

RANCANG BANGUN PERKAKAS PENARIK BANTALAN PERSNELING

Mawardi, Indra Mawardi dan Zaini AK
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Abstrak

Perawatan dan perbaikan merupakan suatu rutinitas yang dilakukan dalam sistem maintenance. Perawatan yang dimaksud disini terjadi pada bantalan persneling yang mempunyai bentuk yang spesifik. Untuk mengeluarkan bantalan persneling yang sering dilakukan selama ini adalah dengan cara memukul poros persneling. Hal ini menyebabkan bantalan dan poros menjadi rusak dan waktu kerja yang lama. Dengan penelitian ini didesign dan diproduksi sebuah alat yang dapat menarik bantalan persneling khususnya secara mudah dan cepat. Traker didesign sesuai dengan bentuk bantalan persneling dan diproduksi menggunakan mesin-mesin perkakas. Dibandingkan dengan traker jenis lain, traker ini mempunyai banyak keuntungan seperti; bentuk yang sederhana, mudah dirakit, dapat digunakan untuk jenis bantalan lain dan cara kerja yang mudah dan cepat. Dengan sistem kerja dan waktu kerja yang singkat untuk mengeluarkan bantalan persneling (<15 menit), menyebabkan traker ini sangat mendukung kerja di bengkel-bengkel maintenance dan praktikum mahasiswa.

Kata-kata kunci : Bantalan persneling, traker, maintenance

PENDAHULUAN

Perkembangan pengguna kendaraan roda empat dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang pesat. Seiring dengan kemajuan tersebut, semakin banyak pula bengkel-bengkel perawatan dan perbaikan yang berskala kecil hingga besar bermunculan. Bengkel-bengkel tersebut melayani perawatan dan perbaikan mesin –mesin diesel dan bensin, sistem kelistrikan, sistem transmisi dan lain-lain.

Pada sistem transmisi terdapat suatu bagian yang dinamakan persneling. Persneling terdiri dari rangkaian komponen-komponen seperti roda-roda gigi transmisi, bantalan dan poros yang ditempatkan pada sebuah gearbox. Persneling yang berfungsi merubah kecepatan melalui perpindahan roda-roda gigi yang terdapat di dalam gearbox.

Dari survey yang dilakukan selama ini, perbaikan dan perawatan persneling mengalami banyak kesulitan. Salah satu kesulitannya adalah dalam hal mengeluarkan bantalan dari gearbox dan dari poros gigi penggerak utama. Kebiasaan yang dilakukan adalah mengeluarkan bantalan tersebut dengan paksa, yaitu dengan cara memukul. Hal ini menyebabkan poros utama menjadi bengkok dan kerusakan pada bantalan.

Melalui penelitian ini, dirancang sebuah perkakas yang dapat mengeluarkan bantalan persneling dari gearbox dan poros gigi penggerak utama dengan mudah. Penarik (*traker*) yang dirancang mempunyai kelebihan dari *traker* yang telah ada seperti *traker* kaki tiga dan *traker* kaki dua. *Traker* ini dirancang khusus untuk menarik bantalan persneling yang mempunyai bentuk alur pada badan bantalan, selain itu *traker* ini juga dapat digunakan untuk mengeluarkan bantalan jenis lainnya dan benda-benda lain berbentuk silinder yang terpasang pada poros.

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang bangun suatu perkakas untuk mengeluarkan bantalan persneling dari gearbox dan poros gigi penggerak utama, sehingga mempermudah perbaikan dan perawatan sistem transmisi.

Manfaat dari penelitian ini adalah pengembangan perkakas-perkakas bantu dalam perbaikan dan perawatan sistem transmisi pada kendaraan roda empat. Dari penelitian rancang bangun ini diharapkan dapat berguna untuk bengkel-bengkel perawatan dan perbaikan yang berskala kecil dan menengah. Juga diharapkan dapat menambah peralatan pendukung untuk praktikum mahasiswa dalam melaksanakan praktek pada bengkel produksi di jurusan mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.

