

ANALISIS UJI GETARAN PADA MESIN BOR DUDUK RYU RBD16

Inda Aidatul Azpah¹, Ibnu Khoirul Anaam¹, Hamid Abdillah¹

¹ Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

E-mail: indaaidatulazpah1234@gmail.com, hamid@untirta.ac.id

Abstrak-- Analisis getaran pada mesin bor duduk untuk mengetahui berapa nilai getaran yang dihasilkan akibat adanya gerakan pada saat perlakuan berlangsung. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perilaku getaran pada mesin bor duduk. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan masing-masing waktu 30 detik pada dua bagian yakni meja dan dudukan bawah bor. Spesimen dalam percobaan ini berjumlah satu yakni baja karbon rendah. Data penelitian ini diperoleh dari pengukuran getaran dengan menggunakan Vibration Meter GM63A yang diukur pada bagian tengah/tempat penempatan baja serta bagian bawah yakni dudukan mesin bor. Dari data dianalisis pengaruh dari putaran mata pahat bor serta pemberian tekanan oleh tangan saat memutar akan menyebabkan kenaikan dan penurunan getaran yang terukur pada vibscanner. Hasil pengujian getaran menunjukkan : bagian tengah (1) untuk 30 detik pertama dengan hasil 02.9 mm/s², 30 detik kedua 02.6 mm/s², 30 detik ketiga 02.7 mm/s². Dan bagian dudukan bawah bor (2) untuk 30 detik pertama dengan hasil 03.4 mm/s², 30 detik kedua 03.4 mm/s², dan 30 detik ketiga 03.5 mm/s² dengan rata-rata untuk bagian 1 yakni 02.7 mm/s² dan bagian 2 dengan rata-rata 03.4 mm/s².

Kata kunci: Getaran Mesin, Getaran Mesin Bor Duduk, ISO 2372

Abstract-- Vibration analysis on a seated drill machine to find out how much vibration value is generated due to movement during treatment. The purpose of this research is to analyze the vibration behavior of the seated drill machine. This research is an experimental research with 3 trials with 30 seconds each in two parts, namely the table and the bottom drill holder. The number of specimens in this experiment is low carbon steel. The data for this study were obtained from vibration measurements using a Vibration Meter GM63A which was measured in the middle/where the steel was placed and the bottom part, namely the drill machine holder. From the data analyzed the influence of the rotation of the drill bit and the application of pressure by hand when rotating will cause an increase and decrease in vibrations that are measured on the vibscanner. The results of the vibration test show: the middle (1) for the first 30 seconds with a result of 02.9 mm/s², the second 30 seconds 02.6 mm/s², the third 30 seconds 02.7 mm/s². And the bottom drill bit (2) for the first 30 seconds yields 03.4 mm/s², the second 30 seconds 03.4 mm/s², and the third 30 seconds 03.5 mm/s² with an average for part 1 which is 02.7 mm/s² and part 2 with an average of 03.4 mm/s².

Keywords: Machine Vibration, Seated Drill Machine Vibration, ISO 2372

1. PENDAHULUAN

Mesin bor yang sering dijumpai di bengkel-bengkel, industri dengan berbagai jenis. Salah satunya adalah bor duduk. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini melakukan pengujian untuk menguji getaran mesin bor duduk. Dalam dunia perindustrian dan perbengkelan banyak yang menggunakan Mesin Bor sebagai alat untuk membuat lubang [1].

Metode pemesinan adalah prosedur pembuatan di mana objek dibentuk dengan bantuan menghilangkan atau menanggalkan sebagian dari benda kerja. Alasan menggunakan proses pemesinan adalah untuk mencapai akurasi dibandingkan dengan berbagai strategi yang meliputi pengecoran, pembentukan, dan juga untuk memberikan bentuk bagian dalam dari

