

## PENGARUH GRIT BATU GERINDA PADA GERAK CROSS FEED PROSES GERINDA TERHADAP GETARAN

Chairul Anam<sup>1)</sup>, Mohammad Abdul Wahid<sup>2)</sup>, Junaedi Adi Prasetyo<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Kota Banyuwangi, Kode Pos 68461

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Kota Banyuwangi, Kode Pos 68461

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Kota Banyuwangi, Kode Pos 68461

Jl. Raya Jember KM 13 Labanasem, Banyuwangi, 68461

E-mail: [anam@poliwangi.ac.id](mailto:anam@poliwangi.ac.id)

### Abstract

Grinding is the final part of the machining process, so it is necessary to avoid vibration because it is very dangerous. This condition occurs because of a source of vibration / excitation that propagates through the whole or part of the engine. Vibration can damage and shorten tool life and reduce the accuracy of dimensions, shape and surface roughness of the workpiece.

This study aims to determine the effect of cross feed on the vibration amplitude. Material hardened tool steel SKD11, grinding stone type A46QV and A80LV. Process parameter variables are cross feed (5,3 6,8 8,4) (mm/step) and depth of cut (0.01 0.02 and 0.03) (mm), a constant variable with feeding speed (50 mm/s) and 3000 rpm spindle rotation. Vibration measurement using an accelerometer which, is processed by the mathCAD.

The results showed that the greater the cross feed, the greater the amplitude of the vibration level. The magnitude of the vibration amplitude on the acceleration that occurs in the A46QV grinding stone type is the lowest of 6.7369 g.rms and the highest is 13.3084 g.rms, while the lowest A80LV grinding stone is 5.0904 g.rms and the highest is 12,2002 g.rms.

Keywords: grinding stone grit, cross feed, vibration

### Abstrak

Penggerindaan merupakan bagian akhir proses pemesinan, sehingga perlu dihindari terjadinya getaran karena sangat berbahaya. Kondisi ini terjadi karena adanya sumber penggetar/eksitasi yang merambat melalui keseluruhan atau bagian mesin. Getaran dapat merusak dan memperpendek umur pahat dan mengurangi ketelitian dimensi, bentuk serta kekasaran permukaan benda kerja.

Penelitian bertujuan mengetahui besarnya pengaruh *cross feed* terhadap amplitudo getaran. Material *hardened tool steel* SKD11, batu gerinda tipe A46QV dan A80LV. Variabel parameter proses adalah *cross feed* (5,3 6,8 8,4) (mm/langkah) dan kedalaman potong (0,01 0,02 dan 0.03) (mm), variabel konstan dengan kecepatan makan (50 mm/s) dan putaran spindel 3000 rpm. Pengukuran getaran menggunakan *accelerometer*, yang diolah dengan program mathCAD.

Hasil penelitian menunjukkan semakin besar *cross feed* semakin besar amplitudo level getaran. Besarnya amplitudo getaran pada *acceleration* yang terjadi pada tipe batu gerinda A46QV terendah sebesar 6,7369 g.rms dan tertinggi 13,3084 g.rms, sedangkan pada tipe batu gerinda A80LV terendah sebesar 5.0904 g.rms dan tertinggi 12,2002 g.rms.

**Kata kunci:** grit batu gerinda, cross feed, getaran

## PENDAHULUAN

Salah satu faktor penentu keberhasilan pengerjaan benda kerja dalam proses pemesinan (penggerindaan) adalah pemilihan alat potong (batu gerinda) yang tepat. Kesesuaian jenis, ukuran dan material yang akan di kerjakan harus betul-betul di perhatikan di dalam memilih batu gerinda, karena unsur –unsur batu gerinda terdiri atas serbuk abrasif dan perekat. Diantara serbuk abrasif yang sering dipakai untuk pembuatan batu gerinda adalah: karbida/boron nitrit, karbida silicon, aluminium oksida dan intan.

