

ANALISIS PENGUJIAN PENGUKURAN KETELITIAN MESIN DRILLING (BOR) SMK SWASTA DI KABUPATEN CIAMIS

Oleh:

Slamet Riyadi⁽¹⁾, Agus Eko⁽²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelayakan operasional suatu mesin *drilling* melalui pengujian ketelitian dan karakteristik berdasarkan Metode Schlesinger, dengan mengambil objek pada mesin *drilling* yang ada di Laboratorium SMK Swasta dikabupaten Ciamis. Hasil pemesinan mesin *drilling* sangat berpengaruh terhadap ketelitian kerja mesin sehingga sangat diperlukan pengecekan pada bagian- bagian mesin agar ketelitian pada mesin *drilling* kembali normal dengan kata lain kembali ke standar semula. Dengan melakukan pengetesan atau pengujian komponen mesin *drilling* dapat dilihat tingkat ketelitian dan keakurasian pada mesin tersebut apakah masih dalam keadaan yang baik atau telah melewati batas standar yang telah ditentukan. Maka perlu dilakukan pengecekan pada komponen-komponen mesin yang ada di SMK Swasta dikabupaten Ciamis. Pengujian meliputi pengukuran run out pada spindel mesin *drilling*, pada pengujian run out ini alat ukur yang digunakan adalah *dial indicator*. Beberapa pengukuran yang dilakukan disebabkan keterbatasan alat bantu ukur yang dapat menunjang pelaksanaan pengukuran lainnya. Nilai penyimpangan hasil pengujian yang diperoleh dari pengujian akan dibandingkan dengan nilai penyimpangan yang diijinkan berdasarkan Metode Schlesinger. Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan bahwa mesin *drilling* yang ada di Laboratorium SMK Swasta dikabupaten Ciamis layak digunakan sesuai dengan standar toleransi 0.3 mm dengan menggunakan Metode Schlesinger, dengan kata lain memiliki ketelitian yang presisi.

Kata kunci: Keandalan, Ketelitian , Toleransi, Mesin *drilling*, Schlesinger.

A. PENDAHULUAN

Salah satu ciri khas dalam pelaksanaan Proses Belajar Mengajar (PBM) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah adanya pelaksanaan pembelajaran praktik kerja mesin di bengkel. Pelaksanaan pembelajaran Praktik di SMK mempunyai bobot 60%, lebih besar dari pada pembelajaran Teori yang bobotnya 40%. Sejalan juga dengan

implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) maka peralatan kerja mesin yang memenuhi kualitas geometrik secara standar harus tetap terpelihara dengan baik. Sementara kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran Praktik tersebut sangat tergantung pada kondisi fasilitas dan kemampuan guru praktik. Untuk dapat mengajar praktik dengan baik tidak saja diperlukan

pengetahuan teori praktik yang tinggi, melainkan juga perlu didukung dengan keterampilan dalam menangani semua fasilitas penunjang praktik. Untuk mendapatkan hasil praktik kerja mesin yang baik tidak hanya ditunjang oleh peralatan yang baik, tetapi juga harus didukung oleh keterampilan guru praktik. Kondisi tersebut pasti akan menghambat jalannya pembelajaran praktik di bengkel dan tentunya kualitas pembelajaran praktik tidak tercapai secara maksimal, sehingga permasalahan tersebut harus segera diatasi. Dari permasalahan tersebut, saya sebagai peneneliti untuk merumuskan metode pemecahannya, yaitu dengan melakukan pengujian geometrik mesin Drilling (Bor) pada SMK Swasta di Kabupaten Ciamis.

Hal ini sangat dibutuhkan, dan menurut penuturan guru-guru praktik dari beberapa SMK, mereka sangat membutuhkan bantuan peningkatan pengujian geometrik mesin guna meningkatkan kualitas pembelajaran praktik untuk siswa. Kondisi peralatan mesin perkakas di SMK swasta perlu perhatian agar kontribusinya terhadap hasil belajar praktik siswa dapat dicapai seoptimal mungkin.

