

Analisis Suara Sebagai Parameter Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Baja St 42

Hino Chandra Saputra¹⁾, Priyagung Hartono²⁾, Nur Robbi³⁾

^{(1),(2),(3)}Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang

Jalan MT. Haryono 193, Malang

chandrahino@gmail.com

priyagung@unisma.ac.id

nurrobi@unisma.ac.id

ABSTRAK

Sebuah industri manufaktur tidak terlepas dari adanya proses permesinan yang menjadi inti dari sebuah proses industri. Mesin sangat berperan dalam membantu manusia. Dalam teknologi pada bidang manufaktur, sensor dan pemrosesan sinyal digital menjadikan *monitoring* pada proses pemotongan logam akan menjadi hal yang biasa. Pembubutan sebagai proses pemesinan yang penting dalam manufaktur tidak akan menjadi pengecualian untuk memanfaatkan teknologi sensor ini, baik menggunakan sensor getaran, sensor suara, dan sebagainya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kekasaran permukaan terhadap suara pada proses pembubutan baja ST 42. Proses ini diperlukan untuk menghindari kesalahan pada saat awal proses *machining*, Sehingga produk yang diinginkan sesuai apa yang diharapkan. Suara yang dihasilkan dari pembubutan akan ditangkap melalui proses *filtering* untuk dapat di analisa sehingga hubungan antara kekasaran permukaan dengan suara dapat dilihat melalui grafik. Alat dan bahan yang digunakan adalah Mikrofon, software *MATLAB* R2015a, untuk baja yang digunakan ST 42 dengan bentuk silinder, diameter 25 mm dan panjang 100 mm dengan kandungan unsur kimia (besi (Fe) 98.65%, mangan (Mn) 0.80%, karbon (C) 0.25%, silicon (Si) 0.30%) dengan kekuatan tarik 60.4 N/mm². pembubutan tanpa menggunakan pendingin dan menggunakan tiga putaran spindle (790 rpm, 940 rpm, 1300 rpm) tiga kedalaman potong (0.5 mm 0.75 mm 1 mm) dan gerak pemakan (0.06 mm). Hasil penelitian menyimpulkan dengan suara paling rendah terdapat pada proses pembubutan ke-1 level 1, dimana amplitudo mencapai 0,6797 (dB) dengan nilai kekasaran 1,131 (μ m), pada pembubutan ke-2 level 2 mengalami peningkatan amplitudo 0,9219 (dB). Sedangkan pengukuran suara dengan amplitudo tertinggi adalah pembubutan ke-3 level 3, dimana amplitudo mencapai 0,9922 dB pada kekasaran 2,094 (μ m).

Kata kunci : Kekasaran Permukaan, Audio Signal, Putaran Spindle, Pembubutan, Matlab R2015a.

PENDAHULUAN

Teknologi pada bidang manufaktur sensor dan pemrosesan sinyal digital *monitoring* pada proses pemotongan logam akan menjadi hal yang bisa ^[1]. pembubutan sebagai proses pemesinan yang penting dalam manufaktur tidak akan menjadi pengecualian untuk memanfaatkan teknologi sensor getaran, suara, dan sebagainya.^[2]

Proses ini diperlukan untuk menghindari kesalahan pada saat awal proses *machining*, sehingga produk yang diinginkan sesuai apa yang diharapkan. Kerugian biaya produksi baik berupa produk yang cacat atau tidak sesuai standar yang diinginkan merupakan akibat dari keterlambatan dalam mendeteksi cacat ^[3].

MATLAB merupakan *aplikasi* pemrograman yang diproduksi oleh Mathwork yang menggunakan bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram dan berisi fungsi-fungsi untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linier, dan kalkulasi matematis.

Faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah adanya parameter pemesinan yang berbeda dengan putaran spindle 750 rpm, 940 rpm, 1300 rpm, kedalaman potong 0.5 mm, 0.75 mm, 1 mm dan gerak makan 0.06 mm. baja yang digunakan ST 42 berbentuk silinder dengan diameter 25 mm dan panjang 100 mm dengan kandungan unsur kimia besi (Fe) 98,65%, mangan (Mn) 0,80%, karbon (C) 0,25% silikon (Si) 0,30%.

Suara yang dihasilkan dari pembubutan akan ditangkap melalui *microphone* dan akan melalui proses *filtering* yang akan diteruskan ke *software MATLAB* yang akan mengeluarkan sebuah grafik.