Batu gerinda yang mempunyai kekuatan ikatan serbuk abrasif kategori lunak lebih cocok untuk menggerinda material yang keras/di keraskan. Sebaliknya Batu gerinda yang mempunyai kekuatan ikatan serbuk abrasif kategori keras lebih cocok untuk menggerinda material yang lunak, sehingga batu gerinda akan lebih tahan lama (awet) dan kehalusan benda kerja akan relatif lebih baik. Secara prinsip, untuk material yang keras dalam penggerindaan perlu dijaga temperaturnya agar tidak terlalu tinggi, sehingga diperlukan batu gerinda dengan serbuk abrasif yang mudah terlepas atau kekuatan ikatannya rendah (Rochim, 1993)

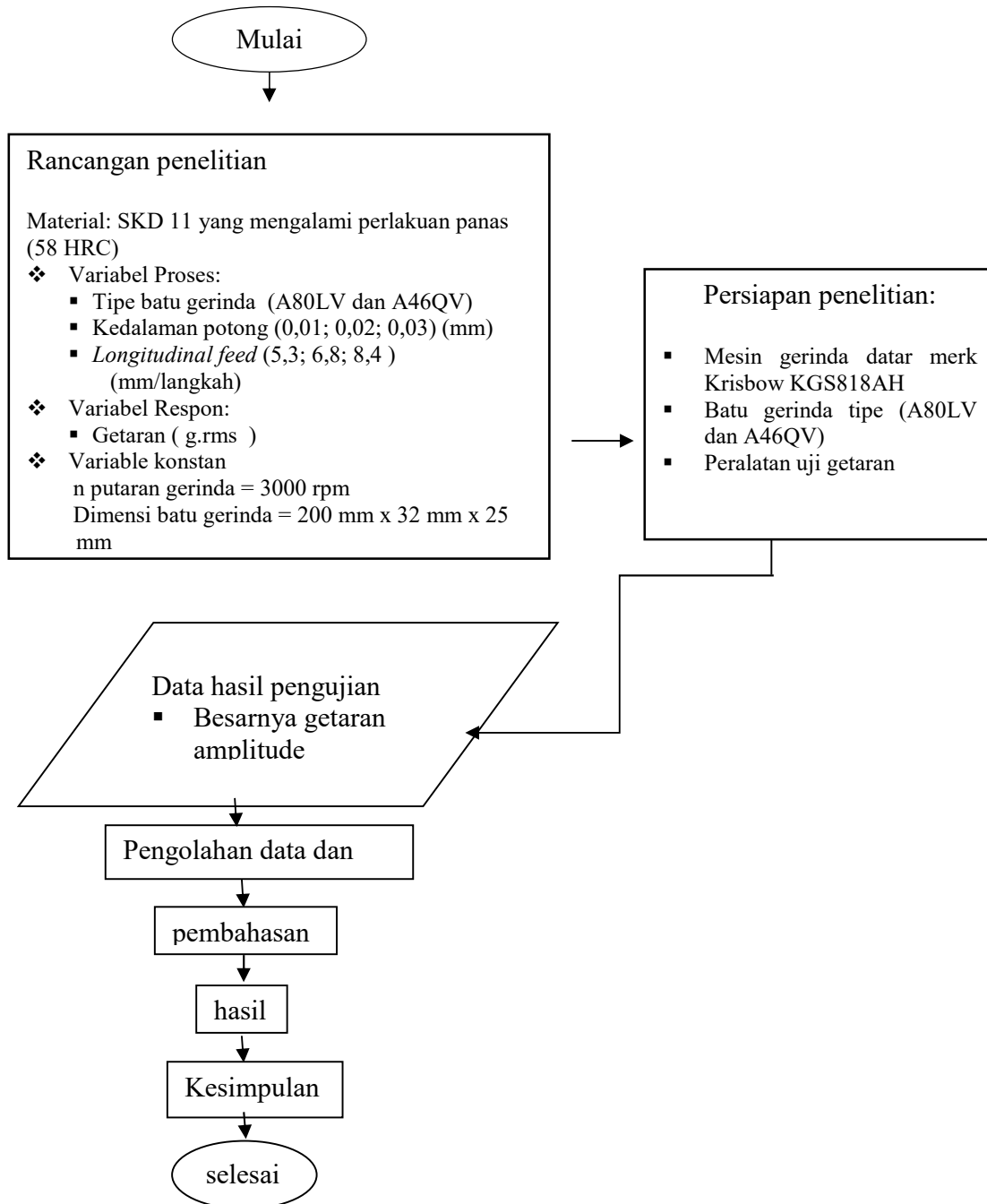
Proses penggerindaan merupakan bagian akhir (finishing) dari berbagai proses pemesinan, sehingga perlu dihindari terjadinya getaran. Terjadinya getaran pada proses pemesinan adalah sangat berbahaya dan merupakan kondisi yang tidak diinginkan. Kondisi ini terjadi karena adanya sumber penggetar/eksitasi yang merambat melalui keseluruhan komponen/bagian mesin yang bersangkutan. Getaran dapat merusak dan memperpendek umur pahat (batu gerinda) dan mesin kondisi ini terjadi pada proses pengasaran (*roughing*). Untuk proses penghalusan (*finishing*), akan mengurangi ketelitian dimensi, bentuk serta kekasaran permukaan benda kerja.

