

# PERBANDINGAN KEKASARAN PERMUKAAN AISI 4140 DAN MILD STEEL 440 UNTUK PIVOT FLANGE

Ariefin Abdul Rozaq \*1 , James Siregar, S.Si., M.T. \*1 , Nurul Fadilah, S.Pd. M.Pd. \*2

Batam State of Polytechnics  
Mechanical Engineering Study Program  
Batam Centre, Jl. Ahmad Yani, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461, Indonesia  
Email : [ariefinabdulrozaq@gmail.com](mailto:ariefinabdulrozaq@gmail.com)

## Abstrak

Proses grinding adalah suatu proses pengurangan material untuk membentuk suatu produk. *feeding* dilakukan oleh *grinding disc* yang berputar terhadap benda kerja di atas meja yang bergerak ke kiri atau kanan (searah sumbu x). Proses *feeding* ini akan mengakibatkan adanya perbedaan kekasaran pada permukaan benda kerja. Kekasaran permukaan adalah penyimpangan rata-rata aritmetik dari garis rata-rata profil. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses pemesinan yang tepat. Evaluasi kekasaran permukaan sangat penting untuk banyak masalah mendasar, contohnya gesekan pada material. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kekasaran permukaan material AISI 4140 dan Mild Steel SS400 setelah melewati proses gerinda yang sama. Data didapatkan dengan mengukur tingkat kekasaran benda kerja menggunakan *Surface Roughness Tester*. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui material mana yang lebih baik untuk membuat pivot flange. Pivot flange merupakan penghubung antara shaft dan flange yang digunakan sebagai titik tumpu. Mesin *surface roughness tester* menunjukkan 3 parameter kekasaran yaitu kekasaran rata-rata aritmetik (Ra), kekasaran rata-rata kuadrat (Rq), dan kekasaran total rata-rata (Rz). Hasil menunjukkan bahwa material Mild Steel SS400 memiliki kekasaran rata-rata lebih rendah yaitu Ra sebesar 30,4  $\mu\text{m}$ . Material yang lebih halus dibutuhkan untuk membuat pivot flange karena dapat mengurangi daya gesek dan keausan material.

**Kata Kunci : Kekasaran Permukaan, Proses grinding, AISI 4140 dan Mild Steel SS400**

## Abstract

Grinding process is a process of reducing material to be a product. Feeding is carried out by a grinding disc which rotates against the workpiece on the table which moves left or right (in the x-axis direction). This feeding process will result in differences in the surface roughness of the workpiece. Surface Roughness is the arithmetic mean deviation from the profile mean line. Therefore, to obtain a quality product in the form of a high level of precision and good surface roughness, it needs to be supported by an appropriated machining process. Evaluation of surface roughness is very important for many basic problems, for example friction in materials. This study aims to compare the surface roughness of AISI 4140 and Mild Steel SS400 after going through the same grinding process. Data is obtained by measuring the level of workpiece roughness using the Surface Roughness Tester. This comparison aims to find out which material is better for making pivot flange. The pivot flange is the link between the shaft and the flange which is use as a fulcrum. The Surface Roughness tester machine shows 3 parameters of roughness, namely the arithmetic average roughness (Ra), the quadratic average roughness (Rq), and the total average roughness (Rz). The result show that the Mild Steel SS400 material has a lower average roughness, where the Ra is 30.4  $\mu\text{m}$ . A finer materials is needed to make a pivot flange because it can reduce the friction and wear of the material.

**Keywords: Surface roughness, grinding process, AISI 4140 and Mild Steel SS400**

## 1. Pendahuluan

Kualitas permukaan potong tergantung kepada kondisi pemotongan, adapun yang dimaksud dengan kondisi pemotongan di sini antara lain adalah besarnya kecepatan gerak *feeding* dan kedalaman pemakanan (*depth of cut*). Kedalaman pemakanan merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi hasil pengerjaan pada grinding . Kualitas permukaan benda yang akan di grinding, dengan pemakaian standarisasi kecepatan potong dan *feeding* kemungkinan akan didapat hasil kerataan yang sesuai.[1]

Evaluasi kekasaran permukaan sangat penting untuk banyak masalah mendasar contohnya gesekan pada material.[2]

Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesinan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi serta kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses pemesinan yang tepat. Karakteristik kekasaran permukaan dipengaruhi oleh beberapa parameter pemotongan diantaranya yaitu kecepatan gerak pemakanan dan kedalaman potong (*Depth of cut*) .[3].

