

PENGARUH KEKASARAN PERMUKAAN HASIL GERINDA SILINDRIS DENGAN MESIN BUBUT PINDAD PL-1000G

A.M. Anzarih, Tri Agus Susanto¹⁾, Sajaruddin, Ahmad Erwin Syahputra²⁾

Abstrak: Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses permesinan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses permesinan yang tepat. Karakteristik kekasaran permukaan dipengaruhi oleh faktor kondisi pemotongan dan geometri pahat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kekasaran permukaan Besi pejal diameter 25,4 cm, panjang 20 cm hasil alat bantu gerinda silindris yang dipasang pada mesin bubut PINDAD PL-1000G. Material uji yang telah dibubut kemudian ditekan ke lubang bearing untuk mendapatkan hasil uji suaian paksa. Dari hasil pengujian terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm.

Kata Kunci: kekasaran permukaan, gerinda silindris.

I. PENDAHULUAN

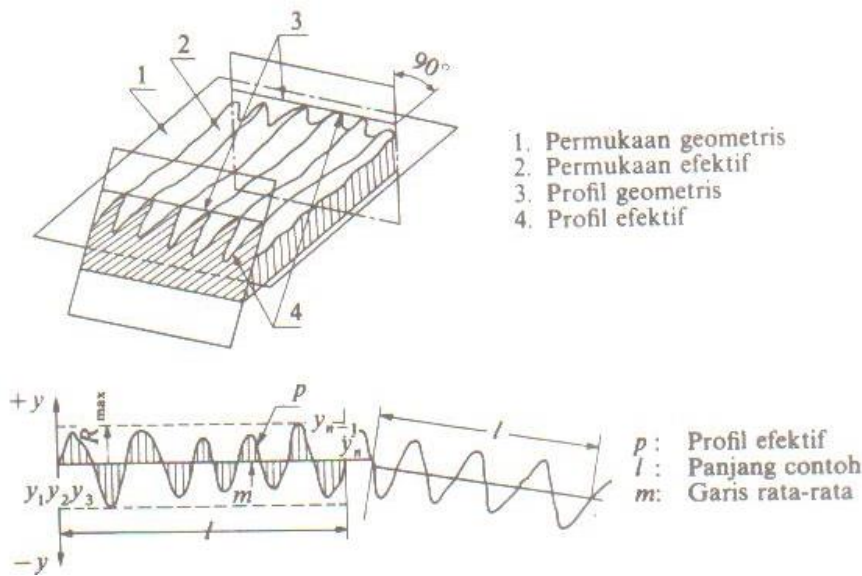
Karakteristik geometris yang ideal dari suatu komponen adalah permukaan yang halus. Dalam praktek tidak mungkin mendapatkan suatu komponen dengan permukaan yang benar-benar halus. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya faktor manusia (operator) dan faktor-faktor dari mesin-mesin yang digunakan untuk membuatnya. Akan tetapi, dengan kemajuan teknologi yang berusaha membuat peralatan yang mampu membentuk permukaan komponen dengan tingkat kehalusan yang cukup tinggi menurut standar ukuran yang berlaku dalam metrologi yang dikemukakan oleh para ahli pengukuran geometris benda melalui pengalaman penelitian.

Tingkat kekasaran suatu permukaan berperan sangat penting dalam perancangan suatu komponen mesin khususnya yang menyangkut masalah gesekan, keausan, tahanan terhadap kemampuan bahan yang akan uji.

Kekasaran ialah ketidakrataan permukaan yang halus renggangnya, yang diakibatkan oleh kerja-potong tepi perkakas dan butir-butir amplas pada permukaan yang dikerjakan dengan mesin (Sato dan Sugiarto, 2000). Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemmesinan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses permesinan yang tepat. Perbaikan dalam metoda mengerjakan dengan mesin selama tahun akhir-akhir ini, dirangkaikan dengan keinginan yang kuat untuk menaikkan lama-tahannya (umur) komponen yang dikerjakan dengan mesin, telah menyebabkan para ahli teknik memberikan perhatian terhadap kualitas umur pemakaian, melainkan juga bekerjanya komponen dengan tepat, dapat tergantung dari memperoleh kualitas kelicinan yang diperlukan untuk permukaan kontak.

