

JRPB, Vol. 6, No. 2, September 2018, Hal. 141-147
DOI: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i2.80>
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

ANALISIS ERGONOMI TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENGUPAS KACANG TANAH TERHADAP KEAMANAN OPERATOR

*Ergonomic Analysis Level of Noise and Vibration
of Peanut Peeler Machine to Operator Safety*

Erni Romansyah^{1,*}, Nazaruddin¹, Rusdin²

¹Staf Pengajar Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram

²Alumni, Universitas Muhammadiyah Mataram

Email^{*}: erniroman@gmail.com

Diterima: Juli 2018

Disetujui: September 2018

ABSTRACT

Peanut peeler machine will be very helpful for workers/farmers to do the continuous processing for their yields, but this tool has a weakness, i.e. producing noise and vibration. The purposes of the research were: 1) To determine the machine's noise level; 2) To determine the machine's mechanical vibration; and 3) To determine the operator safety. This research used experimental method which consisted of three treatments, i.e. P1 = 800 rpm, P2 = 1000 rpm, and P3 = 1200 rpm. The parameters collected were noise level, mechanical vibration, work capacity, yield, residue, and efficiency. Based on the results of this research and the conducted data analysis, peanut peeler machine at 1200 rpm (P3) produced the less noise level of 69.8 dB, whereas P1 (800 rpm) produced 75.8 dB and P2 (1000 rpm) produced 72.8 dB. These values were lower than the allowed threshold limit of 85 dB(A) with maximum operation of 8 hours/day. Mechanical vibration of peanut peeler at 1200 rpm (P3) was 11,4 Hz better than P1 (800 rpm) treatment of 13,3 Hz and P2 (1000 rpm) of 12,4 Hz. The safety level of peanut machine operators could be categorized as low, if the machine forced to be operated continuously, then the operator could experience inconvenience situation as the mechanical vibration and noise level categorized as inconvenience. This due to machine's mechanical vibration was high.

Keywords: ergonomics, peeler, peanut, operator

ABSTRAK

Alat pengupas kacang tanah akan sangat membantu petani untuk melakukan pengolahan hasil secara kontinyu, akan tetapi alat ini memiliki kelemahan yaitu adanya getaran mekanis dan kebisingan yang muncul saat alat-alat ini beroperasi. Tujuan penelitian ini adalah: 1) Untuk mengetahui tingkat kebisingan mesin; 2) Untuk mengetahui getaran mekanis mesin; dan 3) Untuk mengetahui tingkat keamanan operator. Metode yang

digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang terdiri dari tiga perlakuan putaran yaitu P1 = 800 rpm, P2 = 1000 rpm, dan P3 = 1200 rpm. Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah getaran mekanis, frekuensi suara, kapasitas kerja, rendemen, dan efisiensi alat. Metode analisa yang digunakan adalah analisa teknis di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, tingkat kebisingan mesin pengupas kacang tanah pada putaran 1200 rpm (P3) yaitu 69,8 dB lebih baik daripada perlakuan P1 (800 rpm) sebesar 75,8 dB dan perlakuan P2 (1000 rpm) sebesar 72,8 dB. Ketiga nilai ini berada dibawah nilai ambang batas kebisingan 85 dB(A) dengan paparan maksimal 8 jam/hari. Getaran mekanis mesin pengupas kacang tanah pada putaran 1200 rpm (P3) yaitu 11,4 Hz lebih baik daripada perlakuan P1 (800 rpm) sebesar 13,3 Hz dan perlakuan P2 (1000 rpm) sebesar 12,4 Hz. Tingkat keamanan operator mesin pengupas kacang tanah pada kategori rendah, artinya apabila alat dipaksakan bekerja secara terus menerus maka bisa menyebabkan ketidaknyamanan operator dengan kategori getaran mekanis dan kebisingan yang mengganggu. Hal ini disebabkan oleh tingginya getaran mekanis yang dihasilkan mesin.

Kata kunci: ergonomi, mesin pengupas, kacang tanah, operator.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penggunaan kacang tanah yang semakin beragam berakibat pada meningkatnya permintaan kacang tanah. Di Provinsi NTB khususnya wilayah Bima berdasarkan data BPS, produksi kacang tanah terakhir tahun 2015 adalah 13,623 ton dengan luas tanam 10,316 Ha.