RANCANG BANGUN PERKAKAS PENARIK BANTALAN PERSNELING

Mawardi, Indra Mawardi dan Zaini AK
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Abstrak

Perawatan dan perbaikan merupakan suatu rutinitas yang dilakukan dalam sistem maintenance. Perawatan yang dimaksud disini terjadi pada bantalan persneling yang mempunyai bentuk yang spesifik. Untuk mengeluarkan bantalan persneling yang sering dilakukan selama ini adalah dengan cara memukul poros persneling. Hal ini menyebabkan bantalan dan poros menjadi rusak dan waktu kerja yang lama. Dengan penelitian ini didesign dan diproduksi sebuah alat yang dapat menarik bantalan persneling khususnya secara mudah dan cepat. Traker didesign sesuai dengan bentuk bantalan persneling dan diproduksi menggunakan mesin-mesin perkakas. Dibandingkan dengan traker jenis lain, traker ini mempunyai banyak keuntungan seperti; bentuk yang sederhana, mudah dirakit, dapat digunakan untuk jenis bantalan lain dan cara kerja yang mudah dan cepat. Dengan sistem kerja dan waktu kerja yang singkat untuk mengeluarkan bantalan persneling (<15 menit), menyebabkan traker ini sangat mendukung kerja di bengkel-bengkel maintenance dan praktikum mahasiswa.

Kata-kata kunci : Bantalan persneling, traker, maintenance

PENDAHULUAN

Perkembangan pengguna kendaraan roda empat dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang pesat. Seiring dengan kemajuan tersebut, semakin banyak pula bengkel-bengkel perawatan dan perbaikan yang berskala kecil hingga besar bermunculan. Bengkel-bengkel tersebut melayani perawatan dan perbaikan mesin –mesin diesel dan bensin, sistem kelistrikan, sistem transmisi dan lain-lain.

Pada sistem transmisi terdapat suatu bagian yang dinamakan persneling. Persneling terdiri dari rangkaian komponen-komponen seperti roda-roda gigi transmisi, bantalan dan poros yang ditempatkan pada sebuah gearbox. Persneling yang berfungsi merubah kecepatan melalui perpindahan roda-roda gigi yang terdapat di dalam gearbox.

Dari survey yang dilakukan selama ini, perbaikan dan perawatan persneling mengalami banyak kesulitan. Salah satu kesulitannya adalah dalam hal mengeluarkan bantalan dari gearbox dan dari poros gigi penggerak utama. Kebiasaan yang dilakukan adalah mengeluarkan bantalan tersebut dengan paksa, yaitu dengan cara memukul. Hal ini menyebabkan poros utama menjadi bengkok dan kerusakan pada bantalan.

Melalui penelitian ini, dirancang sebuah perkakas yang dapat mengeluarkan bantalan persneling dari gearbox dan poros gigi penggerak utama dengan mudah. Penarik (*traker*) yang dirancang mempunyai kelebihan dari *traker* yang telah ada seperti *traker* kaki tiga dan *traker* kaki dua. *Traker* ini dirancang khusus untuk menarik bantalan persneling yang mempunyai bentuk alur pada badan bantalan, selain itu *traker* ini juga dapat digunakan untuk mengeluarkan bantalan jenis lainnya dan benda-benda lain berbentuk silinder yang terpasang pada poros.

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang bangun suatu perkakas untuk mengeluarkan bantalan persneling dari gearbox dan poros gigi penggerak utama, sehingga mempermudah perbaikan dan perawatan sistem transmisi.

Manfaat dari penelitian ini adalah pengembangan perkakas-perkakas bantu dalam perbaikan dan perawatan sistem transmisi pada kendaraan roda empat. Dari penelitian rancang bangun ini diharapkan dapat berguna untuk bengkel-bengkel perawatan dan perbaikan yang berskala kecil dan menengah. Juga diharapkan dapat menambah peralatan pendukung untuk praktikum mahasiswa dalam melaksanakan praktek pada bengkel produksi di jurusan mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.

listrik, itu terbatas

pada metode atau posisi horizontal saja, sedangkan posisi vertikal dan overhead tidak diberikan sama sekali. Hal itu kiranya harus segera dibenahi dan harus dimasukkan kedalam kurikulum kerja las bagi mahasiswa. Dengan demikian mereka lebih siap untuk berkompetisi di bursa lapangan kerja di era globalisasi dan regionalisasi mendatang.

Disamping itu, apabila dilihat rancangan percobaan yang dipilih di atas adalah Rancangan Acak Lengkap, klasifikasi tiga arah dan model efek campuran (kecuali taraf faktor a, taraf faktor b dan c dipilih secara acak). Pada tabel 6 daftar Anava tampak bahwa faktor utama B dan C pengaruhnya tidak signifikan terhadap keretakan lasan. Artinya baik jenis bahan dasar dan mahasiswa sampel tidak berpengaruh terhadap keretakan lasan. Keputusan statistik ini tampaknya akibat penarikan sampel, terutama sampel mahasiswa. Populasi seluruh mahasiswa Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe, yang terdistribusi di tingkat 1, 2 dan 3 kemudian diambil secara acak dan terpilih tingkat 2.