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

²⁾ Alumni Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang



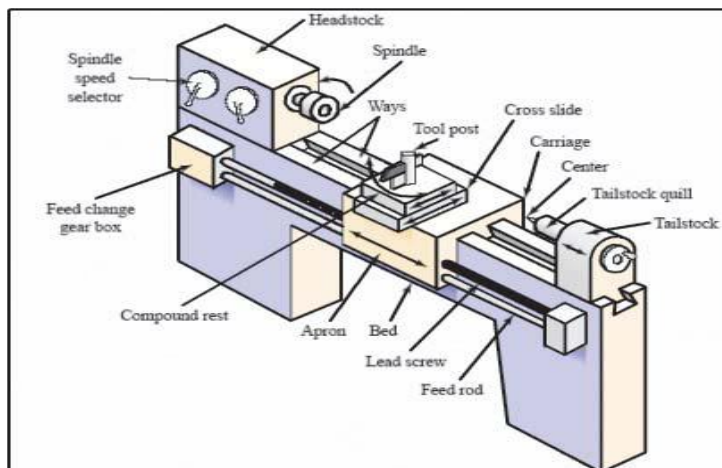
Gambar 1. Penyimpangan rata-rata arimetik

Mesin gerinda silindris adalah alat pemesinan yang berfungsi untuk membuat bentuk-bentuk silindris, silindris bertingkat, dan sebagainya (Paryanto, 2006). Menghitung kecepatan putar roda gerinda dengan persamaan berikut:

$$n = \frac{vc \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d}$$

Dimana: n = kecepatan putar (rpm), V_c = kecepatan potong (mm/det), dan d = diameter roda gerinda (mm).

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata.



Gambar 2. Gambar skematis mesin bubut dan nama bagian-bagiannya

Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindle (*speed*), gerak makan (*feed*), dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya juga memiliki

111 A.M. Anzarih, Tri Agus Susanto, Sajaruddin dan Ahmad Erwin Syahputra, Pengaruh Kekasaran Permukaan Hasil Gerinda Silindris dengan Mesin Bubut Pindad PL-1000G

pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter di atas adalah bagian yang bisa diatur oleh operator langsung pada mesin bubut. **Kecepatan putar**, n (*speed*), selalu dihubungkan dengan sumbu utama (spindel) dan benda kerja.

Akan tetapi yang diutamakan dalam proses bubut adalah kecepatan potong (*cutting speed* atau v) atau kecepatan benda kerja dilalui oleh pahat/keliling benda kerja. Secara sederhana kecepatan potong dapat digambarkan sebagai keliling benda kerja dikalikan dengan kecepatan putar atau:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

Di mana:

v = kecepatan potong (m/menit)

d = diameter benda kerja (mm)

n = putaran benda kerja (putaran/menit)

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Bengkel Mekanik dan Laboratorium Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Ujung Pandang, langkah Pengujian Putaran gerinda yang tetap dan putaran mesin bubut yang berubah. Hal ini dilakukan agar dapat membandingkan hasil kekasaran dari mesin bubut yang menggunakan alat bantu. Setelah pengerjaan selesai material diuji kekasarannya.

Metode analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Data-data yang telah dihimpun pada tahap pengujian dibuat dalam suatu tabel desain. Dilakukan analisis deskriptif yang merupakan analisis yang bersifat uraian atau penjelasan data yang telah dihimpun. Dari tahap analisis inilah dapat ditemukan solusi dari tujuan penelitian.

III. HASIL PERCOBAAN

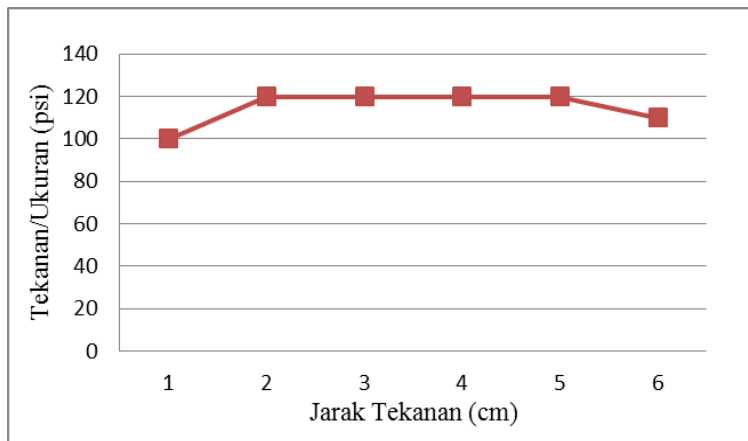
Adapun pengerjaan material uji dilakukan menggunakan mesin bubut dengan alat bantu gerinda silindris. Putaran gerinda silindris:

$$\begin{aligned} n_g &= \frac{d_1}{d_2} n_{motor} \\ &= \frac{4}{6,5} 2800 = 1723 \text{ rpm} \end{aligned}$$

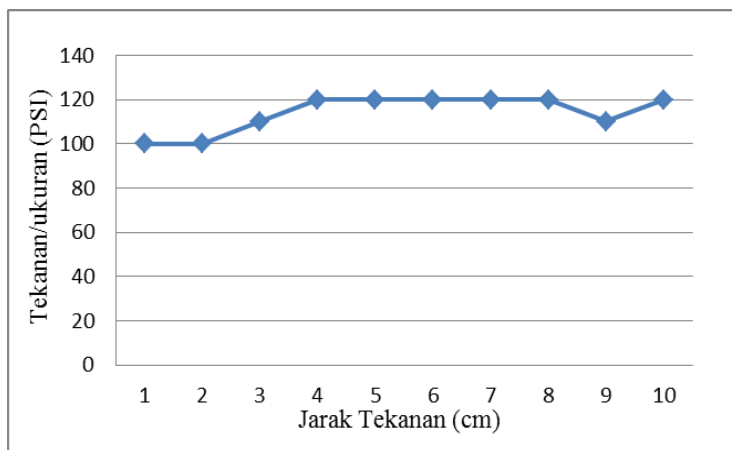
Material uji dibubut dengan variasi putaran mesin bubut dan putaran gerinda silindris konstan. Material uji yang telah dibubut kemudian ditekan kelubang bantalan untuk mendapatkan hasil uji suaian paksa. Sebagai hasil pengujian suaian paksa dapat dilihat pada grafik berikut:

1. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 83 rpm dan feeding 6.61 m/menit

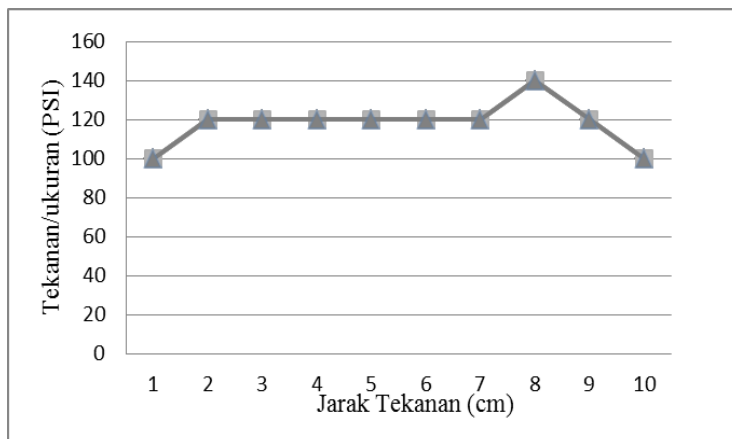
Adapun grafik hasil pengujian adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