Umumnya pihak industri membeli bahan baku kacang tanah dalam bentuk polong yang selanjutnya diolah menjadi berbagai produk. Syarat utama untuk bekerjasama dengan pihak industri adalah mampu memberi jaminan pasokan secara teratur dan kontinyu dengan mutu sesuai standar. Untuk itu petani perlu mengubah cara pengolahan pasca panen yang masih manual menjadi mekanis mesin agar produktivitas dengan mutu yang baik dapat ditingkatkan. Salah satu cara yang ditempuh adalah dengan menggunakan mesin pengupas kacang tanah (Rahayuningtyas dan Afifah, 2008).

Mesin pengupas kacang tanah sangat membantu petani dalam menyediakan bahan baku untuk industri, akan tetapi mesin ini memiliki kelemahan yaitu adanya getaran mekanis dan

kebisingan yang muncul saat alat ini beroperasi.

Badan Standar Nasional (BSN) dalam SNI 16-7063-2004 dan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP-51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas kebisingan adalah 85 dB(A). dalam keputusan itu telah disepakati bahwa untuk amannya pemaparan bising yang disarankan selama 8 jam/hari, sebaiknya tidak melebihi ambang batas 85 dB(A). Pemaparan kebisingan yang keras di atas 85 dB(A), dapat menyebabkan ketulian sementara.

Getaran mekanis muncul akibat dari proses pembakaran di ruang bakar dan adanya ketidak-seimbangan masa pada proses rotasi-translasi pada mesin itu sendiri (Irfani dan Yamin, 2012). Hal ini pula yang terjadi pada mesin pengupas kacang tanah. Getaran mekanis yang relatif tinggi menjadi pemicu kebisingan pada mesin tersebut. Kebisingan dan getaran mekanis yang tinggi dapat mengakibatkan hal yang membahayakan bagi operator yang mengoperasikan mesin. Terkait dengan hal ini, penetapan baku tingkat getaran ini telah diatur dalam suatu Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-49/MENLH/11/1996.

Banyak pendapat yang memberikan definisi tentang kebisingan dan getaran. Definisi yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada seperti yang tertulis dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718/Menkes/Per/XI/1987: Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak diinginkan sehingga mengganggu dan atau dapat membahayakan kesehatan. Bising ini merupakan kumpulan nada-nada dengan bermacam-macam intensitas yang tidak diinginkan sehingga mengganggu ketentraman orang terutama pendengaran (Dirjen P2M dan PLP Depkes RI, 1993).

Adapun penjelasan tentang getaran mengacu pada definisi yang diberikan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup dalam surat keputusannya yang mencantumkan bahwa getaran adalah gerakan bolak-balik suatu massa melalui keadaan setimbang terhadap suatu titik acuan, sedangkan yang dimaksud dengan getaran mekanik adalah getaran yang ditimbulkan oleh peralatan maupun sarana kegiatan manusia yang lainnya (Kep.MENLH No: KEP-49/MENLH/11/1996).

Besarnya getaran dinyatakan dalam akar rata-rata kuadrat percepatan dalam satuan meter/detik² rms). Frekuensi getaran dinyatakan sebagai putaran per detik (Hz). Getaran seluruh tubuh biasanya dalam rentang 0,5 - 4,0 Hz dan tangan-lengan 8-1000 Hz (Gill dan Harrington, 2005). Vibrasi atau getaran, dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya, penjaran vibrasi mekanik melalui sentuhan atau kontak dengan permukaan benda yang bergerak, sentuhan ini melalui daerah yang terlokasi (*tool hand vibration*) atau seluruh tubuh (*whole body vibration*). Bentuk *tool hand vibration* merupakan bentuk yang umum dan biasa digunakan dalam pekerjaan.

Efek getaran terhadap tubuh tergantung besar kecilnya frekuensi yang mengenai tubuh (Sigit, 2009):

- 3 - 9 Hz : Akan timbul resonansi pada dada dan perut.
- 6 - 10 Hz : Dengan intensitas 0,6 gram, tekanan darah, denyut jantung, pemakaian *O* dan volume perdenyut sedikit berubah. Pada intensitas 1,2 gram terlihat banyak perubahan sistem peredaran darah.
- 10 Hz : Leher, kepala, pinggul, kesatuan otot dan tulang akan beresonansi.
- 13 - 15 Hz : Tenggorokan akan mengalami resonansi.
- < 20 Hz : Tonus otot akan meningkat, akibat kontraksi statis ini otot menjadi lemah, rasa tidak enak dan kurang ada perhatian.