Selanjutnya dari tingkat 2, selanjutnya yang terdiri dari 3 lokal dipilih lagi secara acak dan terpilih kelas A2. Akhirnya dari A2 ini dipilih lagi secara acak dan terpilih 3 orang sampel mahasiswa yang diminta untuk melakukan pengelasan dengan berbagai posisi dan jenis bahan dasar. Karena itu, apabila jumlah mahasiswa sampel ini di perbesar lagi, maka akan memberi peluang yang lebih besar untuk memperoleh hasil penelitian yang akurat.

Kemudian, apabila diperhatikan terus tabel 6, itu tampak pula bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara ketiga faktor a, b, dan c. artinya antar taraf faktor metode (posisi) pengelasan, taraf faktor jenis bahan dan mahasiswa sampel tidak ada pengaruh interaksi yang nyata terhadap keretakan hasil pengelasan. Kejadian ini tidak perlu mengejutkan benar, karena menurut literatur [7], jika pengujian dilakukan sering terbukti bahwa adanya interaksi order tinggi (interaksi antar tiga faktor atau lebih) jarang didapati yang signifikan. Oleh karena itu, biasanya cukup aman apabila dianggap tidak terjadi interaksi antara tiga atau lebih didalam sesuatu percobaan yang melibatkan tiga faktor atau lebih. Jadi, penerapan rancangan percobaan di atas adalah sudah tepat.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa data serta pembahasan di atas, dan dengan anggapan bahwa semua asumsi yang dikemukakan terpenuhi, maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Metode pengelasan (faktor A) berpengaruh sangat nyata terhadap keretakan hasil pengelasan, sedangkan faktor jenis bahan dan mahasiswa tidak mempunyai pengaruh yang berarti.
2. Interaksi antara setiap dua faktor utama yaitu metode pengelasan dan jenis bahan, metode pengelasan dan mahasiswa dan jenis bahan dan mahasiswa berpengaruh sangat nyata terhadap keretakan hasil pengelasan.
3. Interaksi antara semua faktor utama yaitu interaksi metode pengelasan, jenis bahan dan mahasiswa tidak berpengaruh sama sekali terhadap keretakan hasil pengelasan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonius, *Universal Testing Machine, Laboratory Teaching Manual*, Nottingham : Tecquipmen Company, (1989).
2. ASME, *ASME Book sec. IX*, London and New York : ASME Publisher, (1986)
3. Departemen Perindustrian dan PT. Petrokimia Gresik. *Kwalifikasi Pengelasan SII-2205*, bahan pendidikan dan pelatihan inspektur las, (Gresik : Balai besar penelitian dan pengembangan Industri bahan dan barang teknik bekerjasama dengan PT. Petrokimia Gresik, (1987).
4. Hines, William W and Douglas C. Montgomery, *Probabilita dan Statistik Dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*, Edisi ke 2, Jakarta : UI-press, (1990).
5. Khurmi, RS dan JK Gupta, *A text Book of Machine Design*, New Delhi : Eurasia Publishing House, (1982).
6. Sriwidharto, *Petunjuk Kerja Las*, Cetakan Pertama, Jakarta : Pradnya Paramita, (1987)
7. Sudjana, *Design dan Analisa Eksperimen*, edisi ke tiga, Bandung : Tarsito, (1989).
8. Wiryosumarto, H dan Okumura, *Teknologi Pengelasan Logam*, cetakan ke empat, Jakarta : Pradnya Paramita, (1988).

TEORI DASAR

Golongan sistem transmisi adalah kopling dengan pedal kopling, roda gigi kecepatan (transmisi/persneling), poros gardan, dan roda gigi differensial. Mengusut gangguan pada sistem transmisi (persneling) antara lain ; sulit memasukan gigi, gigi meloncat/ lepas-lepas, gigi macet, gigi sering rusak, gigi bersuara berisik yang diakibatkan oleh bantalan dan poros aus, tidak dapat berjalan pada satu atau dua gigi, tidak dapat jalan pada gigi tinggi, dan tidak dapat lari pada semua kecepatan [2].

