERANGKAT NUKLIR
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan
Yogyakarta, 26 September 2012**

Pelaksanaan pembuatan

A. Perbaikan pada bagian gerak otomatis

1. Pengamatan dan pemeriksaan bagian yang diperkirakan rusak dan tidak berfungsi saat operasi
2. Melakukan pembersihan pada bagian poros berulir dan bagian alur dengan menggunakan solar dan kuas untuk membersihkan
3. Melakukan penggantian pipa/selang pada bagian *cooler pump*

B. Pembuatan 1 (satu) handel pemutar dengan bahan baja pejal

1. Pembuatan ulir pada poros *handel* pemutar *gearbox*
2. Pembuatan konis dengan menggunakan mesin bubut
3. Pembuatan selongsong *handel* dengan menggunakan bahan aluminium
4. Penyetelan komponen-komponen yang telah selesai dibuat, kemudian dilaksanakan pengujian fungsi dari pada eretan lintang pada mesin bubut.
5. Pembersihan bak roda gigi pada support yang telah dibongkar dan diperbaiki bagian eretan melintang dan eretan atasnya, dengan membuka baut pembuangan oli pelumas. Jika oli pelumas telah habis maka mencuci bak roda gigi tersebut dengan menggunakan bensin dan minyak tanah, kemudian disemprot dengan angin. Bagian mesin yang dibongkar harus diberi tanda, agar jika melakukan pemasangan serta penyetelan bagian mesin tidak terjadi kekeliruan.
6. Penggantian komponen yang rusak dan perbaikan serta penyetelan kembali melakukan uji fungsi kerja dari bagian-bagian mesin sesuai dengan fungsi kerjanya masing-masing.

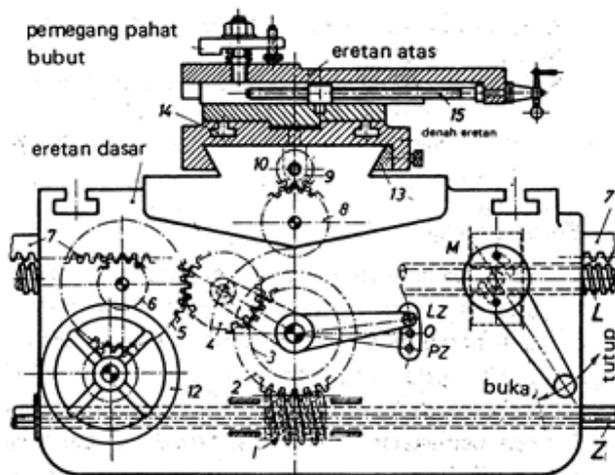
HASIL DAN PEMBAHASAN

Support atau sering disebut eretan perkakas merupakan salah satu bagian pokok dari mesin bubut yang digunakan untuk memegang eretan perkakas bubut dan memberikan gerakan yang diperlukan, gerakan laju dan gerakan penyetelan⁽¹⁾. Arah gerakan dapat sejajar dengan tegak lurus atau miring terhadap sumbu bubut. Eretan perkakas juga merupakan tempat kedudukan penyangga berjalan. Eretan perkakas harus dibuat dan diberi penuntun sedemikian rupa sehingga terjamin pengerjaan yang bebas guncangan. Bagian utama *support* terdiri dari: Eretan dasar dengan kotak engkol, eretan lintang, eretan atas dengan pemegang perkakas. Prinsip kerja dari masing-masing bagian tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. **Eretan dasar** di dalamnya terdapat berbagai hubungan roda gigi sebagai elemen penggerak

mesin⁽²⁾ laju dan penyetelan yang dapat diatur sesuai dengan jenis pekerjaan secara otomatis atau manual, besar kecilnya benda yang dikerjakan. Eretan dasar meluncur sepanjang dudukan di atas lis-lis penuntun pada bangku dan menjamin gerakan yang tepat sejajar dengan sumbu mesin bubut (gerakan memanjang). Sebuah lis penuntun yang menjangkau sampai di sebelah bawah tapi menghindarkan ungkitan ke atas pada arah tekanan sayat. Pada lis penuntun ini dipasang sebuah alat penjepit yang mengeratkan eretan dasar pada setiap posisi (pada pembubutan permukaan). Eretan dasar ini merupakan dudukan eretan lintang beserta eretan atas yang dapat distel sesuai dengan posisi kerja operator mesin bubut.

