

# PENGUKURAN KESILINDRISAN HASIL PROSES PEMOTONGAN MESIN BUBUT UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN MESIN MENGHASILKAN SUATU PRODUK

Ariyanto<sup>1</sup>, Husman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

<sup>2</sup>Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Kawasan Industri Air Kantung, Sungailiat - Bangka, 33211

Tel: 0717-93586, Fax: 0717-93585, [Ariyanto2176@gmail.com](mailto:Ariyanto2176@gmail.com)

## Abstract

*The ability of machine tools to produce a product of good quality is needed by the industrial industry that exists today. Industrial industries that use machine tools are not only industries that produce products in the form of a tool or machine, machine tools are also widely used by industries or institutions that serve machine repair and providers of skills training. The quality of the machine measured using the geometry of the workpiece resulting from the machining process can be in the form of roundness, cylindrecity, tapers and other geometric shapes. The use of machine tools that continue for several years can result in a decrease in the ability of the machine to produce a product. The use of a long horizontal doall It13 lathe will produce a form of workpiece cylindricity that is not the same as the condition of the the new machine tools, therefore testing activities are carried out by cutting the machine and seeing what the cylindrical value of the specimen is capable of achieving . From the results of the testing that has been carried out on a horizontal lathe as many as eight units, the values of cylindrical difference are different for each machine. The highest value of cylindricity is produced by lathes with machine number 8 and the smallest cylindrical value produced by lathes with machine number 3. The greatest tolerance is achieved in the quality of IT (international tolerance) 11 tolerance and the lowest is achieved in IT tolerance quality 10.*

**Keyword** : Turning Machine, cylindrecity, International Tolerance

## Abstrak

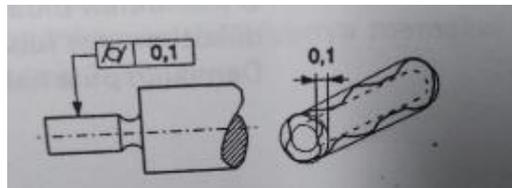
*Kemampuan mesin perkakas untuk meghasilkan suatu produk dengan kualitas baik sangat dibutuhkan oleh industri industri yang ada sekarang ini. Industri industri yang menggunakan mesin perkakas bukan hanya industri yang menghasilkan produk berupa suatu alat atau mesin, mesin-mesin perkakas juga banyak digunakan oleh industri-industri atau institusi yang melayani perbaikan mesin dan penyelenggara pelatihan-pelatihan keterampilan. Kualitas mesin yang diukur dengan menggunakan bentuk geometri benda kerja hasil proses pemesinan dapat berupa ketidak bulatan, keselindrisan, ketirusan dan bentuk-bentuk geometri lainnya. Penggunaan mesin perkakas yang terus menerus selama beberapa tahun dapat mengakibatkan terjadi penurunan kemampuan mesin menghasilkan suatu produk. Penggunaan mesin bubut horizontal doall It13 yang telah lama akan menghasilkan suatu bentuk kesilindrisan benda kerja yang tidak sama dengan kondisi ketika mesin masih baru, oleh karena itu maka dilakukan suatu kegiatan pengujian dengan melakukan proses pemotongan pada mesin dan dilihat berapakah nilai kesilindrisan benda uji yang mampu dicapai. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada mesin bubut horizontal sebanyak delapan unit diperoleh nilai kesilindrisan yang berbeda beda pada masing masing mesin. Tingkat kesilindrisan dengan nilai terbesar di dihasilkan oleh mesin bubut dengan nomor mesin 8 dan nilai kesilindrisan terkecil dihasilkan oleh mesin bubut dengan nomor mesin 3. Toleransi terbesar dicapai pada kualitas toleransi IT( international tolerance) 11 dan terendah dicapai pada kualitas toleransi IT 10.*

