

ANALISA TINGKAT AKURASI PENGUKURAN *BACKLASH* PADA *SPUR GEAR* MENGGUNAKAN VARIASI METODE

Rivandra Rezani¹⁾, Azhis Sholeh Buchori²⁾

^{1,2)} Program Studi Pemeliharaan Mesin Politeknik Negeri Subang, Subang.

¹⁾ Email: rivandrarezani@polsub.ac.id

Abstrak. Praktik Dasar Perawatan dan Perbaikan Mekanik merupakan salah satu mata kuliah praktik di program studi Pemeliharaan Mesin, salah satunya mempelajari tentang pengukuran *backlash* roda gigi khususnya *spur gear* pada mesin bubut dimana *backlash* merupakan besar celah antara 2 roda gigi yang saling berkaitan. Berdasarkan pengalaman praktik mahasiswa pada saat melakukan pengukuran *backlash*, terdapat kendala bahwa *feeler gauge* yang digunakan sebagai alat untuk mengukur *backlash* terlalu besar sehingga tidak mampu menjangkau *backlash* pada roda gigi pada mesin bubut yang berukuran kecil. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan cara mengukur *backlash* pada *spur gear* menggunakan *thickness gauge* ketelitian 0,01 mm dan *dial indicator* ketelitian 0,01 mm. Kedua metode tersebut dibandingkan agar didapatkan data mengenai metode pengukuran dengan hasil yang lebih akurat serta didapatkan data mengenai kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode pengukuran dimana digunakan sebagai pedoman sekaligus rekomendasi untuk mahasiswa dalam pengukuran *backlash* roda gigi khususnya pada *spur gear*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengukuran *backlash* menggunakan *thickness gauge* memiliki akurasi hasil pengukuran yang lebih tinggi serta metode pengukuran yang lebih praktis daripada menggunakan *dial indicator*.

Kata Kunci: *Backlash*, Pengukuran, *Spur Gear*

Abstract. *Mechanical Basic Maintenance and Repair Practices is one of the practical courses in the Machinery Maintenance study program, which is studying the backlash measurement of gears, especially the spur gear on a lathe where the backlash is a gap between two interrelated gears. Based on the student's practice when doing backlash measurements, there were obstacles that the feeler gauge used as a tool to measure the backlash was too large, it was unable to reach the backlash of the gears on a small lathe. The research method used is by measuring the backlash on the spur gear using a thickness gauge of 0.01 mm accuracy and 0.01 mm accuracy of dial indicator. Both methods are compared in order to obtain data on measurement methods with more accurate results and to get data that with the advantages and disadvantages of each measurement method which is used as a guide as well as recommendations for students in measuring backlash gears especially on spur gear. The results showed that the backlash measurement method using a thickness gauge had higher measurement accuracy and a more practical measurement method than using a dial indicator.*

Keywords: *Backlash*, Measurement, *Spur Gear*

1. Pendahuluan

Politeknik merupakan perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan vokasi dimana pendidikan vokasi merupakan pendidikan tinggi yang

menyiapkan mahasiswa untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu. Politeknik sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai harus membekali mahasiswanya dengan pengetahuan dan

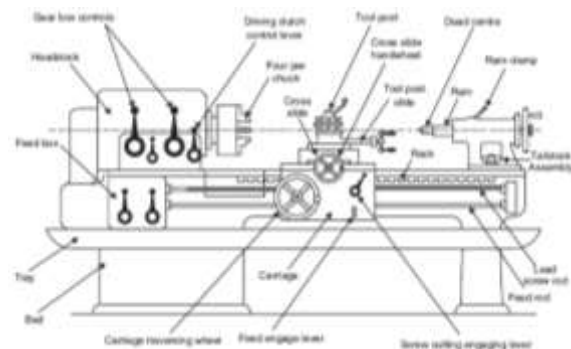
keterampilan sesuai dengan bidang keahliannya. Program Studi Pemeliharaan Mesin merupakan salah satu program studi yang terdapat di Politeknik Negeri Subang dimana lulusan dari program studi tersebut diharapkan terampil dalam bidang pemeliharaan mesin. Praktik Dasar Perawatan dan Perbaikan Mekanik merupakan salah satu mata kuliah praktik pada program studi Pemeliharaan Mesin dimana dalam mata kuliah tersebut salah satunya mempelajari tentang pengukuran *backlash* roda gigi khususnya pada *spur gear* mesin bubut dimana *backlash* merupakan besar celah antara 2 roda gigi yang saling berkaitan.

Berdasarkan pengalaman praktik mahasiswa pada saat melakukan pengukuran *backlash*, terdapat kendala bahwa *feeler gauge* yang digunakan sebagai alat untuk mengukur *backlash* terlalu besar sehingga tidak mampu menjangkau *backlash* pada roda gigi yang berukuran kecil. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang metode yang digunakan untuk mengukur *backlash* selain menggunakan *feeler gauge* yakni dengan menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator*. Kedua metode tersebut dibandingkan agar didapatkan data mengenai metode pengukuran dengan hasil yang lebih akurat serta didapatkan data mengenai kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode pengukuran. Hasil penelitian ini menjadi sebuah rekomendasi sekaligus pedoman bagi mahasiswa dalam pengukuran *backlash* roda gigi khususnya pada *spur gear* dimana dengan menggunakan alat yang tepat dan dengan hasil yang akurat maka akan didapatkan hasil yang maksimal karena *backlash* sangat berpengaruh terhadap usia pakai roda gigi khususnya *spur gear*, hal ini untuk menghindari pemuatan panas pada roda gigi khususnya *spur gear* akibat pengaturan *backlash* yang tidak sesuai karena menggunakan alat ukur yang tidak akurat.