item yang dipilih. Jenis prosedur pemesinan yang biasanya dilakukan meliputi: strategi pembubutan, pendekatan pembentukan dan perencanaan, teknik pengeboran, strategi penggilingan, metode penggilingan, prosedur penggergajian, dan yang terakhir adalah teknik memperbesar lubang (boring) [2]. Biasanya mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja, oleh karena itu mesin bor sangat kritis untuk proses penyadapan atau sistem pembuatan ulir dalam. [3] Sedangkan teknik pengeboran merupakan proses pemesinan yang paling banyak digunakan setelah proses pembubutan, karena hampir semua aditif dan produk pemesinan memiliki lubang. Pengumpanan dan pengurangan gerakan dalam sistem pengeboran dilakukan melalui pahat bor. Sementara metode pengeboran adalah sistem pemesinan yang paling banyak digunakan

setelah proses pembubutan, karena hampir semua aditif dan produk pemesinan memiliki lubang. Memberi makan dan mengurangi gerakan di dalam gadget pengeboran dilakukan melalui mata bor [4] Dalam teknik pengeboran, sangat penting untuk mengetahui kain yang akan dibor, jenis sisi pereduksi, dan kecepatan yang digunakan. Oleh karena itu, banyak variabel yang digunakan dalam prosedur pengeboran, termasuk ketebalan objek, diameter mata bor, bahan, dan kecepatan rotasi bor. [5]

Getaran yang terjadi pada mesin manufaktur biasanya menyebabkan hasil yang tidak diinginkan: termasuk kebisingan, ukuran yang kurang presisi, atau kerusakan pada struktur mesin. Getaran yang terjadi akibat eksitasi baik dari dalam putaran mesin) maupun dari luar mesin, namun efek dari getaran yang ditimbulkan sangat bergantung pada frekuensi eksitasi dan elemen dari alat getaran itu sendiri. Pengukuran getaran juga dapat digunakan untuk mengetahui pada perlindungan yang buruk seperti pemasangan yang tidak tepat dan penggunaan komponen mesin sebagaimana dimaksud di atas. [6] Pemeliharaan dapat dilakukan pada semua mesin yang bergerak bolak-balik karena mesin akan menghasilkan getaran pada tingkat tertentu yang merupakan sifat dinamis dari sistem itu sendiri.

Pengukuran getaran dapat dilakukan dengan bantuan alat pengukur getaran yang dapat digunakan untuk mengukur perpindahan getaran (d , mm), kecepatan getaran (v , cm/s), dan percepatan getaran (a , m/s²). Perpindahan getaran adalah ruang yang ditempuh oleh elemen getar yang tingginya setengah dari ketinggian ke atas (m). Laju getaran biasanya dinyatakan dalam m/s (atas) yang merupakan ciri khas dari kecepatan tinggi (velocity height) yang berkorelasi dengan intensitas getaran. Percepatan getaran didefinisikan karena muatan kecepatan dinyatakan dalam m/s². Karakteristik getaran yang meliputi perpindahan getaran, kecepatan dan percepatan digunakan untuk mengukur derajat getaran.

Penelitian ini bersifat eksperimental, di mana pengamatan atau pernyataan tentang hubungan sebab akibat antara timbulnya suatu akibat (variabel dasar) dan tujuan positif (variabel bebas), melalui usaha yang sengaja dilakukan oleh peneliti. [7] dengan menggunakan standar getaran ISO 2372, kecepatan getaran mm/s rms untuk mengukur tingkat getaran suatu mesin [8] Nilai getaran

yang dihasilkan oleh alat ukur kemudian dibandingkan dengan nilai standar, apakah mesin yang diukur masih masuk daerah normal (good), daerah dapat dioperasikan dengan waktu operasi mesin tidak terus menerus/lama (Satisfactory), daerah dianggap tidak memuaskan untuk pengoperasian terus menerus untuk waktu yang lama (Unsatisfactory), dan daerah dapat mengakibatkan terjadi kerusakan pada mesin (unacceptable).

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022.

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang bersifat experiment untuk menganalisis perilaku getaran pada mesin bor duduk akibat pengaruh variasi putaran mesin dan variasi kedalaman ada saat bor berlangsung.