Hasil dari pembubutan dalam penelitian ini. pengukuran kekasaran permukaan menggunakan alat ukur *Surface Rounge Tester*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis berminat melakukan penelitian dengan judul “analisis suara sebagai parameter kekasaran permukaan pada pembubutan baja st 42”. Suara yang ditangkap menggunakan *microphone* akan melalui proses *filtering* untuk dapat dianalisa sehingga didapatkan hubungan yang terjadi antara kekasaran permukaan dengan suara yang dihasilkan dari proses pembubutan.

METODE

Bahan dan alat dalam penelitian ini adalah Baja ST 42 dengan bentuk silinder, diameter 25 mm dan panjang 100 mm dengan kandungan unsur kimia (besi (Fe) 98.65%, mangan (Mn) 0.80%, karbon (C) 0.25%, silikon (Si) 0.30%) dengan kekuatan tarik 60.4 N/mm². pembubutan tanpa menggunakan pendingin dan menggunakan tiga putaran spindle (790 rpm, 940 rpm, 1300 rpm) tiga kedalaman potong (0.5 mm 0.75 mm 1 mm) dan gerak pemakan (0.06 mm), mesin bubut SN – 37 – 1000, pahat insert HSS (*High Speed Steel*), *tool holder*, mesin gergaji, untuk memotong benda uji. Mesin gerinda, untuk menghilangkan geram-geram sehabis benda uji diotong. Jangka sorong untuk mengontrol ukuran-ukuran agar sesuai dan tidak ada penyimpangan ukuran. Aplikasi MATLAB Mikrofon, untuk menangkap gelombang sinyal suara yang nantinya akan masuk pada komputer. *Surface Tester*, untuk mengukur kekasaran permukaan benda uji setelah dilakukan pembubutan.

Rancangan penelitian ini menganalisis suara sebagai indikator kekasaran permukaan pada pembubutan baja ST 42. Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni. Semua parameter pengerjaannya menggunakan mesin, mesin yang digunakan konvensional SN – 37 – 1000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan yaitu proses pembubutan menggunakan mikrofon dengan bantuan *software matlab* dan pengujian kekasaran permukaan menggunakan *surface roughness tester*.

Data yang didapatkan dari hasil perekaman pembubutan pada level 1 hingga level 3 (nilai amplitudo maksimum) selanjutnya akan ditampilkan pada Gambar 1 :



Gambar 1 Grafik Perbandingan Suara pada Proses Pembubutan

Dari gambar grafik 1 dapat dilihat bahwa suara yang dihasilkan dari proses pembubutan pada masing-masing level mengalami kenaikan dari pembubutan ke-1, pembubutan ke-2, dan pembubutan ke-3. Hal ini dikarenakan parameter pemrosesan yang berbeda dan menimbulkan getaran sehingga suara yang dihasilkan dari pembubutan relatif meningkat.

Grafik Nilai Rata-rata Tingkat Kekasaran Permukaan (R_a) Hasil pengujian tingkat kekasaran permukaan menggunakan *Surface Roughness Tester : Mitutoyo SJ-301* dengan level yang berbeda pada tiap benda uji, maka diperoleh hasil data dalam bentuk grafik pada Gambar 2 hingga Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 2 Grafik Rata-rata Kekasaran Permukaan pada Level 1



Gambar 3 Grafik Rata-rata Kekasaran Permukaan pada Level 2



Gambar 4 Grafik Rata-rata Kekasaran Permukaan pada Level 3

Pengujian dan perhitungan yang telah dilaksanakan selanjutnya akan ditampilkan dan di analisa kedalam bentuk grafik *polynomial* seperti yang terlihat pada Gambar 5 hingga Gambar 7:



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Amplitudo dan Kekasaran Permukaan (Ra) pada Pembubutan Level 1

Gambar 1 menampilkan hubungan antara kenaikan amplitudo suara terhadap kekasaran permukaan. Berdasarkan pada grafik, terlihat bahwa pada pembubutan ke-1 tingkat kekasaran permukaan pada amplitudo 0,6797 dB mencapai 1,131, lalu pada pembubutan ke-2 naik hingga mencapai 1,664 pada titik puncak amplitudo 0,8047 dB, dan pada titik puncak amplitudo 0,8594 dB kekasaran permukaan kembali mengalami kenaikan hingga 1,94 pada pembubutan ke-3. Hal ini dikarenakan parameter pemesinan di pembubutan ke - 3 yang paling tinggi sehingga getaran pada mesin mengalami peningkatan yang cukup tinggi ketika proses pembubutan terjadi dan menimbulkan suara yang cukup keras. Berbeda dengan pembubutan ke-1 dan pembubutan ke-2 dimana suara yang dihasilkan oleh getaran dari proses pembubutan lebih rendah dan tingkat kekasaran yang ditimbulkan juga relatif rendah.