Gambar 4. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

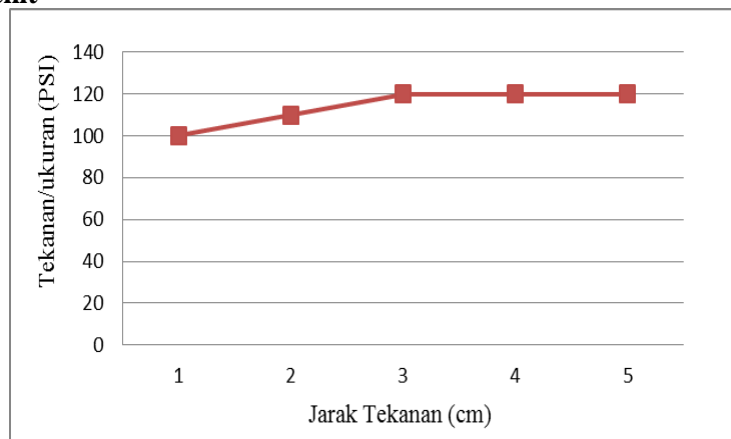


Gambar 5. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

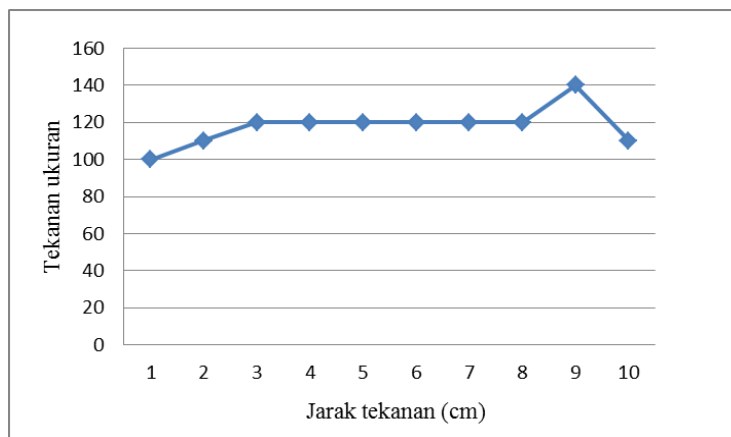
Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 83 rpm

dibutuhkan tekanan sebesar 100 – 140 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari hasil pengujian diatas terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros 25H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 3-4 cm dibutuhkan penekanan konstan sebesar 120 Psi. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 83 rpm dan feeding 6.61 m/menit didapatkan hasil rata-rata 115.

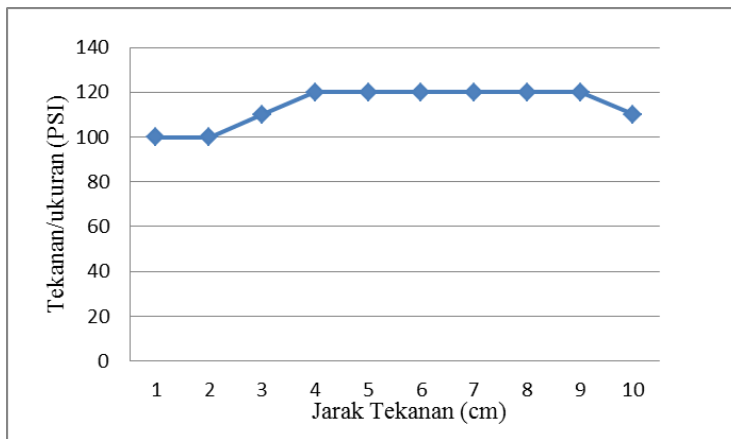
2. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 155 rpm dan feeding 12.36 m/menit



Gambar 6. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



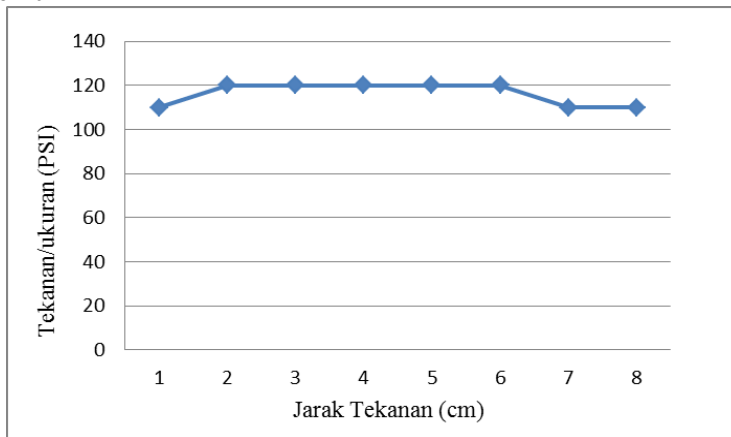
Gambar 7. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