2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Satu unit mesin bor duduk RYU RBD16



Gambar 1. Mesin Bor Duduk RYU RBD16

- b. Vibration Meter GM63A (alat ukur getaran)
- c. Pahat HSS
- d. Mata bor 6.5 mm
- e. Jangka sorong
- f. Alat tulis
- g. Alat standar kesehatan dan keselamatan kerja

2.3 Bahan

Bahan baja karbon rendah, di mana baja karbon dengan bahan kandungan detail karbon jauh lebih kecil dari 0,25% dari berat penuh logam paduan.

2.4 Prosedur Penelitian

- a. Persiapan bahan yang akan dilakukan pengeboran
- b. Proses Pengeboran
 - a. Proses pembuatan lubang pada baja karbon rendah menggunakan bor duduk.
 - b. Benda kerja adalah baja karbon rendah.
- c. Benda kerja yang dibuat lubang menggunakan mata bor HSS dengan . Masing masing dengan 3 kali percobaan yang dilakukan.
- d. Proses pengeboran pada baja selama 30 detik bagian satu dan dua.
- e. Kedalaman lubang pada hasil pengobaran bervariasi antara bagian 1 dan 2.
- f. Tiap benda kerja yang dibor menggunakan mesin bor yang sama jenisnya.
- g. Siapkan alat dokumentasi untuk dijadikan sebagai lampiran sebagai bukti diadakannya penelitian tersebut.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran langsung dengan Vibscaner pada mesin bor duduk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan mesin bor duduk dengan mata pahat ukuran 6.5 mm dan vibscanner yang sebagai alat ukura untuk menggambarkan getaran mesin bubut tersebut. Pada penelitian akan diketahui hasil dari getaran mekanik pada mesin Bor dan tingkat getaran mekanik yang terjadi apakah berada diambang normal atau batas maksimal menggunakan ISO2372 [9].



Gambar 2. Proses Percobaan Pengukuran di Meja Bor dan Dudukan Mesin Bor

Tabel 1. Standar ISO 2372

Machine	Class I small machines		Class II medium machines	Class III large rigid foundation	Class IV large soft foundation
	in/s	mm/s			
Vibration Velocity Vrms	0.01	0.28			
	0.02	0.45			
	0.03	0.71	good		
	0.04	1.12			
	0.07	1.80			
	0.11	2.80	satisfactory		
	0.18	4.50			
	0.28	7.10	unsatisfactory		
	0.44	11.2			
	0.70	18.0	unacceptable		
0.71	28.0				
1.10	45.0				

Keterangan :

- a. Class I Mesin berukuran kecil (bertenaga 0-15 KW)
- b. Class II Mesin berukuran menengah (bertenaga 15-75 KW)
- c. Class III Mesin berukuran besar (bertenaga >75 KW) dipasang pada struktur dan pondasi (bantalan kaku)
- d. Class IV Mesin berukuran besar (bertenaga >75 KW) dipasang pada struktur (bantalan fleksibel).

Berikut penjelasan kriteria warna pada Standar ISO 10816-3:

- a. Warna Hijau (A) : adalah kriteria perangkat dalam kondisi aman atau situasi mesin baru.
- b. Warna Kuning (B) : adalah kriteria untuk mesin dalam kondisi alami yang terakreditasi untuk bekerja dalam jangka waktu yang relatif lama.
- c. Warna Jingga (C) : adalah kriteria untuk perangkat di bawah keadaan alarm yang diizinkan beroperasi untuk waktu yang terbatas
- d. Warna Merah (D) : merupakan kriteria mesin dalam kondisi danger yang dimana vibrasi mesin dapat menyebabkan kerusakan.