**Kata Kunci** : Mesin bubut, kesilindrisan, international tolerance

## 1. PENDAHULUAN

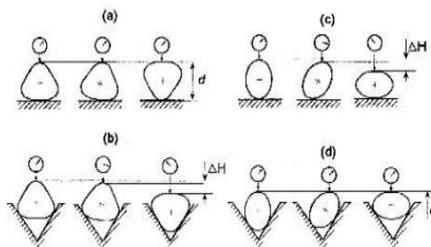
Penggunaan mesin-mesin perkakas (Machine Tools ) seperti mesin frais , mesin bor, mesin gerinda dan mesin bubut sudah banyak ditemukan di industri-industri menengah kebawah. Penggunaan mesin perkakas ini banyak digunakan untuk membuat suku cadang-suku cadang yang berkualitas baik. Mesin-mesin perkakas yang sudah sangat lama digunakan akan mengalami penurunan kemampuan menghasilkan kualitas benda kerja dengan standar atau toleransi tertentu, hal ini dapat terjadi karena sudah terjadi perubahan bentuk geometri mesin atau keausan yang terjadi, seperti penggunaan mesin perkakas bubut horizontal DoAll LT 13 di politeknik manufaktur negeri bangka belitung yang telah memasuki usia pakai selama 22 tahun. Hasil proses pemotongan atau pembentukan benda kerja di mesin perkakas dapat dihasilkan oleh jenis dan kondisi alat potong yang digunakan, pemegang alat potong, kecepatan potong ( *Velocity cutting*), *kecepatan* serta *chipsection*, Pemilihan material yang dipotong, bentuk ukuran dan kekakuan benda kerja, peralatan yang digunakan untuk pencekaman, keterampilan operator yang mengoperasikan [1]. Suatu komponen dikatakan mempunyai karakteristik geometrik yang ideal jika mempunyai ukuran /dimensi yang teliti, bentuk yang sempurna dan permukaan yang halus sekali [2].

Untuk mengetahui kemampuan mesin bubut selain dengan melakukan pengukuran kebulatan pada benda hasil proses pemesinan misalnya pada hasil proses pemotongan benda kerja dengan menggunakan mesin bubut manual atau CNC seperti yang dilakukan oleh Albertus.R, dkk [3]. Pengukuran kesilindrisan juga dapat dilakukan untuk mengamati seberapa besar kemampuan suatu mesin menghasilkan suatu produk dengan bentuk geometri serta ukuran toleransi dengan nilai tertentu. Pengukuran kemampuan mesin untuk memperoleh benda kerja dengan bentuk geometri dan toleransi yang dihasilkan oleh suatu peralatan menggunakan nilai kesilindrisan dilakukan oleh Erwansyah dengan mencoba memotong benda kerja bentuk silindris dengan menggunakan mesin gerinda khusus (*special attachment*) hasil rancangan yang dirakit pada *cariage* mesin perkakas bubut [4]. Pengukuran nilai kesilindrisan hasil proses pemesinan pada mesin bubut juga dilakukan oleh Wahyu D.A, dkk yang melihat pengaruh proses pemotongan pada mesin bubut dengan melakukan kombinasi dari beberapa parameter proses pemotongan [5]. Kesilindrisan adalah suatu harga yang dapat dihitung berdasarkan profil kebulatan relatif terhadap lingkaran referensinya [2]. Gambar 1 menunjukkan tentang toleransi kesilindrisan dan penggunaannya



Gambar 1. Toleransi kesilindrisan dan penggunaannya

Nilai kesilindrisan dapat dihitung dengan menggunakan nilai hasil pengukuran kebulatan. Pengukuran kebulatan suatu benda dapat dilakukan dengan berbagai macam metoda. Salah satu metoda yang dilakukan adalah menggunakan dial indikator, seperti pengukuran kebulatan benda uji hasil proses bubut CNC [6] dan hasil pemotongan mesin bubut manual (Emil dwiyono, 2014). Metoda pengukuran kebulatan dengan menggunakan dial indikator dapat dilihat pada Gambar 2.