2. **Eretan lintang** memberikan gerakan laju bagi perkakas bubut pada pembubutan membidang. Ia dapat pula dimanfaatkan untuk penyetelan maju pahat bubut pada pembubutan memanjang. Untuk maksud ini pada poros lintang terdapat sebuah cincin skala, dimungkinkan penyetelan sampai skala 0,05 mm. setelah pemakaian agak lama, terjadi keausan di dalam sistem ulir (poros ulir dan bantalannya), kelonggaran yang sedemikian besar sehingga ketepatan penyetelan menurun. Pada bantalan poros berulir yang dibagi dua, kelonggaran itu dapat diatur kembali. Demikian pula kelonggaran yang membesar di dalam penuntun ekor burung dapat diimbangi dengan mengatur sebuah lis pasak jika keadaan bagian dari eretan lintang tersebut dalam keadaan normal. Eretan lintang tersebut pada saat ini tidak dapat bekerja dikarenakan poros berulir dan bantalan eretan lintangnya mengalami penggumpalan kerak dan kotoran melekat, sehingga mengganggu jalannya operasi disaat mesin itu digunakan, khususnya pada gerak otomatis. Oleh karena itu perlu perbaikan dan perawatan, dengan cara penggantian komponen dan pembersihan bagian-bagian yang mengalami kotor sampai kering melekat menyatu dengan dinding komponen tersebut.
3. **Eretan atas** dapat diputar dengan bagian putarannya sebelah bawah, dengan pembagian derajat dapat ditetapkan nilai perputarannya⁽³⁾. Dengan dua sekrup yang meluncur di dalam sebuah alur yang membentuk lingkaran, bagian atas eretan atas dapat diertatkan pada setiap kedudukan. Bagian atas meluncur pada sebuah jalur penuntun berbentuk ekor burung yang merupakan kelengkapan dari bagian yang berputar pada eretan atas dan dapat digerakkan dengan sebuah sistem ulir. Dengan demikian dimungkinkan gerakan miring terhadap sumbu bubut pada keadaan bagian atas yang terputar. *Support* ini ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Support*

1. Roda spinder utama
2. Roda gigi *handel* LZ dan PZ engkol jantung
4. Roda gigi perantara
6. Roda gigi tukar
7. Batang bergigi
8. Roda gigi penyetelan eretan lintang
9. Poros eretan lintang
10. Pen Poros L
11. Roda utama eretan dasar
12. Pasak ekor burung
13. Alur penyetelan eretan atas
14. Poros ulir eretan atas
- L. Poros ulir
- Z. Poros lurus
- LZ. Gerakan memanjang
- PZ. Gerakan melintang

Pembuatan *handel* pemutar dan selongsong pemegang dan *support* untuk mesin bubut simplek telah dapat diselesaikan dengan hasil yang cukup memadai dengan aslinya, bagian yang rusak adalah: *Handel* pemutar, selongsong pemegang dan sistem otomatis karena kondisinya aus dan kotoran yang melekat terlalu lama sehingga mengakibatkan gerakan secara manual otomatis tidak bias berfungsi sebagaimana mestinya.

Kerusakan *handel* mengakibatkan komponen tersebut aus dan macet tidak berfungsi. *Handel* dan selongsong tersebut di pasaran tidak ada yang menjual secara langsung harus memesan dari pabriknya, oleh karena itu untuk menghemat biaya dan mesin segera dapat dioperasikan maka bagian-bagian yang rusak tersebut dicoba untuk dibuatkan sendiri.

Pembuatan *handel* pemutar/berulir terutama pada bagian ujung yang berhubungan dengan sebuah komponen yang melekat langsung dengan bodi mesin bubut, dalam hal pengerjaan pembuatan alur harus betul-betul pas dengan ukuran ulir yang ada pada ulir induk⁽⁴⁾. Oleh karena itu pengerjaannya harus dengan menggunakan bantuan alat pengukur mal drat dan saat pengerjaan diperlukan kesabaran dan kehati-hatian mengingat posisi dan bentuk komponen tersebut rumit.

KESIMPULAN

Telah dapat diselesaikan pembuatan *handel* pemutar untuk perbaikan mesin bubut Simplek, dan perbaikan poros bergulir sistem otomatis eretan lintang.

Berdasarkan uji fungsi hasil pembuatan poros berulir dan *handel* pemutar untuk *support* mesin bubut Simplek, dapat difungsikan sebagaimana mestinya, dan telah dioperasikan selama 20 jam dengan hasil baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Kepala Balai Elektro Mekanik dan Kepala Kelompok Konstruksi dan Perawatan Mesin yang memberi kepercayaan kepada penulis dan kawan-kawan sebagai pelaksana perbaikan dan perawatan mesin bubut tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. SCHONMETZ A., SINNL P., HEUBERGER. "Pengerjaan Logam dengan Mesin", Penerbit Angkasa Bandung, (1985).
2. STOLK. J., KROS. C., "ELEMEN MESIN" Edisi ke 2. Penerbit ERLANGGA, Jakarta (1984).
3. DJAPRIE S., "METALURGI MEKANIK" Edisi ke 3 Jilid 2., Penerbit ERLANGGA (1992).
4. POPOV E. P., ASTAMAR Z., "MECHANICS OF MATERIALS", Versi S1, Penerbit ERLANGGA (1989).

TANYA JAWAB

Triyono

➤ mohon penjelasan apakah *handel* pemutar yang dibuat telah sesuai spesifikasi yang di inginkan?

Subroto

✧ *handel* pemutar yang kami buat telah sesuai dengan spesifikasi bentuk, dimensi dan fungsi. *Handel* tersebut diaplikasikan kembali pada mesin Simplek yang setiap harinya beroperasi dengan baik.