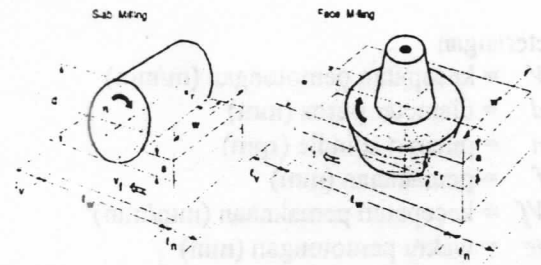
Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi secara keseluruhan sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya [4].

Perancangan suatu perkakas yang dikerjakan pada mesin-mesin perkakas diperlukan suatu pemahaman khusus tentang proses pemesinannya. Elemen-elemen seperti perhitungan kecepatan potong, kecepatan pemakanan, waktu pemakanan dan pemilihan pahat saling mendukung satu dengan lainnya.

Pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram dan sementara itu permukaan benda kerja secara bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki. Pahat dapat klasifikasikan dua jenis yaitu pahat bermata potong tunggal dan pahat bermata potong jamak. Proses pemotongan dengan pahat bermata potong tunggal seperti; pembubutan, dan sekrap [3].

Proses mengefrais merupakan salah satu klasifikasi proses permesinan non konvensional. Pahat potong frais tergolong dalam pahat potong jamak, dengan jumlah mata potong sama dengan jumlah gigi frais (z).

Elemen-elemen dasar pada proses frais dapat ditentukan dengan memperhatikan gambar (1). Dalam hal ini rumus yang digunakan berlaku bagi kedua cara mengefrais yaitu: mengefrais tegak dan mengefrais datar [3].



Gambar 1. Elemen-elemen dasar proses frais

Benda Kerja

W = lebar pemotongan

Lw = panjang pemotongan

a = kedalaman pemotongan

Pahat Frais

d = diameter luar

z = jumlah gigi

Xr = sudut potong utama

Mesin Frais

n = putaran poros utama

vf = kecepatan pemakanan

Kecepatan pemakanan

$$V_f = f_z \times Z \times n \quad (\text{mm/min}) \quad \dots \dots 1$$

Proses pembubutan adalah proses pengerjaan logam dengan gerakan rotasi, dimana benda berputar dan pahat tetap dalam menghasilkan geram. Proses pembubutan yang biasa dilakukan antara lain bubut silindrik, muka, alur, ulir, pemotongan, bentuk, meluaskan dan inti. Menurut [3], elemen dasar dari proses bubut dapat diketahui atau dihitung dengan menggunakan rumus :

Kecepatan potong

$$V = \frac{n \times d \times n}{1000} \quad (\text{m/mm}) \quad \dots \dots 2$$

Kecepatan pemakanan

$$V_f = f \times n \quad (\text{mm/min}) \quad \dots \dots 3$$

Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} \quad (\text{menit}) \quad \dots \dots 4$$

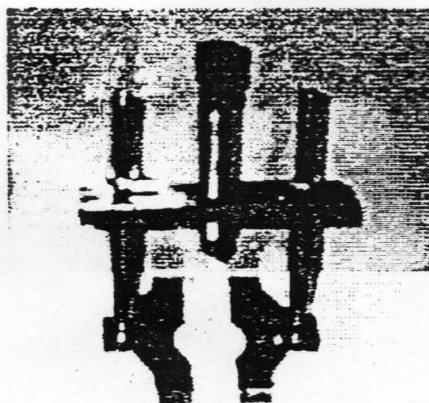
bantalan persneling, *traker* ini dapat juga digunakan untuk mengeluarkan jenis bantalan lain sesuai dengan kondisi letaknya. Dibandingkan dengan cara manual (memukul) yang membutuhkan waktu yang lama dan komponen lain rusak, *traker* ini sangat menguntungkan. Cara kerja yang sederhana, cepat dan bentuk yang mudah dirakit, merupakan faktor yang sangat mendukung pekerjaan-pekerjaan di bengkel-bengkel *maintenance*.