B. Tujuan Penelitian

Untuk meningkatkan kualitas kerja mesin drilling apakah masih handal untuk digunakan.

C. Kajian Pustaka

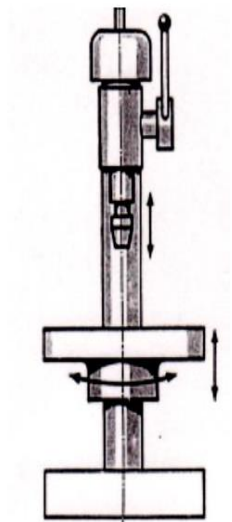
Mesin-mesin perkakas adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pembuat komponen atau macam-macam benda kerja misalnya komponen-komponen permesinan, mesin perkakas untuk keperluan industri, benda-benda untuk kebutuhan rumah tangga, dan benda-benda lain yang merupakan hasil pengerjaan mesin perkakas. Adapun yang disebut dengan mesin perkakas di sini adalah mesin bubut, mesin frais, mesin sekrap atau mesin ketam, mesin gerinda silinder dan gerinda datar, drilling atau bor, dan mesin perkakas yang lain yang fungsinya sebagai pembuat produk komponen permesinan. Jenis komponen yang dihasilkan oleh mesin-mesin perkakas tersebut pada prinsipnya adalah, komponen untuk keperluan perakitan dan jenis komponen yang tidak perlu dirakit. Untuk keperluan yang perlu dirakit atau perlu disatukan dengan komponen yang lain (baik dalam satu pabrik ataupun antar pabrik), maka untuk dari komponen tersebut harus betul-betul terpenuhi sesuai dengan kualitas yang diminta. Sehingga komponen tersebut kalau disetel atau dirakit, tidak memerlukan waktu banyak untuk mengadakan penyesuaian di antara komponen yang dirakit. Jika demikian, maka mesin perkakas yang digunakan untuk mengerjakan komponen tersebut

harus bias memenuhi ketelitian atau kualitas yang diminta oleh komponen yang dikerjakan, dalam arti ketelitian mesin perkakas (ketelitian geometris) harus betul-betul memenuhi standard yang sudah ditentukan. Apalagi kalau mesin-mesin perkakas tersebut sudah dipakai, yang mungkin dalam pemakaian tersebut tidak selalu dikontrol, maka jelas mesin itu tidak akan bisa bekerja dengan teliti, sehingga hasilnya pun tidak sesuai dengan ketelitian yang diminta. Demikian juga dengan mesin-mesin perkakas yang telah dibongkar, pemasangannya dan penyetelannya kembali paling tidak harus mendekati harga standard yang ada dalam pengetesan atau pengujian mesin perkakas. Secara kasar semua penyimpangan-penyimpangan yang terjadi tidak boleh melebihi dari harga 0,02 mm sampai dengan 0,05 mm (dianggap sebagai pedoman jika si pekerja si montir mesin perkakas tidak mempunyai *test chart* sesuai dengan yang sedang diperbaiki). Hal tersebut mungkin sekali bisa terjadi, karena dalam perbaikan terjadi pengurangan ukuran akibat dari pengikiran atau pengerjaan dengan mesin, selain itu kesalahan dalam menempatkan posisi komponen mesin dalam susunannya semula juga berpengaruh sekali. Dengan demikian sangatlah perlu mengadakan pengetesan pada mesin-

mesin perkakas yang telah selesai mengalami proses perbaikan (*repairing*). Untuk mengetahui ketelitian dari mesin perkakas diperlukan suatu standard ketelitian yang khusus digunakan untuk pengetesan ketelitian geometris dari mesin perkakas tersebut. Adapun klasifikasi ketelitian geometris dari mesin perkakas dapat diperoleh dari sejumlah standart yaitu:

- standart ISO;
- standart BSA;
- standart Schlesinger;
- standart IS
- standart DIN
- standart Solomon;
- dan lain sebagainya

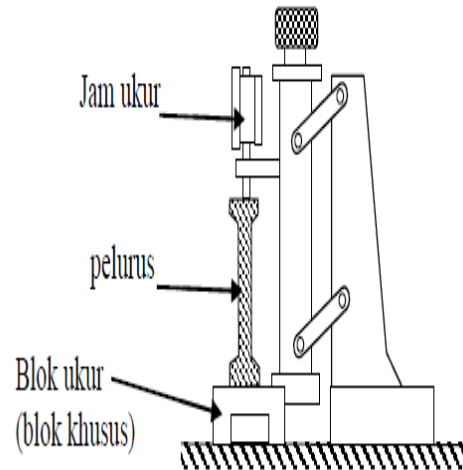
Standart-standart tersebut tidaklah sama antara yang satu dengan yang lainnya, tetapi pada prinsipnya sama dan standart-standart tersebut dapat dipakai untuk menguji ketelitian geometris dari suatu mesin perkakas, Diantara beberapa standart tersebut yang paling tua dipakai adalah standart Schlesinger (standart dibuat oleh Dr. Schlesinger), tetapi standart ini dipakai sebagai pedoman oleh standart-standart yang lainnya seperti ISO, BSA dan lain.



Gambar. 1 Mesin Bor Lantai

Pada metode ini peralatan yang dipakai adalah, pelurus, blok ukur (slip gauge) secukupnya, dan jam ukur (dial indicator) beserta pemegangnya. Pada metode ini pelurus harus ditumpu oleh dua susunan perkakas, keandalan dan ketelitian mesin perkakas berupa kedataran, run out.

blok ukur yang sama tingginya secara bersama-sama di atas permukaan atau bidang yang akan diukur, yang kemudian pada bagian atas dari pelurus dicek kelurusannya dengan menggunakan jam ukur. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar berikut ini.

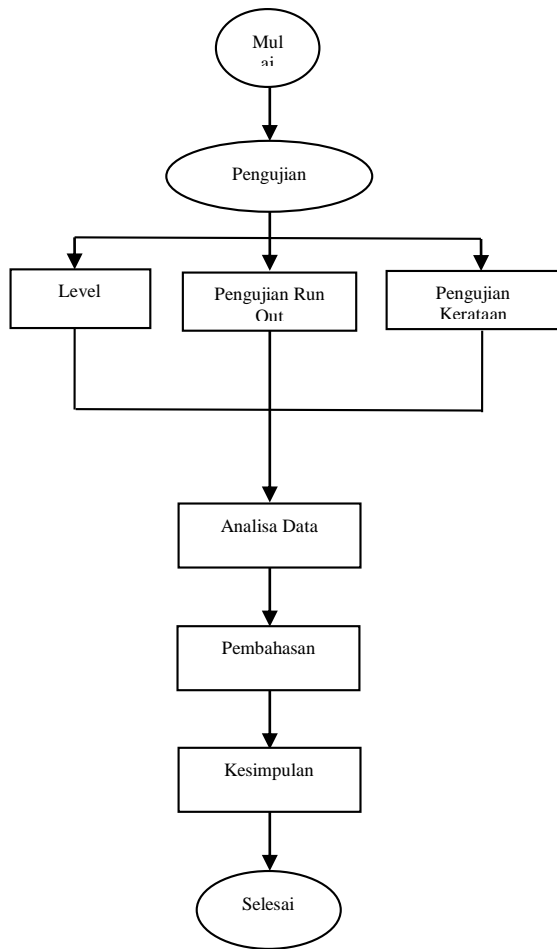


Gambar. 2 Pengukuran kelurusan dengan menggunakan pelurus.

D. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan penelitaian, nyaitu menentukan langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan dari awal hingga penyusunan penelitian ini dapat dilihat pada gambar diagram alir dibawah ini :

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan literatur tentang pengetesan mesin perkakas (mesin drilling) berupa buku-buku, jurnal dan sumber lain yang berhubungan dengan pengetesan mesin perkakas drilling. Tempat pengetesan mesin perkakas drilling, tipe mesin perkakas dan alat ukur pengetesan mesin perkakas. Sebelum pengetesan mesin perkakas dilakukan pengamatan dilapangan mengenai mesin yang digunakan, karakteristik geometri mesin



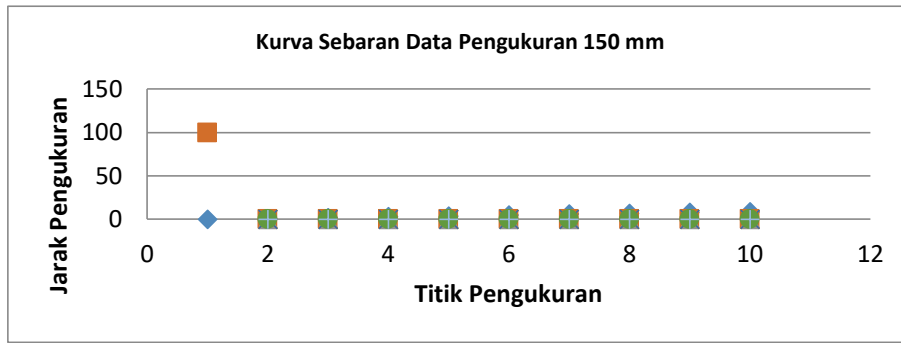
Gambar. 3 Diagram Alir Penelitian

E. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan di awal, maka didapatkan hasil besaran-besaran pada pengukuran nilai pengukuran pada frame mesin drilling.

Tabel. 1 Pengukuran Kerataan kolom meja mesin bor 150 mm

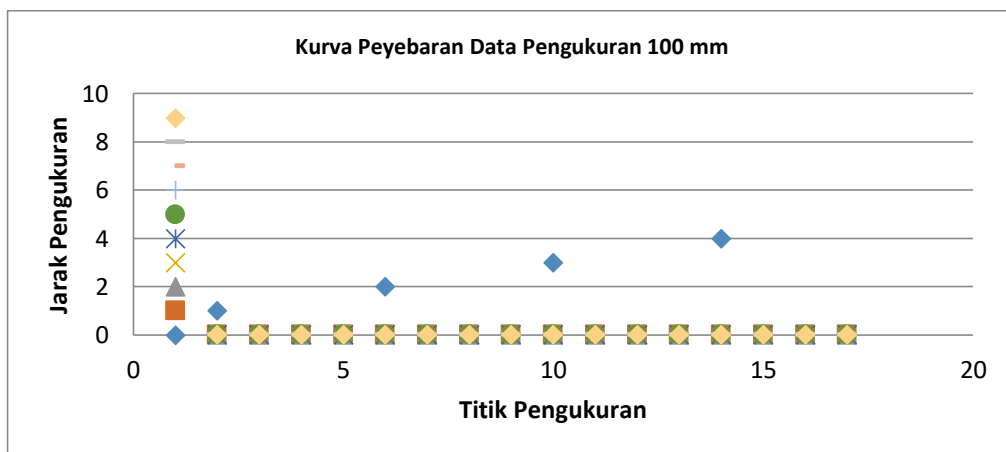
Jarak (mm)	Pengukuran									Rata				Standar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rata	Max	Min	Varian	Deviasi
150	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0	0,01
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					
	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06					