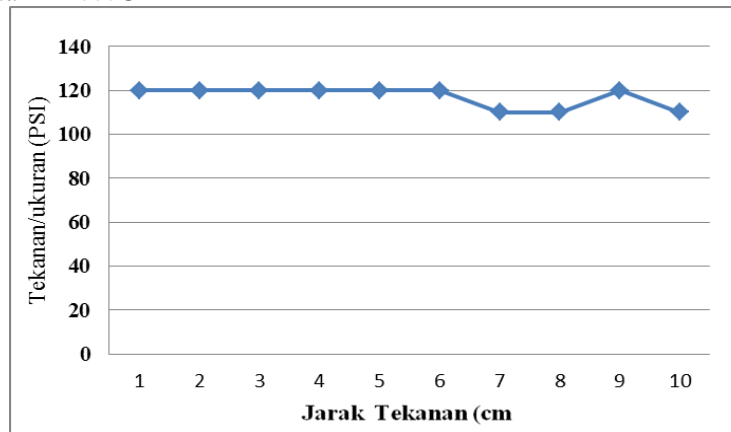
Gambar 8. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 155 rpm dibutuhkan tekanan sebesar 100 – 140 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari hasil pengujian diatas terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros 25H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 3-5 cm dibutuhkan penekanan konstan sebesar 120 Psi. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 155 rpm dan feeding 12.36 m/menit di dapatkan hasil rata-rata 115.

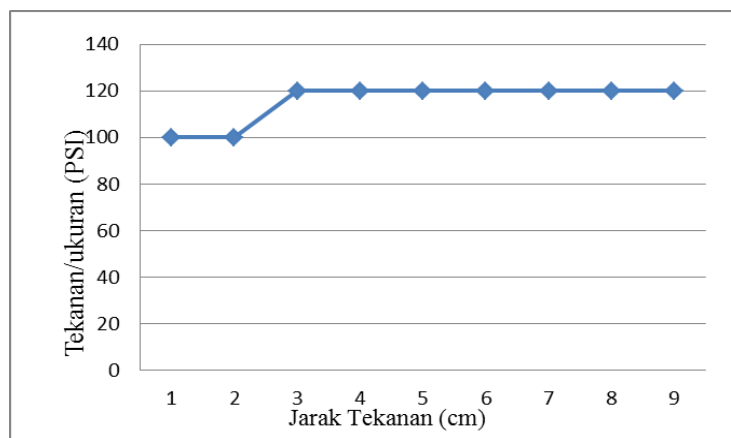
3. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 275 rpm dan feeding 21.93 m/menit



Gambar 9. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



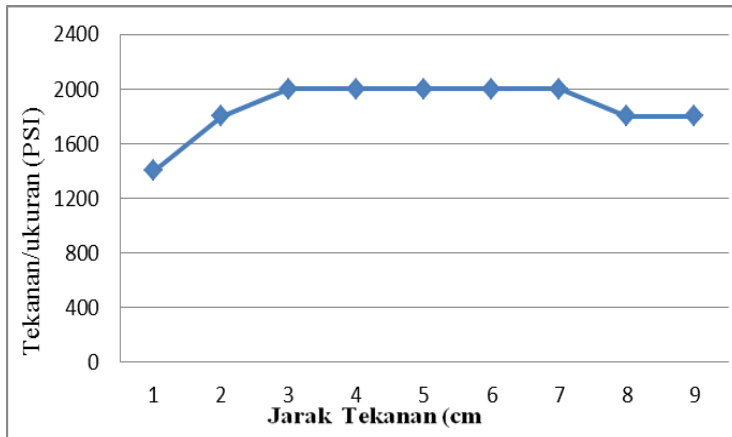
Gambar 10. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



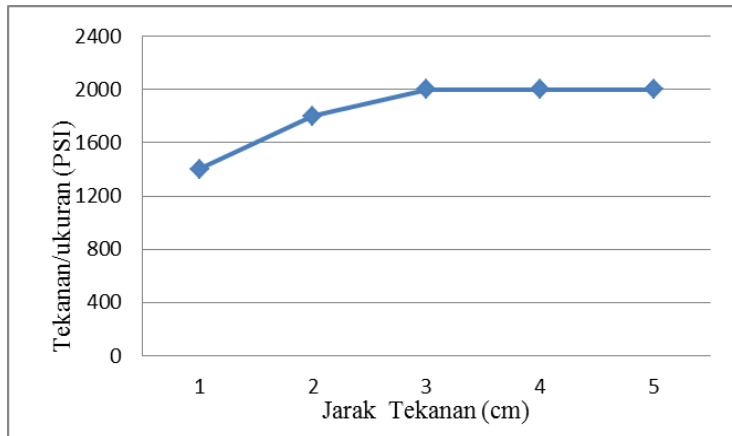
Gambar 11. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 155 rpm dibutuhkan tekanan sebesar 100 – 120 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari hasil pengujian diatas terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros 25 H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 3-4 cm dibutuhkan penekanan konstan sebesar 120 Psi. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 273 rpm dan feeding 21.93 m/menit di dapatkan hasil rata-rata 116.