Baku tingkat getaran adalah batas maksimal tingkat getaran yang diperbolehkan dari usaha atau kegiatan pada media padat sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan operator (Kep.MENLH, 1996).

Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah 1) Untuk mengetahui tingkat kebisingan mesin; 2) Untuk mengetahui getaran mekanis mesin; dan 3) Untuk mengetahui tingkat keamanan operator.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pengupas kacang tanah hasil rakitan menggunakan motor bakar Merk Kabuto RD 85, timbangan manual, *tachometer*, *sound level meter*, *vibration meter*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah

kacang tanah varietas dua kelinci dan bahan bakar bensin.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang terdiri dari tiga perlakuan putaran yaitu P1 = 800 rpm, P2 = 1000 rpm, dan P3 = 1200 rpm.

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah getaran mekanis, frekwensi suara, kapasitas kerja, rendemen, dan efisiensi alat. Metode analisa yang digunakan adalah analisa teknis di lapangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kebisingan dan getaran mekanis mesin pengupas kacang tanah pada perlakuan ketiga P3 dengan putaran mesin 1200 Rpm lebih baik daripada P1 (800 Rpm) dan P2 (1000 Rpm). Nilai kebisingan mesin diukur menggunakan alat *sound level meter*, sedangkan getaran mekanis mesin diukur menggunakan alat *vibration meter*.

Hasil pengukuran tingkat kebisingan dan getaran mekanis mesin disajikan pada Tabel 1 dan divisualisasikan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 berturut-turut.

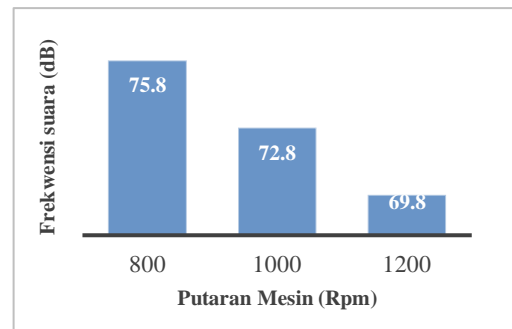
Tabel 1. Tabel Tingkat Kebisingan dan Getaran Mekanis Mesin Pengupas Kacang Tanah

Perlakuan	Putaran (Rpm)	Kebisingan (dB)	Getaran (Hz)
P1	800	75.8	13.3
P2	1000	72.8	12.4
P3	1200	69.8	11.4

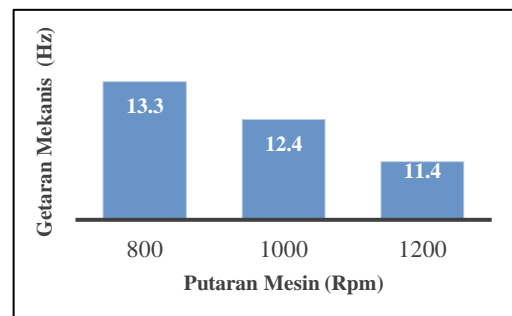
Sumber: Data diolah

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan P3 memiliki nilai kebisingan paling rendah yaitu 69,8 dB. Sedangkan P1 dan P2 secara berturut-turut 75,8 dB dan 72,8 dB. Nilai tersebut menunjukkan

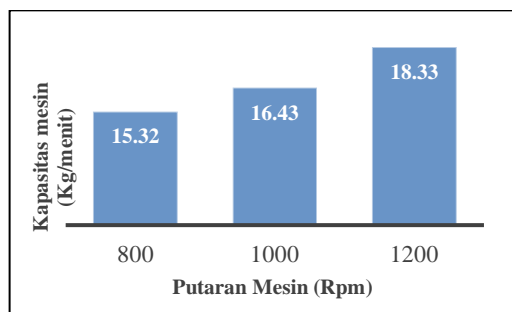
bahwa tingkat kebisingan mesin pada putaran 1200 Rpm dikategorikan paling baik karena berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 1995, tingkat kebisingan masih berada pada Zona D: Intensitas 60-70 dB diperuntukkan bagi Industri, pabrik, stasiun KA, terminal bus, dan sejenisnya.



Gambar 1. Grafik Tingkat Kebisingan Mesin Pengupas Kacang Tanah.