Surface Roughness Test adalah alat pengukuran kekasaran permukaan. Setiap permukaan komponen dari suatu benda mempunyai beberapa bentuk yang bervariasi menurut strukturnya maupun dari hasil proses produksinya. Roughness/kekasaran didefinisikan sebagai ketidakhalusan bentuk yang menyertai proses produksi yang disebabkan oleh pengerjaan mesin. Nilai kekasaran dinyatakan dalam Roughness Average (Ra). Ra merupakan parameter kekasaran yang paling banyak dipakai secara internasional. Ra didefinisikan sebagai rata-rata aritmatika dan penyimpangan mutlak profil kekasaran dari garis tengah rata-rata. Pengukuran kekasaran permukaan diperoleh dari sinyal pergerakan stylus pen berbentuk diamond untuk bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan sebagai alat indikator pengukur kekasaran permukaan bendauji.[4]

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kekasaran material AISI 4140 dan Mild Steel SS400 yang ingin di gunakan untuk pivot flange.

## 2. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 2.1 Persiapan alat dan bahan

### 2.1.1

Material yang akan di uji kekasarannya yaitu AISI 4140 dan Mild Steel SS400, komposisi material tersebut akan ditampilkan pada tabel berikut;

AISI 4140	
Komposisi	Jumlah %
Chrome	0.8-1.10
Mangan	0.75-1.0
Silikon	0.15-0.25
Molibdenum	0.15-0.25
Sulfur	0.040
Fosfor	0.035
Besi	Balance
Karbon	0.380-0.430

MS SS400	
Komposisi	Jumlah%
Karbon	0.198
Silicon	0.149
Mangan	0.298
Fosfor	0.012
Sulfur	0.004

Sumber : PT. Citra Tubindo Tbk [5]

## 2.2 Pemotongan material

Proses pemotongan material menggunakan *bandsaw horizontal* agar mempermudah memotong besi yang akan di gunakan, material yang akan di uji dipotong persegi panjang untuk mempermudah pengujian *roughness*. Saat pemotongan pastikan menggunakan coolant agar *blade* tetap tajam



Gambar 1. Material AISI 4140



Gambar 2. Material Mild Steel SS400

## 2.3 Proses Grinding

Pada proses grinding menggunakan metode pemakanan kiri-kanan dengan menggunakan Grid batu sebesar 150 bermerek Noritake. Pada proses grinding menggunakan kecepatan poros sebesar 70 m/menit dengan tingkat pakan 20  $\mu\text{m}$  (micro) dan menggunakan coolant saat proses penggrindingan dimulai.

## 2.4 Proses pengujian

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian kekasaran untuk mendapatkan hasil perbandingan kekasaran kedua material tersebut. Alat yang digunakan adalah *Surface Roughness*

Alat yang digunakan:

- Merek : Mitutoyo SJ 210 Standart type
- Driver : 0-21 mm
- Tip Radius : 20  $\mu\text{m}$
- Kekuatan Pengukur : 0,75  $\mu\text{m}$
- Bahan Stylus : Intan

## 2.5 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pt. Citra Tubindo Tbk. Jl. Hang Kesturi KM. 4 Kabil-Batam 29467, Wisma Metropolitan 1 Lt. 11Kav 29 Jl. Sudirman.