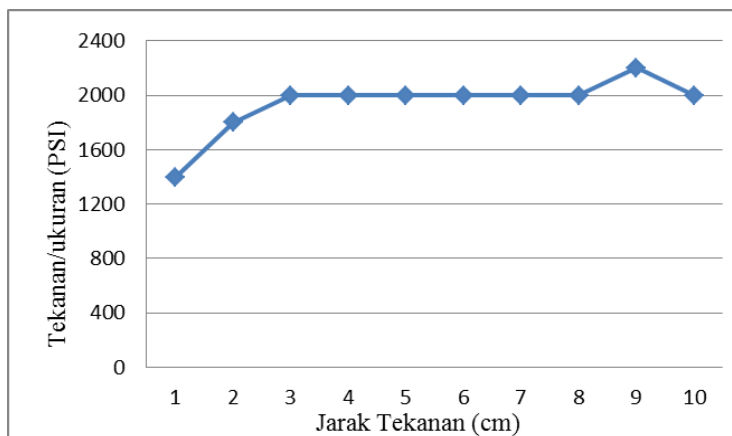
4. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 550 rpm dan feeding 43.86 m/menit



Gambar 12. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



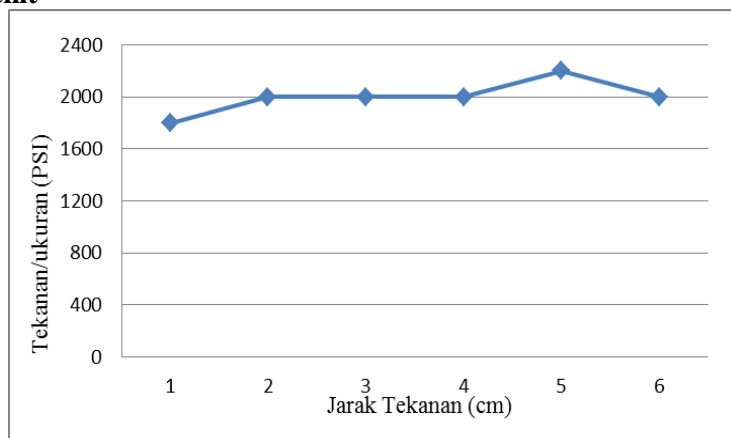
Gambar 13. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



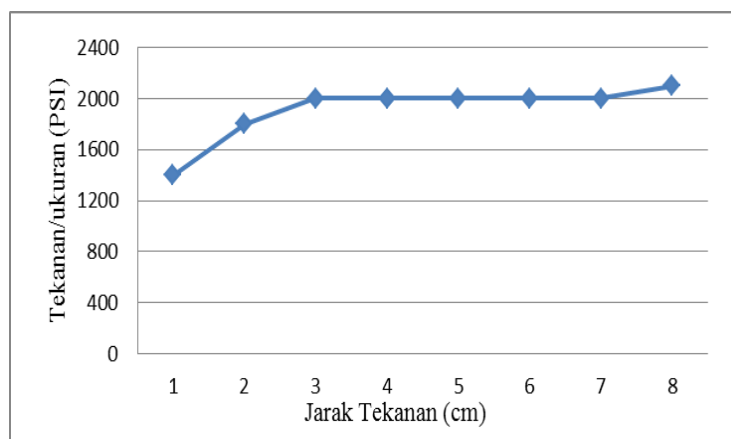
Gambar 14. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 155 rpm dibutuhkan tekanan sebesar 1400 – 2200 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari hasil pengujian diatas terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 3-6 cm dibutuhkan penekanan konstan sebesar 2000 Psi. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 550 rpm dan feeding 43.86 m/menit didapatkan hasil rata-rata 1882.