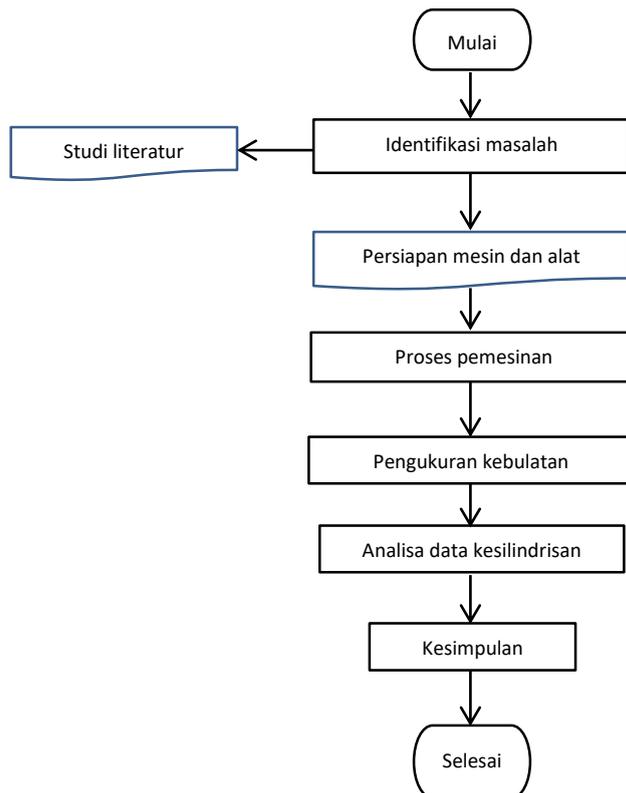


Gambar 2. Pengukuran kebulatan dengan menggunakan dial indikator dan block V

Untuk mengetahui kemampuan mesin bubut horizontal Doall Lt 13 membubut benda kerja maka dilakukan pengujian kesilindrisan hasil proses pemotongan. Hasil proses pemotongan tersebut diukur pada beberapa titik melingkar (derajat) dan pada beberapa posisi sejajar sumbu benda uji. Dari hasil pengukuran akan diperoleh berapa besar nilai kesilindrisan yang dicapai oleh mesin bubut Horizontal Doall LT13.

## 2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah terstruktur sehingga hasil yang diharapkan dapat terpenuhi dengan tingkat kesalahan sekecil mungkin. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram *flow chart* metoda penelitian yang digunakan

Proses penelitian menggunakan mesin dan peralatan sebagai berikut :

1. Mesin bubut horizontal Doall Lt13
2. Benda uji yang terbuat dari Baja lunak dengan ukuran diameter benda uji sebesar 30 mm dan panjang benda uji sebesar 200 mm
3. Alat potong yang terbuat dari bahan carbide dengan radius ujung mata potong sebesar 0,8 mm
4. Bangku senter dan clam
5. Alat periksa Dial indicator (1/1000 mm)

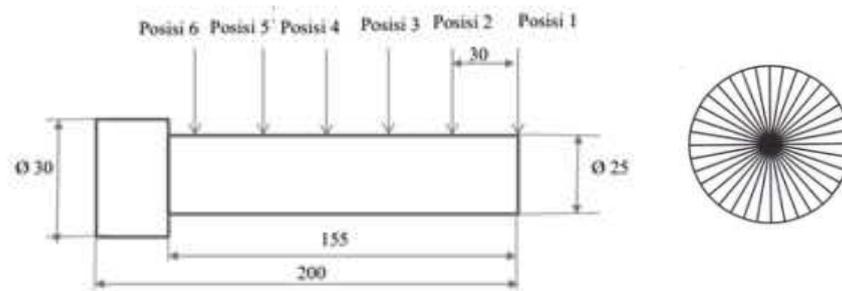
Proses pemotongan benda kerja dilakukan

1. Pencekaman benda uji yang dipotong adalah dengan menggunakan metoda pencekaman chuck tanpa center, dan chuck yang digunakan adalah chuck jenis rahang tiga
2. putaran *spindle* yang digunakan adalah 1000 rpm
3. Kedalaman pemotongan menggunakan dua nilai kedalaman yang terdiri dari kedalaman sebesar 0,4 mm dan kedalaman sebesar 0,04 mm,
4. Kecepatan makan (*feeding*) untuk proses pemotongan benda uji digunakan sebesar 0.077mm/put.



Gambar 4 Proses pemotongan benda uji pada mesin bubut Doall LT 13 di lab mekanik Politeknik manufaktur negeri bangka belitung

Untuk mendapatkan nilai keselindrisan benda uji yang telah dipotong dilakukan pengukuran kebulatan pada beberapa titik yang telah ditentukan. Titik titik tersebut akan mewakili bentuk geometri benda uji. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat bantu *bench center* dan *dial indicator*. Titik dan posisi daerah pengukuran benda uji dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Posisi pengukuran benda uji hasil bubutan