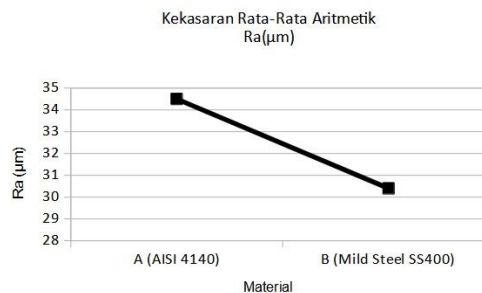
## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian kekasaran diperoleh dari sinyal pergerakan stylus berbentuk intan dan bergerak sepanjang garis lurus permukaan sebagai alat indicator pengukuran kekasaran permukaan benda uji, hasil pengujian kekasaran material ditunjukkan pada tabel 3 dibawah ini;

Parameter	Nama Material	
	A (AISI 4140)	B (Mild Steel SS400)
Ra ( $\mu\text{m}$ )	34.5	30.4
Rz ( $\mu\text{m}$ )	202.4	203
Rq ( $\mu\text{m}$ )	42.3	37.2

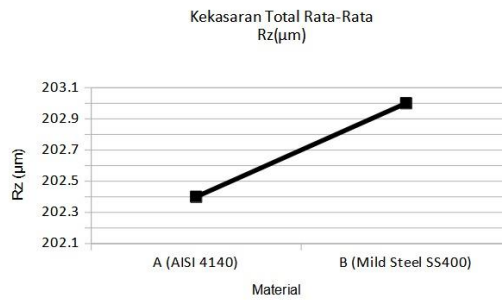
Tabel 3. Hasil kekasaran material

Setelah di lakukan pengujian dapat di nyatakan bahwa material Mild steel SS400 mendapatkan hasil yang lebih halus dibandingkan dengan material AISI 4140 dengan hasil rata-rata nilai Ra sebesar 30.4  $\mu\text{m}$  dan Rz sebesar 203.0  $\mu\text{m}$ . Sementara material AISI 4140 mendapatkan nilai kekasaran rata-rata Ra sebesar 34.6  $\mu\text{m}$  dan Rz sebesar 202,4  $\mu\text{m}$

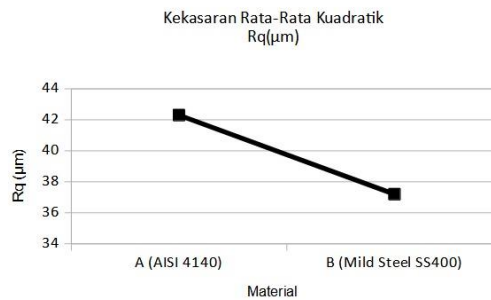


Gambar 3. Hasil kekasaran rata-rata aritmetik

Nilai kekasaran Ra di tunjukkan pada gambar 3, nilai kekasaran rata-rata aritmetik dari suatu permukaan tergantung pada proses pengerjaannya. Hasil penyelesaian permukaan dengan menggunakan mesin grinding mempunyai nilai kekasaran permukaan material Mild Steel SS400 sebesar 30.4  $\mu\text{m}$ .



**Gambar 4. Hasil kekasaran total**



**Gambar 5. Hasil rata-rata kuadratik**

Pivot flange adalah titik tumpu suatu benda yang akan di produksi dan harus memiliki kekasaran permukaan yang di rekomendasikan dan keausan pada pivot flange itu sendiri.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penggerindaan material Mild Steel SS400 mendapatkan hasil kekasaran rata-rata (Ra) 30,4μm dan kekasaran total (Rz) sebesar 203,0 μm sementara material AISI 4140 mendapatkan nilai kekasaran rata-rata (Ra) sebesar 34,6 μm dan kekasaran total (Rz) sebesar 202,4 μm. Berdasarkan data yang diperoleh bahwa penggerindaan pada material Mild Steel SS400 mendapatkan nilai kekasaran lebih rendah yaitu Ra 30,4 μm dan Rz 203,0 μm dengan kecepatan poros 70m/menit.

Pivot flange membutuhkan hasil yang lebih halus untuk mengurangi daya gesek dan keausan pada material yang bergesekan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hari Yanuar, 2014 Pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan dengan berbagai media pendingin pada proses frais konvensional.
- [2] E.S. Gadelmawla, 2002 Roughness Parameters.
- [3] Ahmad Hamdan & Mohd Hamdi Vol58. The international journal of advance manufacturing technology Vol58.20
- [4] Surface Roughness Tester  
<https://www.alatuji.com/kategori/113/surface-roughness-tester>
- [5] PT. Citra Tubindo Tbk.