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan penyiapan untuk pengecekan kesiapan penelitian. Selanjutnya dilakukan pengambilan data awal pada mesin bor dengan estimasi waktu 30 detik dalam 3 kali percobaan pada bagian 1. Kemudian lanjut pada bagian ke 2 dengan proses yang sama. Maka dari hasil percobaan bisa dilihat dari tabel berikut :

Tabel.2 Hasil Getaran Percobaan

Waktu Percobaan	Bagian 1 (Meja Mesin Bor)	Bagian 2 (Dudukan Mesin Bor)
30 detik pertama	02.9 mm/s ²	03.4 mm/s ²

30 detik	02.6 mm/s ²	03.4 mm/s ²
kedua		
30 detik	02.7 mm/s ²	03.5 mm/s ²
ketiga		
Rata-rata	02.7 mm/s ²	03.4 mm/s ²

Dalam tabel hasil data penelitian ini, terdapat dua bagian utama dari mesin bor yang diamati, yaitu Bagian 1 (Meja Mesin Bor) dan Bagian 2 (Dudukan Mesin Bor). Variabel yang diukur adalah tingkat getaran dalam satuan mm/s² pada interval waktu tertentu. Pada tabel ini, data yang terkumpul mencakup tingkat getaran pada masing-masing bagian selama tiga periode waktu yang berbeda. Rata-rata tingkat getaran juga dihitung untuk memberikan gambaran keseluruhan. Dengan tabel ini, dapat dengan jelas melihat variasi tingkat getaran antara Bagian 1 dan Bagian 2 pada waktu yang berbeda selama percobaan.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, pengaruh dari putaran mata pahat bor dan tekanan tangan pada saat melakukan pemutaran untuk menurunkan pahat ke benda berpengaruh pula pada getaran mesin bor duduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa putaran mata pahat dapat mempengaruhi hasil kenaikan dan penurunan pada getaran. Pada proses pengeboran dengan pemberian tekanan yang cukup stabil saat ingin menurunkan mata pahat bor ke baja mengalami getaran yang cukup rendah, kemudian ketika diberikan penekanan pada saat menurunkan mata pahat bor maka getaran yang dihasilkan pun lebih besar dari sebelumnya.

Secara umum, saat alat perkakas berputar, selalu ada getaran bertekanan atau semacamnya, namun yang penting adalah seberapa besar atau kecil amplitudo getaran bertekanan tersebut [10]. Berdasarkan sumber-sumber pada getaran paksa pada mesin perkakas berasal dari : (1). Gaya pemotongan yang berubah-ubah secara pereodis. (2) Gaya-gaya pengganggu yang berasal dari mesin itu sendiri. Seperti perputaran elemen-elemen mesin yang tidak seimbang [11].

Hasil analisis data yang diperoleh. Analisis pada bagian pertama yakni pengukuran getaran dibagian tengah atau tempat penempatan baja dihasilkan untuk 30 detik pertama dengan hasil 02.9 mm/s², 30 detik kedua 02.6 mm/s², 30 detik ketiga 02.7 mm/s². Dan bagian dudukan bawah bor (2) untuk 30

detik pertama dengan hasil 03.4 mm/s², 30 detik kedua 03.4 mm/s², dan 30 detik ketiga 03.5 mm/s² dengan nilai rata-rata pada bagian 1 yakni 02.7 mm/s² dan bagian 2 dengan rata-rata 03.4 mm/s².

Tabel 3. Standar ISO 2372

Machine	Class I small machines		Class II medium machines	Class III large rigid foundation	Class IV large soft foundation
	in/s	mm/s			
Vibration Velocity Vrms	0.01	0.28			
	0.02	0.45			
	0.03	0.71		good	
	0.04	1.12			
	0.07	1.80			
	0.11	2.80		satisfactory	
	0.18	4.50			
	0.28	7.10		unsatisfactory	
	0.44	11.2			
	0.70	18.0			
	0.71	28.0		unacceptable	
1.10	45.0				