Chatter adalah getaran yang amplitudanya naik secara ekponensial pada saat proses pemotongan dengan kedalaman potong tertentu dan terjadi pada daerah tidak stabil. Chatter tidak boleh terjadi pada saat proses pemesinan, dan ketika proses pemotongan sedang berlangsung harus dalam keadaan stabil, karena hal tersebut bersifat merugikan, diantaranya menurunkan kualitas permukaan, mengurangi tingkat kepresisian dimensi benda kerja, menyebabkan pahat mudah aus bahkan terjadi patah dini, dan dapat mengakibatkan kerusakan poros mesin. Dengan kata lain, chatter menjadi pembatas umum produktivitas dan kualitas sehingga dampak dari semua ini adalah ongkos

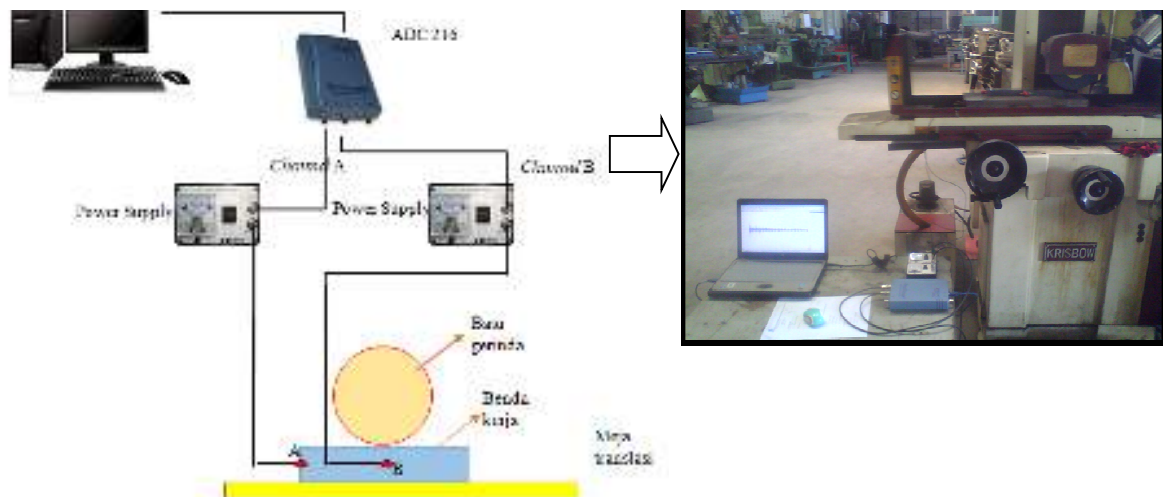
chatter sehingga dapat digunakan untuk memprediksi dan menghindari terjadinya chatter.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang di lakukan agar berjalan dengan baik adalah sebagai berikut:



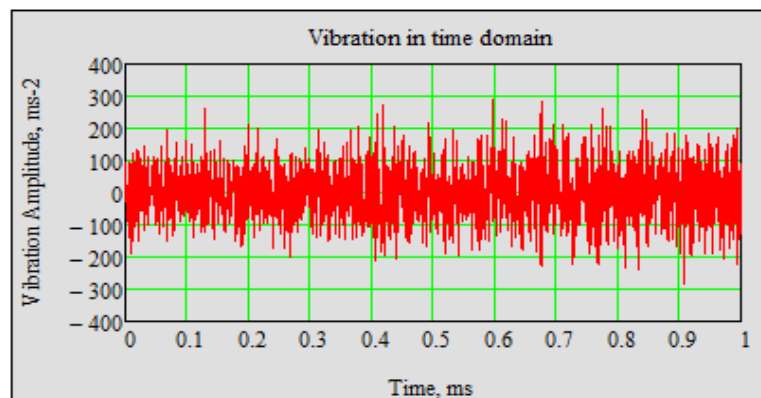
**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian



**Gambar 2** Skema pemasangan uji pemotongan

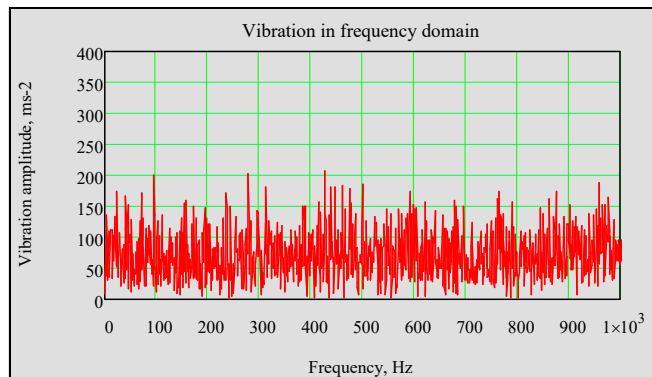
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data uji pemotongan berupa nilai amplitudo level getaran. Percobaan penelitian yang dilakukan terhadap material *hardened tool steel* SKD11 menggunakan proses gerinda datar dengan batu gerinda tipe A46QV dan A80LV berbahan *aluminum oxide* dengan variasi *cross feed* dan kedalaman potong. Untuk data perhitungan *peak* dan *peak to peak* getaran digunakan domain waktu, dimana *peak* amplitudo adalah nilai maksimum getaran dan *peak to peak* amplitudo adalah nilai total amplitudo dari titik positif ke titik negatif getaran. Adapun contoh getaran dalam domain waktu dan domain frekuensi pada proses gerinda datar dengan parameter kedalaman potong 0,02 mm dan *cross feed* 5,3 mm/langkah menggunakan tipe A46QV terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 sebagai berikut.



**Gambar 3** Getaran dalam domain waktu

di Chapter 08 dan accelerometer selama satu detik sebagaimana di tampilkan gambar 3. Adapun untuk getaran dalam domain frekuensi merupakan frekuensi yang memuat nilai amplitudo dimana pada frekuensi 0 sampai 1000 menunjukkan besarnya amplitudo peak dan peak to peak sebagaimana di tunjukan pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4 Getaran dalam Domain Frekuensi

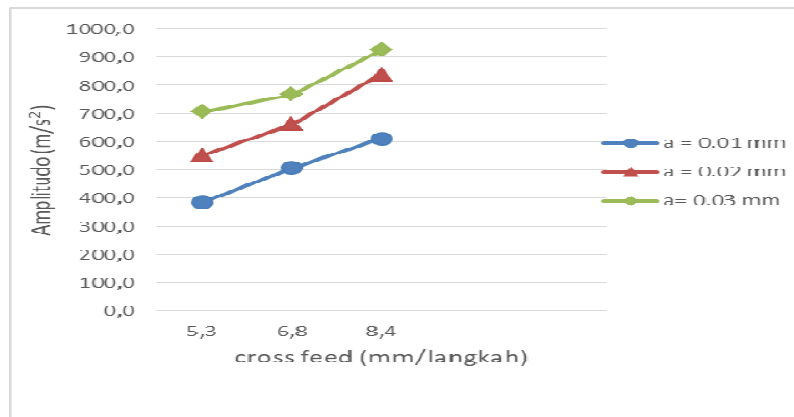
Analisa Data Amplitudo Getaran Pada Batu Gerinda Tipe A46QV dapat di lihat pada table 1 di bawah ini.