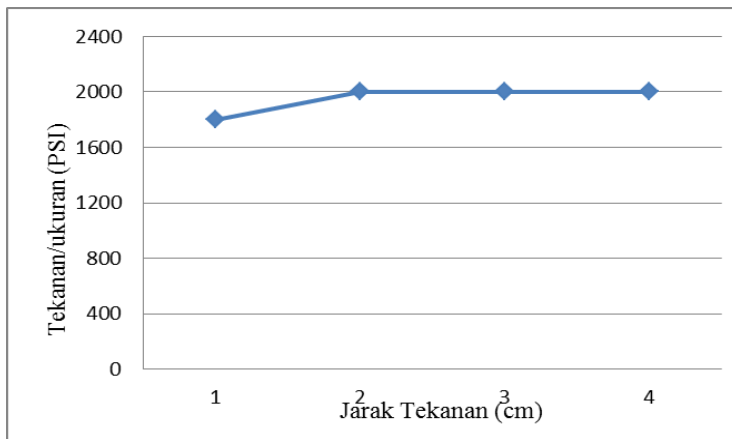
5. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 1020 rpm dan feeding 81.35 m/menit



Gambar 15. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



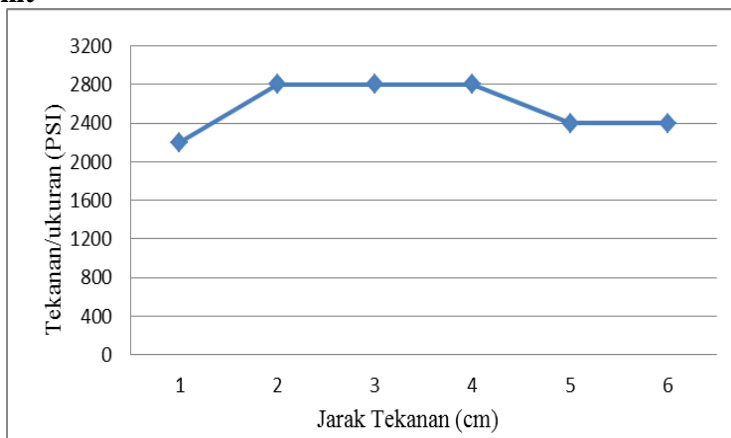
Gambar 16. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



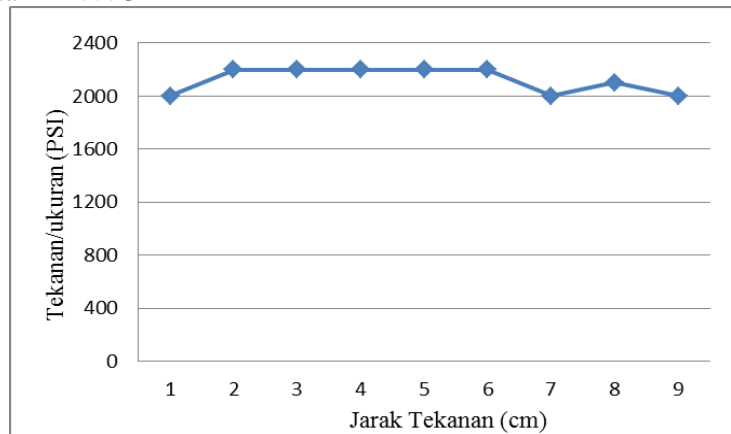
Gambar 17. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 155 rpm dibutuhkan tekanan sebesar 1400 – 2200 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari hasil pengujian diatas terbukti suaian ini hasil gabungan dari lubang dan poros 25H7-p6. Diameter poros setelah pengerjaan adalah 25,015 mm dan diameter lubang 25,00 mm. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 3-6 cm dibutuhkan penekanan konstan sebesar 2000 Psi. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 1020 rpm dan feeding 81.35 m/menit di dapatkan hasil rata-rata 1954