1. Tinjauan Pustaka

2.1 Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu jenis mesin produksi yang dipakai untuk membentuk benda kerja berbentuk silindris. Pada prosesnya benda kerja terlebih dahulu dipasang pada cekam (*chuck*) yang dipasang pada spindel, kemudian spindel dan benda kerja berputar sesuai dengan putaran yang diharapkan. Alat potong atau pahat yang dipakai untuk membentuk benda kerja akan disayatkan pada benda kerja yang berputar. Bagian dari mesin bubut ditunjukkan pada Gambar 1.

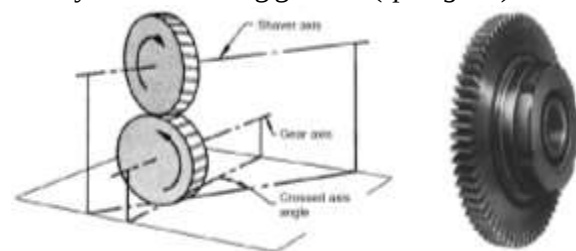


Gambar 1. Bagian-Bagian Mesin Bubut
(Sumber: H.N. Gupta, R.C Gupta, 2009)

Chuck dapat berputar karena terhubung oleh poros yang digerakkan di bagian *gear box* dimana *gear box* tersebut terhubung oleh roda gigi yang terdapat pada bagian samping mesin bubut yakni roda gigi lurus (*spur gear*).

2.2 Spur Gear

Terdapat berbagai macam ukuran dan jenis roda gigi sesuai dengan fungsinya, salah satunya adalah roda gigi lurus (*spur gear*).

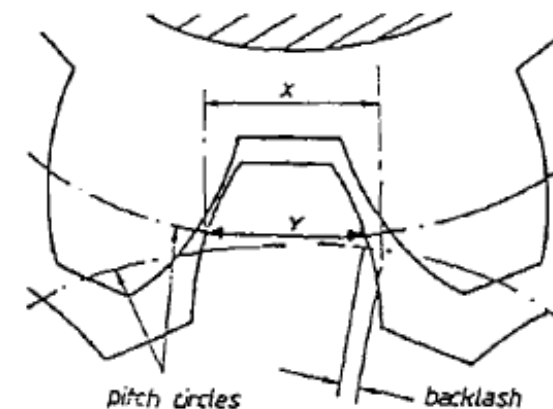


Gambar 2. Spur Gear
(Sumber: Helmi A. Youssef, 2008)

Spur gear yang terdapat pada bagian samping mesin bubut berfungsi sebagai penggerak roda gigi yang terdapat pada *gear box* dimana *gear box* tersebut terhubung oleh spindel sehingga dapat memutar *chuck* pada mesin bubut.

2.3 Backlash

Backlash adalah kekocakan atau kerenggangan/jarak bebas perkaitan antara 2 roda gigi yang berfungsi untuk mengatasi pemuaian panas yang terjadi pada roda gigi.



Gambar 3. Backlash pada Roda Gigi
(Sumber: Arisandi, n.d.)

Setiap susunan roda gigi memiliki besar *backlash* tertentu, yang berfungsi untuk mengatasi pemuaian panas yang terjadi pada roda gigi. Besar *backlash* untuk setiap jenis roda gigi dan ukuran roda gigi berbeda.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Bengkel Manufaktur Balai Latihan Kerja (BLK) Kabupaten Subang. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian yaitu dari bulan Juli 2018 hingga bulan Agustus 2018.

Observasi lapangan diperlukan untuk mendapatkan informasi terkait mesin bubut yang memiliki komponen *spur gear* dengan kondisi yang masih baik agar didapatkan hasil penelitian yang maksimal. Selain itu juga untuk mendapatkan informasi mengenai ketersediaan alat dan bahan penunjang yang digunakan.

Alat dan bahan yang digunakan yakni 2 set mesin bubut yakni mesin bubut EMCO Maximat V13 dan mesin bubut EMCO Maximat Super 11, material lunak mampu tempa ketebalan 0,4 mm, *thickness gauge* ketelitian 0,01 mm, *dial indicator* ketelitian 0,01 mm, serta spidol marker.