Tabel 1.

Hasil perhitungan data *acceleration* amplitudo (*rms*) pada batu gerinda tipe A46QV.

Percobaan	<i>Cross Feed</i> (mm/stroke)	Kedalaman	Amplitudo rms	
		Potong (mm)	Sumbu x (A) (g.rms)	Sumbu z (B) (g.rms)
1	5,3	a = 0,01	6,0156	6,7369
2		a = 0,02	8,5763	9,4686
3		a = 0,03	9,7646	9,9380
4	6,8	a = 0,01	8,2512	7,8914
5		a = 0,02	10,1051	10,4242
6		a = 0,03	11,9173	11,1766
7	8,4	a = 0,01	9,4368	10,0710
8		a = 0,02	12,9567	12,2468
9		a = 0,03	15,4983	13,3084

sebagai mana di tampilkan pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Data Amplitudo Getaran Pada Batu Gerinda Tipe A46QV

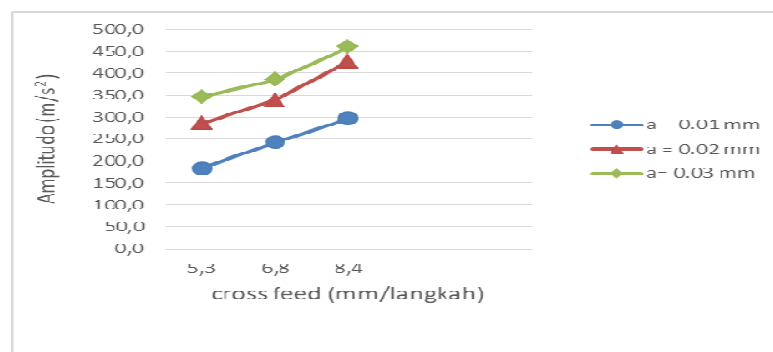
Adapun Analisa Data Amplitudo Getaran Pada Batu Gerinda Tipe A80LV bisa di lihat pada table 2 di bawah ini.

Tabel 2

Hasil perhitungan data *acceleration* batu gerinda tipe A80LV pada amplitudo *peak*.

Percob.	Cross Feed (mm/stroke)	Kedalaman Potong (mm)	Amplitudo peak	
			Sumbu x (A) (g.rms)	Sumbu z (B) (g.rms)
1	5,3	a = 0,01	5,2777	5,0904
2		a = 0,02	6,8583	6,4150
3		a = 0,03	8,2295	7,2419
4	6,8	a = 0,01	7,0562	6,5436
5		a = 0,02	8,4387	8,2095
6		a = 0,03	9,5568	9,9380
7	8,4	a = 0,01	8,6416	8,3402
8		a = 0,02	10,7142	9,9151
9		a = 0,03	12,3976	12,2002

Grafik yang di dihasilkan Data Amplitudo Getaran Pada Batu Gerinda Tipe A80LV sebagai mana di tampilkan pada gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik Data Amplitudo Getaran Pada Batu Gerinda Tipe A80LV

sumbu x dan z meningkat seiring meningkatnya kecepatan *cross feed*. Penggunaan batu gerinda tipe A80LV untuk setiap kedalaman potong yang semakin meningkat, amplitudonya juga semakin meningkat. Begitu juga dengan *cross feed* yang semakin meningkat, amplitudo getaran juga akan semakin meningkat pada kedua sumbu x dan z. Hal ini sama seperti yang sudah dijelaskan pada batu gerinda tipe A46QV, bahwa pengaruh *cross feed* yang semakin meningkat maka gaya pemotongan (penggerindaan) akan besar dan tumbukan (antara batu gerinda yang berputar dengan benda kerja) akan semakin cepat (terjadi tumpukan beban material terpotong), sehingga menimbulkan getaran yang juga semakin besar. Begitu juga dengan pengaruh kedalaman potong yang semakin meningkat, beban penggerindaan akan menjadi besar, karena ketebalan material yang akan digerinda besar, gaya yang dibutuhkan untuk pengikisan material juga besar, sehingga timbul getaran yang besar pula