Gambar 2. Grafik Getaran Mekanis Mesin Pengupas Kacang Tanah



Gambar 3. Grafik Kapasitas Kerja Mesin Pengupas Kacang Tanah.

Nilai kebisingan P3 belum melewati batas ambang tingkat kebisingan yang dianjurkan yaitu 70 dB. Semakin tinggi kecepatan putaran mesin

menghasilkan nilai pengukuran tingkat kebisingan yang semakin rendah. Hal ini diduga disebabkan oleh resonansi getaran yang memperkuat efek suara. Eargle, 1976 dalam Prabawa (2009) yang menyatakan bahwa suatu obyek atau permukaan apabila bergetar sedemikian besar, maka getaran itu akan memberikan energi ke udara di sekelilingnya dan menghasilkan suara sehingga semakin tinggi getaran maka suara yang terdengar juga semakin keras. Sementara telinga manusia sangat peka terhadap fluktuasi tekanan yang kecil yang disebabkan oleh gelombang suara.

Sementara menurut Badan Standar Nasional (BSN) dalam SNI 16-7063-2004 dan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP-51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas kebisingan adalah 85 dB(A). dalam keputusan tersebut telah disetujui bahwa batas aman paparan bising selama 8 jam/hari sebaiknya tidak melebihi ambang batas 85 dB(A). Dalam penelitian ini mesin pengupas kacang tanah beroperasi maksimal selama 6 jam/hari dengan tingkat kebisingan tertinggi 75,8 dB sehingga alat ini masih tergolong aman secara ergonomi untuk dioperasikan oleh operator.

Sedangkan untuk nilai getaran mekanis mesin pengupas kacang tanah, perlakuan P3 memiliki nilai getaran mekanis yang paling rendah juga, yaitu 11,4 Hz. Sedangkan P1 dan P2 secara berturut-turut 13,3 Hz dan 12,4 Hz. Nilai tersebut menunjukkan bahwa getaran mekanis mesin pada putaran 1200 Rpm dikategorikan paling baik karena berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup No.49/KEP/1996 Tentang Baku Tingkat Getaran Untuk Kenyamanan dan Kesehatan Tahun 1996, getaran mekanis masih berada pada kategori tidak mengganggu yaitu berada pada range 10-15 Hz Nilai getaran mekanis P3 belum melewati batas ambang getaran mekanis yang dianjurkan.

Umumnya getaran mekanis yang dirasakan operator disalurkan melalui bagian tubuh yang berhubungan dengan sumber getaran, biasanya pada telapak tangan, lengan, pantat dan kaki. Kadang-kadang getaran hanya terasa pada telapak tangan atau lengan saja, namun kadang juga getaran terasa pada seluruh tubuh. Getaran pada seluruh tubuh memberikan efek yang lebih kompleks mulai dari jantung, peredaran darah hingga penurunan daya lihat serta konsentasi seseorang.

Getaran mekanis dapat berpengaruh buruk pada operator karena dapat menimbulkan gangguan penurunan performansi dan kesehatan. Pengaruh getaran dalam jangka pendek hanya memberikan sedikit efek psikologis, tetapi dalam jangka panjang efek getaran dapat menimbulkan masalah dalam spinal disorders, hemorrhoids, hernials, dan kesulitan pembuangan air kemih. Getaran dapat berpengaruh meningkatkan tensi otot dan *vibration induced finger* yaitu pemucatan telapak tangan karena pengecilan pembuluh darah (McCormick, 1970) dalam Prabawa (2009).

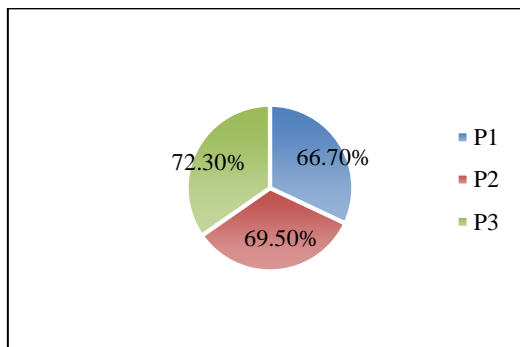
Getaran mekanis mesin pengupas kacang tanah semakin terasa pada putaran mekanis mesin yang rendah, hal ini dikarenakan semakin cepat putaran mesin maka getaran yang ditimbulkan semakin tidak terasa, sehingga pada putaran rendah justru diperoleh nilai getaran mekanis yang paling tinggi pada saat pengambilan data.