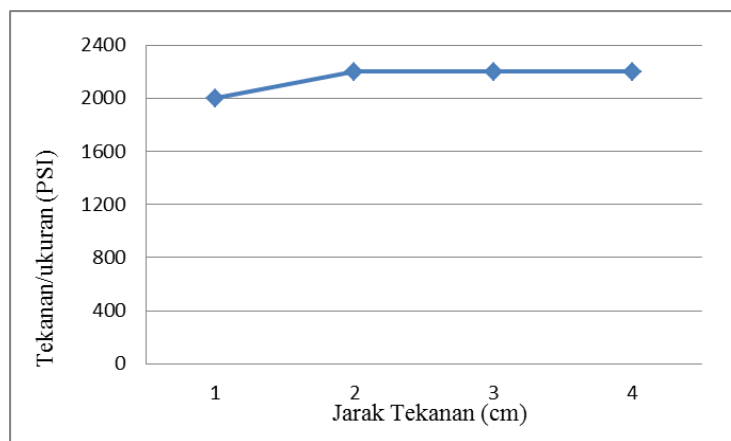
6. Pengujian dengan kecepatan mesin bubut 1800 rpm dan feeding 143.56 m/menit



Gambar 18. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



Gambar 19. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris



Gambar 20. Grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan pada pengujian suaian paksa hasil gerinda silindris

Dari hasil pengujian diatas, terlihat bahwa pada pengerjaan bahan menggunakan gerinda silindris pada putaran mesin bubut sebesar 1800 rpm dibutuhkan tekanan sebesar 2200 – 2800 Psi untuk melakukan uji suaian paksa poros terhadap bearing. Dari grafik hubungan antara jarak tekan dan ukuran tekanan terhadap poros pada pengujian suaian paksa terlihat bahwa permukaan poros memiliki kekasaran permukaan yang kurang baik karena untuk mendapatkan jarak tekan 1-4 cm dibutuhkan penekanan sebesar 2200-2800 Psi. Dari hasil pengujian diatas terlihat bahwa dengan menggunakan alat bantu mesin gerinda silindris putaran konstan, variasi putaran mesin bubut akan mempengaruhi tingkat kekasaran material uji. Untuk keseluruhan dari ketiga pengujian dengan kecepatan mesin bubut 1800 rpm dan feeding 143.56 m/menit di dapat kan hasil rata-rata 2279.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Nilai kekasaran permukaan material uji yang melalui proses pengerjaan mesin bubut yang menggunakan alat bantu mesin gerinda silindris adalah N5.

2. Pada putaran mesin bubut 550 dengan ukuran 25,9 mm menghasilkan tekanan 1400 psi, putaran mesin bubut 1020 dengan ukuran 25,15 mm menghasilkan tekanan 1800 psi, dan 1800 rpm dengan ukuran 25,25 mm menghasilkan tekanan 2000 psi, permukaan hasil pengerjaan akan lebih kasar
3. Tekanan yang dihasilkan pada mesin press pada saat pemasangan poros kebantalan antara 200 – 2200 Psi dengan tingkat kekasaran permukaan material sesuai dengan tabel kekasaran
4. Untuk mencapai nilai suaian paksa yang tepat sebaiknya membaca tabel pengaruh suaian pada lampiran.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan alat pengukur kekasaran.
2. Perlu dilakukan kalibrasi terhadap mesin bubut
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan alat bantu gerinda silindris dengan putaran bervariasi.

V. DAFTAR PUSTAKA

Chan, Yefri. 2005 .Laboratorium Desain dan Manufaktur. Jakarta: Universitas Darma Persada

Civorezan. 2012. Gaya Radial dalam Perancangan Mekanika.(Online) (<http://civorezan.wordpress.com/category/mechanical/>, Diakses 12 Juli 2013)

[Luknanto, Djoko. Kekasaran Permukaan. \(online\).](http://luk.staff.ugm.ac.id/bta/TurbinAir.pdf)
(<http://luk.staff.ugm.ac.id/bta/TurbinAir.pdf> diakses 27 Maret 2013)

Nur, Rusdi. 1995. Metode Penentuan Tingkat Kekasaran Permukaan. Makassar: Politeknik Teknologi Universitas Hasanuddin

Paryanto, 2006. Proses Gerinda. Yogyakarta: Universitas Negeri Jogjakarta.

Sato Takeshi, G dan Sugiarto H.N. 2000 *Menggambar Mesin Menurut Standart ISO*. Jakarta: Pradnya Paramita