## SIMPULAN

Kesimpulan yang di dapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tipe batu gerinda A46QV memiliki pengaruh lebih besar di dibandingkan dengan tipe batu gerinda A80LV terhadap besarnya getaran
2. Besarnya amplitudo getaran tipe batu gerinda A46QV adalah 6,7369 grms merupakan nilai terendah dari parameter *cross feed* 5,3 mm/langkah dengan kedalaman potong 0,01 mm, sedangkan besar amplitudo getaran tertinggi adalah 18,7525 g.rms dari parameter *cross feed* 11,7 mm/langkah dengan kedalaman potong 0,03 mm.
3. Besarnya amplitudo getaran tipe batu gerinda A80LV adalah 5,0904 g.rms merupakan nilai terendah dari parameter *cross feed* 5,3 mm/langkah dengan kedalaman potong 0,01 mm, sedangkan untuk nilai getaran tertinggi adalah 18,2821 g.rms dari parameter *cross feed* 11,7 mm/langkah dengan kedalaman potong 0,03 mm.
4. Semakin besar grit batu gerinda semakin besar pula amplitude yang di dihasilkan sehingga getaran juga semakin besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gradisek, J., Baus, A., Govekar, E., Klocke, F., dan Grabec, I. (2013), "Automatic Chatter Detection in Grinding," *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, Vol. 43, hal. 1397-1403.

Suppression, *Manufacturing Technology Annals of the CIRP*, Vol. 50, No. 2, hal. 515-535.

Koenigsberger, F., dan Tlustý, J. (1970), *Machine Tool Structures*, Volume-1, Pergamon Press, New York.

Mobley, R.K. (1999), *Vibration Fundamentals*, Butterworth-Heinemann, USA.

Leonesio, M., Parenti, P., Cassinari, A., Bianchi, G., dan Monno, M. (2012), A “Time-Domain Surface Grinding Model for Dynamic Simulation,” *CIRP Conference on Process Machine Interaction (3<sup>rd</sup> PMI)*, hal 166-171.

Li, H dan Shin, Y.C. (2006), “Wheel Regenerative Chatter of Surface Grinding,” *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, Vol. 128, hal. 393-403.

Rowe, W.B. (2009), *Principles of Modern Grinding Technology*, William Andrew Publications.

Schey J. (2000), *Introduction to Manufacturing Processes*. McGraw Hill, New York.

Fathallah, B. B., Fredj, N. B., Sidhom, H., Braham, C. dan Ichida, Y. (2009), “Effects of Abrasive Type, Cooling Mode and Peripheral Grinding Wheel Speed on the AISI D2 Steel Ground Surface Integrity,” *Int. J. of Mach. Tools & Manufacture*, Vol. 49, pp. 261-272.

Demir, H., and Gullu, A. (2001), “The Effect of Parameters in the Grinding,” *Journal of Engineering Science*, Vol. 7, pp. 189-198.

Demir, H., Gullu, A., Chiftci, I. dan Seker, U. (2010), “An Investigation into the Influences of Grain Size and Grinding Parameters on Surface Roughness and Grinding Forces when Grinding,” *Journal of Mechanical Engineering*, Vol. 56, pp. 447-454.

Rochim, T. (1993), *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*, Institut Teknologi Bandung.

Bruel, dan Kjaer. (1982), *Measuring Vibration*. Bruel & Kjaer, Denmark.

Fathallah, B.B., Fredj, N.B., Sidhom, H., Braham, C. dan Ichida, Y. (2009), “Effects of Abrasive Type, Cooling Mode and Peripheral Grinding Wheel Speed on the AISI D2 Steel Ground Surface Integrity,” *Int. J. of Mach. Tools & Manufacture*, Vol. 49, pp. 261-272.