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara Amplitudo dan Kekasaran Permukaan (Ra) pada Pembubutan Level 2

Gambar 6 menampilkan hubungan antara kenaikan amplitudo suara terhadap kekasaran permukaan. Berdasarkan pada grafik, terlihat bahwa pada pembubutan ke-1 tingkat getaran dan suara pada amplitudo 0,9219 dB naik mencapai 1,792, lalu pada pembubutan ke-2 naik hingga mencapai 2,270 pada titik puncak amplitudo 0,9609 dB, dan pada titik puncak amplitudo 0,9922 dB kekasaran permukaan kembali mengalami kenaikan hingga 2,467 pada pembubutan ke-3.



Gambar 7 Grafik Hubungan Antara Amplitudo dan Kekasaran Permukaan (Ra) pada Pembubutan Level 3

hubungan antara kenaikan amplitudo suara terhadap kekasaran permukaan. Berdasarkan pada grafik, terlihat bahwa pada pembubutan ke-1 tingkat kekasaran

permukaan pada amplitudo 0,9922 dB mencapai 2,094, lalu pada pembubutan ke-2 naik hingga mencapai 2,544 pada titik amplitudo yang sama 0,9922 dB, dan pada titik puncak amplitudo juga mengalami persamaan 0,9922 dB tingkat kekasaran permukaan kembali mengalami kenaikan hingga 3,358 pada pembubutan ke-3. Menurut standar ISO parameter nilai Ra dapat ditentukan dari profil kekasaran sedangkan untuk Rz dan Rmax ditentukan tidak melalui tampilan. Untuk hasil pengukuran tersebut akan muncul pada layar monitor berupa grafik dan angka.

Hasil dari grafik hubungan antara amplitudo dan kekasaran permukaan pada pembubutan level 1 hingga level 3, selanjutnya akan ditampilkan dalam satu grafik untuk dapat dilihat perbandingannya pada masing-masing level seperti yang terlihat pada Gambar 8



Gambar 8 Grafik Perbandingan Hubungan Antara Amplitudo dan Kekasaran Permukaan pada Pembubutan Level 1-3

Gambar 1 menampilkan hubungan antara amplitudo dan tingkat kekasaran permukaan dengan variasi level, dimana masing-masing level memiliki parameter

pemesinan yang berbeda. Berdasarkan grafik terlihat bahwa saat getaran pada mesin bubut dan parameter pemesinan yang berbeda maka suara yang ditimbulkan dari proses pemesinan meningkat di level 1-3, untuk level 3 pembubutan ke 8 dan 9 mengalami kesamaan di amplitudo tetapi tingkat kekasaran permukaan benda uji relatif meningkat. Perbedaan amplitudo suara yang ditimbulkan dari getaran mesin bubut dan parameter pemesinan, hal ini dikarenakan perbedaan parameter pemesinan dan getaran mesin yang berbeda sehingga suara yang dihasilkan mengalami perbedaan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Suara dapat dijadikan indikator kekasaran permukaan karena dapat menangkap suara yang dihasilkan oleh mesin dan suara yang dihasilkan oleh gesekan antara pahat dan benda uji melalui proses *filtering*.
2. Parameter pemesinan sangat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan dimana hal ini juga mempengaruhi suara yang ditimbulkan oleh proses pembubutan karena masing-masing benda uji memiliki tingkat kekasaran yang berbeda.

Hasil pengukuran dengan suara paling rendah terdapat pada proses pembubutan ke-1 level 1, dimana amplitudo mencapai 0,6797 (dB) dengan nilai kekasaran 1,131 (µm), pada pembubutan ke-2 level 2 mengalami peningkatan amplitudo 0,9219 (dB). Sedangkan pengukuran suara dengan amplitudo tertinggi adalah pembubutan ke-3 level 3, dimana amplitudo mencapai 0,9922 dB pada kekasaran 2,094 (µm).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. (2016). Raul, "POTONG PADA MESIN BUBUT TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA ST 41 Oleh :," *J. Tek. Mesin*, vol. 24, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [2] A. Parsian, M. Magnevall, M. Eynian, and T. Beno, "Time domain simulation of chatter vibrations in indexable drills," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 89, no. 1–4, pp. 1209–1221, 2017.
- [3] U. Nair, B. M. Krishna, V. N. N. Namboothiri, and V. P. N. Nampoori, "Permutation entropy based real-time chatter detection using audio signal in turning process," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 46, no. 1–4, pp. 61–68, 2010.