Data dikumpulkan berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan pada mesin bubut di Bengkel Manufaktur Balai Latihan Kerja (BLK) Kabupaten Subang dimana untuk menghimpun data tentang metode pengukuran *backlash* pada *spur gear* dilakukan dengan 2 metode, yakni pengukuran *backlash* menggunakan *thickness gauge* dan pengukuran *backlash* menggunakan *dial indicator*. Khusus pada pengukuran menggunakan *thickness gauge* dibantu dengan lembaran material lunak mampu tempa sebagai alat yang dijepitkan pada celah antara roda gigi yang selanjutnya diukur ketebalan hasil jepitannya menggunakan *thickness gauge*. Pengukuran *backlash* dilakukan di beberapa posisi yakni pada posisi 0°, 90°, 180°, dan 270°.

Data berupa hasil pengukuran dari masing-masing metode pengukuran selanjutnya diolah untuk mengetahui tingkat keakuratan dari masing-masing metode pengukuran serta mengetahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode pengukuran.

3. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengukuran pada Mesin Bubut EMCO Maximat V13

Data diperoleh dari pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Maximat V13 menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator*. Hasil pengukuran *backlash* menggunakan *thickness gauge* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Backlash menggunakan Thickness Gauge

Posisi	Hasil Pengukuran
0°	0,26 mm
90°	0,22 mm
180°	0,23 mm
270°	0,25 mm

Hasil pengukuran *backlash* menggunakan *dial indicator* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Backlash menggunakan Dial Indicator

Posisi	Hasil Pengukuran
0°	0,20 mm
90°	0,20 mm

180°	0,19 mm
270°	0,23 mm

Perbandingan hasil pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Maximat V13 menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Pengukuran *Backlash* menggunakan *Thickness Gauge* dan *Dial Indicator*

Posisi	Hasil Pengukuran	
	<i>Thickness Gauge</i>	<i>Dial Indicator</i>
0°	0,26 mm	0,20 mm
90°	0,22 mm	0,20 mm
180°	0,23 mm	0,19 mm
270°	0,25 mm	0,23 mm

Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Maximat V13 menggunakan *thickness gauge* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan *dial indicator*.

4.2 Hasil Pengukuran pada Mesin Bubut EMCO Maximat Super 11

Data diperoleh dari pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Super 11 menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator*. Hasil pengukuran *backlash* menggunakan *thickness gauge* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Backlash* menggunakan *Thickness Gauge*

Posisi	Hasil Pengukuran
0°	0,35 mm
90°	0,35 mm
180°	0,33 mm
270°	0,33 mm

Hasil pengukuran *backlash* menggunakan *dial indicator* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran *Backlash* menggunakan *Dial Indicator*

Posisi	Hasil Pengukuran
0°	0,24 mm
90°	0,25 mm
180°	0,23 mm

270°	0,24 mm
------	---------

Perbandingan hasil pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Super 11 menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Pengukuran *Backlash* menggunakan *Thickness Gauge* dan *Dial Indicator*

Posisi	Hasil Pengukuran	
	<i>Thickness Gauge</i>	<i>Dial Indicator</i>
0°	0,35 mm	0,24 mm
90°	0,35 mm	0,25 mm
180°	0,33 mm	0,23 mm
270°	0,33 mm	0,24 mm

Berdasarkan data pada Tabel 6 terlihat bahwa hasil pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Super 11 menggunakan *thickness gauge* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan *dial indicator*.

4.3 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengukuran menggunakan *Thickness Gauge* dan *Dial Indicator*

Kelebihan dan kekurangan metode pengukuran *backlash* dari masing-masing alat ukur ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengukuran menggunakan *Thickness Gauge* dan *Dial Indicator*

Opsi	Jenis Alat Ukur	
	<i>Thickness Gauge</i>	<i>Dial Indicator</i>
Kelebihann	Lebih mudah dalam pembacaan hasil pengukuran	Tidak perlu menggunakan alat bantu untuk proses pengukuran
	Waktu pengukuran lebih cepat	
	Pengoperasian alat lebih mudah	

Kekurangan	Sebelum melakukan pengukuran, perlu menyiapkan material lunak mampu tempa yang akan dijepitkan pada celah roda gigi	Proses <i>setting dial indicator</i> memakan waktu lama Penempatan batang ujung <i>dial indicator</i> harus benar-benar tepat meletakkannya pada ujung roda gigi

Berdasarkan informasi pada Tabel 7 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengukuran *backlash* menggunakan *thickness gauge* lebih praktis (mudah dari sisi pengoperasian alat ukur dan mudah dari sisi pembacaan hasil pengukuran) dibandingkan menggunakan *dial indicator*.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan dari hasil pengukuran *backlash* pada *spur gear* mesin bubut EMCO Maximat V13 dan mesin bubut EMCO Maximat Super 11 menggunakan *thickness gauge* dan *dial indicator* maka dapat ditarik kesimpulan bahwa metode pengukuran *backlash* pada *spur gear* menggunakan *thickness gauge* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan *dial indicator*. Selain itu metode pengukuran menggunakan *thickness gauge* lebih praktis daripada menggunakan *dial indicator*.

Daftar Pustaka

- Arisandi, D. (n.d.). *Teori alignment*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- H.N. Gupta, R.C Gupta, A. M. (2009). *Manufacturing processes* (2nd ed.). New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers.
- Helmi A. Youssef, H. E.-H. (2008). *Machining technology (machine tools and operations)*. USA: CRC Press.