Spesifikasi teknis dari *traker* persneling antara lain:
 Dua buah pelat penjepit : 175 x 60 x 18 mm
 Dua buah batang pendukung : 250 x Ø 13,5 mm
 Satu buah pelat pendukung : 165 x 42 x 18 mm
 Satu buah batang pendorong : 200 x 17,5 mm
 Sistem kerja : manual

Cara kerja *traker* persneling yang sederhana yaitu :

1. Jepit bantalan dengan kedua pelat penjepit pada alur bantalan. Untuk penyetelan dan pengencangan ikatan dilakukan dengan menggunakan dua buah baut yang dimasukkan pada pelat penjepit.
2. pasang kedua batang pendukung pada pelat penjepit dan masukan pelat pendukung pada kedua batang pendukung. Untuk penyetelan ketinggian sesuaikan dengan ujung poros yang menonjol keluar *gearbox*.
3. Pasang batang pendorong pada pelat pendukung, dan putar batang pendorong untuk mengeluarkan bantalan.

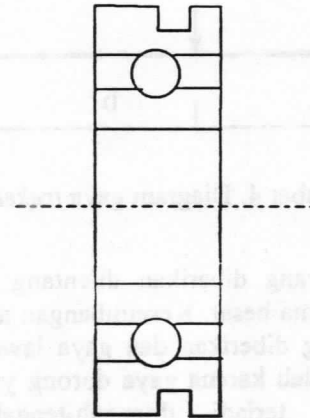
Gambar dari *traker* yang telah dirakit dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. *Traker* yang diproduksi

Bentuk bantalan persneling

Bentuk bantalan persneling tempat penggunaan *traker* untuk menariknya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Bentuk bantalan persneling

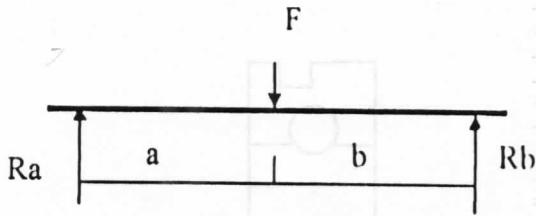
Dari hasil analisis keberhasilan penarikan bantalan persneling dapat dilihat pada tabel (1) berikut ini :

Tabel 1. Waktu kerja *traker* untuk melepaskan bantalan

No.	Jenis <i>geabox</i> dan bantalan	Waktu kerja (menit)
1.	Colt Diesel dan sejenisnya	10
		12
		9
		9
		10
	Rata-rata	10
2.	Truk PS190 dan sejenisnya	12
		13
		13
		12
		11
	Rata-rata	12,2
3.	Bantalan gardan (colt diesel, suzuki carry dan sejenisnya)	5
		6
		5
		5
		5
	Rata-rata	5,2

Analisis Gaya

Pembebanan pada *traker* yang terjadi oleh gaya mekanis dilakukan dengan pendekatan beban lentur. Diagram gaya yang terjadi dapat dilihat pada gambar (4) dibawah ini :



Gambar 4. Diagram gaya *traker*

Setiap gaya yang diberikan ditentang oleh gaya lawan yang sama besar. Keseimbangan akan terjadi, jika gaya yang diberikan dan gaya lawan (reaksi) sama besar. Oleh karena gaya dorong yang terjadi pada *traker* terjadi ditengah-tengah batang pendukung maka, reaksi di titik a (R_a) dan reaksi di titik b (R_b) adalah sama atau $R_a = R_b = \frac{1}{2} F$.

KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan dan produksi dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pembuatan *traker* menggunakan mesin-mesin perkakas antara lain mesin bubut, frais dan mesin bor.
2. *Traker* terdiri dari dua buah pelat penjepit : $175 \times 60 \times 18$ mm, dua buah batang pendukung : $250 \times \text{O } 13,5$ mm, satu buah pelat pendukung : $165 \times 42 \times 18$ mm, satu buah batang pendorong : $200 \times 17,5$ mm
3. Waktu kerja untuk mengeluarkan bantalan persneling hanya dibutuhkan kurang dari 15 menit
4. *Traker* dapat digunakan untuk jenis bantalan lain tergantung letak bantalan.
5. Untuk pengembangan lebih lanjut, *traker* masih memungkinkan untuk dimodifikasi lebih lanjut dengan memperbaiki bagian pelat penjepit.

DAFTAR PUSTAKA

1. B, H, Amstead. *Teknologi Mekanik*. Jilid 2, Erlangga, Jakarta: 1989.
2. Daryanto. *Teknik Servis Mobil*. Rinca Cipta, Jakarta: 1998.
3. Rochim, Taufiq. *Proses Pemesinan*. Proyek HEDS, Jakarta: 1993.

4. Sularso. *Dasar Perencanaan dan Pemulihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita, Jakarta: 1991.