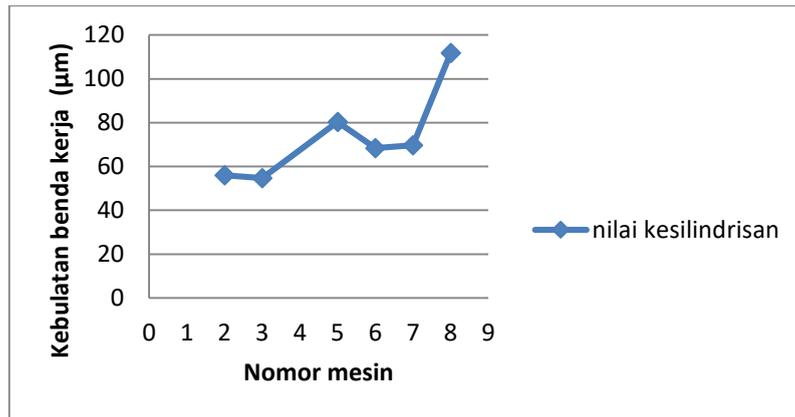
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Benda uji yang telah disiapkan dilakukan proses pemotongan dengan menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan. Masing-masing benda uji yang telah dipotong oleh mesin bubut dengan nomor 1, nomor 2, nomor 3, nomor 5, nomor 6, nomor 7 dan nomor 8 diukur pada posisi 1 sampai posisi ke-6. Pada masing-masing posisi diukur melingkar dengan pergeseran masing-masing titik pengukuran sebesar  $10^\circ$ . Hasil pengukuran yang telah dilakukan kemudian dihitung dan dianalisa berapa besar nilai keselindrisan yang terjadi. Dari hasil pengukuran beberapa posisi dan titik tersebut diamati dan dihitung selisih dari nilai tertinggi dari nilai titik terbesar dan titik terkecil. Nilai selisih hasil perhitungan merupakan nilai keselindrisan yang terjadi pada benda kerja yang dihasilkan. Hasil perhitungan keselindrisan pada setiap benda kerja yang dihasilkan oleh mesin bubut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Nilai keselindrisan hasil proses pembubutan

No mesin	Bu 2	Bu3	Bu5	Bu6	Bu7	Bu8
Nilai keselindrisan ( $\mu\text{m}$ )	56	54,6	80,3	68,3	69,6	111,6

Nilai hasil pengukuran keselindrisan selanjutnya di plot kedalam grafik yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik hasil pengukuran kesilindrisan

Grafik di atas memperlihatkan hubungan antara nomor mesin dengan kesilindrisan benda uji, dari hubungan tersebut dapat dilihat bahwa semua mesin yang digunakan menghasilkan benda uji dengan nilai kesilindrisan yang berbeda-beda. Nilai kesilindrisan terbesar di hasilkan oleh mesin bubut dengan nomor mesin 8 dan nilai kesilindrisan terkecil dihasilkan oleh mesin bubut dengan nomor mesin 3. Berdasarkan tabel iso standard tentang toleransi dapat dilihat toleransi terbesar dicapai pada kualitas toleransi IT( international tolerance) 11 dan terendah dicapai pada kualitas toleransi IT 10.

#### 4. SIMPULAN

Setelah melakukan pengujian pada tujuh unit mesin bubut type It 13 yang telah digunakan sejak lama kurang lebih 22 tahun menunjukan kemampuan mesin untuk memproduksi benda hasil bubutan yang berbeda-beda hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor perlakuan yang berbeda pada mesin. Nilai kesilindrisan yang dihasilkan dapat digunakan untuk membuat suatu benda kerja latihan mahasiswa atau suku cadang mesin dengan tingkat toleransi yang dicapai pada range T 10 dan T 11. Untuk mendapatkan nilai toleransi T 11 bisa menggunakan mesin bubut dengan no mesin 8 dan untuk mendapatkan toleransi T 10 dapat menggunakan mesin bubut dengan nomor mesin 3, nomor mesin 2, nomor mesin 6, nomor mesin 7 dan nomor mesin 5.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] George Schelesinger, *Testing Machine Tools*. London: The Machining Publishing Co, 1970.
- [2] Taufic Rochim, *Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometrik 1*, Bandung : ITB, 2001.
- [3] Albertus Rianto, Veky M Fikri, Nasril, "Pengaruh Sumber Kesalahan Sumbu Spindle Pada Mesin Bubut CNC Dengan Metoda Uji Pemotongan", *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XVI, Surabaya*, 5-6 Oktober 2017.
- [4] Erwansyah, "Pengaruh Kecepatan Pemakanan dan Kedalaman Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan dan Kebulatan Hasil Penggerindaan Menggunakan Alat Bantu Khusus(Special Attachment) Penggerindaan di Mesin Bubut", *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan*, Volume 1A.No.1, Oktober 2013.
- [5] Wahyu Dwi Anggoro, Endi Sutikno Erwin Sulisty, "Pengaruh Ratio R/L Dan Cutting Speed Terhadap Kesilindrisan Benda Kerja Hasil Finishing Pada Proses Pembubutan Tirus Divergen Dengan Bahan Alumunium 6061", *Jurnal Kosentrasi Teknik Produksi*, Universitas Brawijaya.
- [6] Muhamad Yanis, "Analisis Profil Kebulatan Untuk Menentukan Kesalahan Geometrik pada pembuatan Komponen Menggunakan Mesin Bubut CNC", *ejournal unsri*, vol 19, no 1, 2013.