Mesin bor merupakan jenis mesin yang berada pada Class I, karena Motor dengan daya 15 Kw pada percobaan di meja Bor yaitu Rata-rata nya pada 03,7 mm/s dan 02,4 mm/s jika dilihat dari gambar.3 di Class I getaran mekanik yang terjadi pada meja bor masih berada pada ambang Baik atau dapat dikatakan Aman. Sehingga setelah dianalisis dengan berdasarkan ISO2372 Getaran yang terjadi pada Mesin Bor masih dalam kategori baik atau aman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dalam jurnal tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari penekanan dan kecepatan mata pahat bor terhadap tingkat getaran pada saat proses pengeboran. Kenaikan dan penurunan getaran teramati sesuai dengan variasi kecepatan pengeboran dan tekanan yang diberikan.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa untuk bagian tertentu pada 30 detik pertama, tingkat getaran adalah 02.9 mm/s², kemudian menurun pada 30 detik kedua menjadi 02.6 mm/s², dan kembali naik pada 30 detik ketiga menjadi 02.7 mm/s². Hal serupa teramati pada bagian dudukan bawah bor (2) dengan tingkat getaran awal 03.4 mm/s², tetapi tetap relatif stabil pada 30 detik kedua dan ketiga dengan hasil masing-masing 03.4 mm/s² dan 03.5 mm/s².

Secara keseluruhan, rata-rata tingkat getaran pada bagian 1 adalah 02.7 mm/s², sedangkan pada bagian 2 adalah 03.4 mm/s². Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi kecepatan pengeboran dan tekanan pada mata pahat bor mempengaruhi tingkat getaran selama proses pengeboran, dan perbedaan ini

dapat diamati pada bagian tertentu dari peralatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Mini, "PERENCANAAN MESIN BOR MEJA SKALA PRAKTIKUM," *J. Tek. MESIN*, 2016, [Online]. Available: <http://ojs.ustj.ac.id/mesin/article/view/329>
- [2] M. Bor, "PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP WAKTU PENGEBORAN DENGAN MATERIAL ALUMINIUM AL 6063 PADA MESIN BOR DUDUK," *media.neliti.com*, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publication/s/516145-none-8f5463dd.pdf>
- [3] D. S. Wijayanto and Y. Estriyanto, "Teknologi Mekanik Mesin Perkakas," *Surakarta UNS Press. Glosarium*, 2005.
- [4] J. Holder and M. Lee, *Environmental protection, law and policy: Text and materials*. books.google.com, 2007. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=vJJB1yDzQ_0C&oi=fnd&pg=PA5&dq=environmental+protection+against&ots=dE3N2t7VJu&sig=4BrfqdALW-Nd3V8VQedR8YyFJ6Y
- [5] R. Gianoglio, F. Salvatore, and J. Weber, "Method and device for damping the displacement of construction machines," *US Pat. 7,756,622*, 2010, [Online]. Available: <https://patents.google.com/patent/US7756622B2/en>
- [6] N. Endriatno, "Analisis getaran akibat massa yang tidak seimbang pada motor yang berputar," *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, 2021, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Nanang-Endriatno/publication/364294309_ANALISIS_GETARAN_AKIBAT_MASSA_YANG_TIDAK_SEIMBANG_PADA_MOTOR_YANG_BERPUTAR/links/634401e676e39959d6b3204a/ANALISIS-GETARAN-AKIBAT-MASSA-YANG-TIDAK-SEIMBANG-PADA-MOTOR-YANG-BERPUTA
- [7] A. ASRIN, "METODE PENELITIAN EKSPERIMEN: METODE PENELITIAN EKSPERIMEN," ... *J. Educ. Humanit. Soc. ...*, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mukhlisina.id/index.php/masqiduna/article/view/24>
- [8] L. I. Nasional, *Teknik Pengukuran Getaran*. Bandung, 1982.
- [9] "International standard ~ ~ ~ 2372," vol. 1974, 1974.
- [10] C. Williamson, S. Lee, and M. Ivantysynova, "Active vibration damping for an off-road vehicle with displacement controlled actuators," *Int. J. Fluid ...*, 2009, doi: 10.1080/14399776.2009.10780984.
- [11] A. Rohman, "STUDI EKSPERIMEN REDAMAN GETARAN TRANSLASI DAN ROTASI DENGAN PENAMBAHAN DDVA (DUAL DYNAMIC VIBRATION ABSORBER) PADA SISTEM ...," *Elem. J. Tek. MESIN*, 2019, [Online]. Available: <http://je.politala.ac.id/index.php/JE/article/view/76>