Gambar. 4 Kurva Sebaran Data Pengujian

Tabel. 2 Pengukuran work spindle centre point for true running 0,3 / 100 mm

Jarak (mm)	Pengukuran									Rata-rata	Max	Min	Varian	Standar deviasi
	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0,02	0,022	0,023	0,021	0,02	0,021	0,02	0,02	0,022	0,021	0,023	0,02	0	0,01
	0,02	0,02	0,022	0,02	0,022	0,023	0,022	0,02	0,02					
	0,022	0,02	0,022	0,02	0,02	0,022	0,02	0,022	0,02					
	0,023	0,02	0,02	0,022	0,02	0,022	0,022	0,023	0,02					
2	0,022	0,02	0,02	0,023	0,02	0,02	0,02	0,022	0,02	0,02	0,023	0,02	0	0,01
	0,02	0,02	0,02	0,022	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
	0,021	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
3	0,02	0,02	0,02	0,022	0,023	0,02	0,02	0,022	0,023	0,021	0,023	0,02	0	0,01
	0,021	0,02	0,022	0,023	0,022	0,02	0,02	0,02	0,022					
	0,02	0,02	0,02	0,022	0,022	0,02	0,022	0,02	0,022					
	0,021	0,022	0,02	0,022	0,02	0,02	0,023	0,02	0,02					
4	0,02	0,023	0,02	0,02	0,02	0,021	0,022	0,02	0,02	0,02	0,023	0,02	0	0,01
	0,02	0,022	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
	0,021	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,022	0,023	0,02					



Gambar. 5 Kurva Sebaran Data Pengujian

C. Tabel Hasil Pengujian Ketelitian Geometrik Mesin drilling

No	Pengujian	Peyimpangan		Keterangan
		Hasil Pengukuran	Dijinkan Metode Schlesinger	
1	Pengukuran Kerataan kolom meja mesin bor toleransi 0-08 per 300 mm	0.01	0.04/300 mm	Memenuhi
2	Pengukuran work spindle centre point for true running 0,03 / 100 mm	0.01	0.03/100 mm	Memenuhi

Dapat dilihat bahwa hasil pengujian ketelitian geometrik pengukuran komponen kerataan kolom meja drilling, work spindle penyimpangan yang terjadi masih dalam batas yang diijinkan menurut metode Schlesinger yang sudah di muat dalam standar ISO-1708. Dari hasil kedua jenis pengujian yang dilakukan di atas maka disimpulkan bahwa mesin drilling yang ada di Laboratorium SMK Swasta di Kabupaten Ciamis digunakan dengan kata lain memiliki kemampuan.

D. Kesimpulan

Pengujian yang dilakukan pada dua komponen gerak dari mesin drilling yang ada di Laboratorium SMK Swasta Kabupaten Ciamis masih layak digunakan, pengujian yang dilakukan meliputi:

- Pengukuran penyelarasan terhadap alas mesin drilling,

- work spindle centre putaran work spindle.
- Untuk meminimalisir kerusakan pada mesin drilling adalah dengan melakukan perawatan dan pengukuran pada bagian-bagian mesin drilling. keandalan untuk menghasilkan produk atau benda kerja dengan ketelitian yang tinggi.

Daftar Pustaka

- Arifin, S. 1993, Alat Ukur dan Mesin Perkakas. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Bagiasna, K. 2000, Pengantar Pengetesan Ketelitian Geometrik Mesin Perkakas. Teknik Produksi Mesin Institut Teknologi Bandung.
- Poeng, R. 2003, Laporan Praktikum Pengetesan Mesin Perkakas. Teknik Produksi Mesin Institut Teknologi Bandung.
- Rochim, T. 1985. Proses Pemesinan, Laboratorium Teknik Produksi Mesin Institut Teknologi Bandung.

Dr. George Schlesinger ,”Testing Machine Tools”, for the use Tool Makers, Users, Inspectors and Plant Engineers.

Tolosi, K. 2013, Analisis Ketelitian Geometrik Mesin Frais Horisontal Kuzman UF6N di Laboratorium Manufaktur Teknik Mesin Unsrat.

Riwayat Penulis :

Slamet Riyadi, S.T.,M.T.

Dosen Tetap Yayasan Pendidikan Galuh
Ciamis.

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Galuh