Berdasarkan Tabel 2 Terlihat bahwa kapasitas kerja mesin pengupas kacang tanah paling tinggi diperoleh pada perlakuan P3 yaitu 18,33 Kg/menit kemudian disusul oleh P2 dan P1 secara berturut-turut 16,43 dan 15,32 Kg/menit. Kecepatan putar mesin berkorelasi positif terhadap kapasitas kerja. Semakin tinggi kecepatan putar mesin maka kapasitas kerja alat juga semakin tinggi sehingga pada perlakuan P3 diperoleh kapasitas kerja paling tinggi.

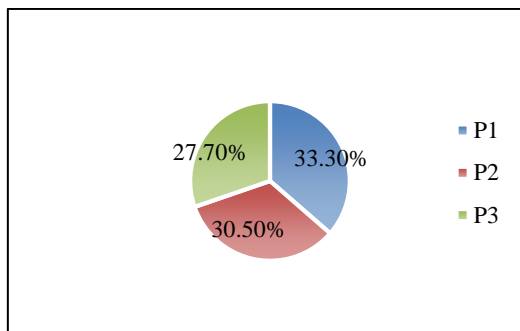
Tabel 2. Tabel Kapasitas Kerja, Efisiensi, dan Rendemen Mesin Pengupas Kacang Tanah

Perlakuan	Kapasitas alat (Kg/menit)	Efisiensi Alat (%)	Rendemen (%)
P1	15.32	66.7	33.3
P2	16.43	69.5	30.5
P3	18.33	72.3	27.7

Sumber: Data diolah



Gambar 4. Grafik Efisiensi Mesin Pengupas Kacang Tanah



Gambar 5. Grafik Rendemen Mesin Pengupas Kacang Tanah

Kapasitas kerja mesin pengupas kacang tanah semakin tinggi dengan bertambahnya kecepatan putar mesin. Semakin cepat mesin berputar maka jumlah kacang tanah yang bisa terkupas per menit semakin banyak. Akan tetapi, pada putaran tinggi biasanya mesin kurang bagus dimana jumlah biji yang pecah maupun tidak tergilinding yang dihasilkan lebih tinggi dari putaran mesin rendah.

Efisiensi mesin pengupas kacang tanah mengacu pada banyaknya kapasitas

kacang yang terkupas tiap satuan waktu. Semakin tinggi kapasitas kacang yang terkupas oleh mesin maka efisiensi kerja alat semakin tinggi.

Grafik pada Gambar 4 memperlihatkan efisiensi mesin pengupas kacang tanah terbesar didapatkan pada kondisi P3 dengan putaran mesin terbesar. Semakin tinggi kecepatan putaran mesin pengupas kacang tanah maka waktu yang dibutuhkan untuk menggilinding sejumlah kacang tanah semakin singkat. Dari segi waktu, bisa meningkatkan efisiensi waktu dari operator dalam mengoperasikan alat. Sementara rendemen dari hasil penggilingan mesin pengupas kacang tanah berdasarkan data pada Gambar 5 masing-masing P1 33,30%; P2 30,50%; dan P3 27,70%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang terbatas pada ruang lingkup penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kebisingan mesin pengupas kacang tanah pada putaran 1200 rpm (P3) yaitu 69,8 dB lebih baik daripada perlakuan P1 800 rpm yaitu 75,8 dB dan perlakuan P2 1000 rpm yaitu 72,8 dB berada dibawah nilai ambang batas kebisingan 85 dB(A) dengan paparan maksimal 8 jam/hari.
2. Getaran mekanis mesin pengupas kacang tanah pada putaran 1200 rpm (P3), yaitu 11,4 Hz lebih baik daripada perlakuan P1 (800 rpm), yaitu 13,3 Hz dan perlakuan P2 (1000 rpm), yaitu 12,4 Hz.
3. Tingkat keamanan operator mesin pengupas kacang tanah digolongkan pada kategori rendah.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Standar Nasional (BSN). 2004. SNI 16-7063-2004. Jakarta
- Dirjen, P2M dan PLP Departemen Kesehatan RI. 1993. Pelatihan Petugas Pengawas Tingkat Kebisingan Model III. Jakarta.
- Eargle, J. 1976. Sound Recording. Van Nostrand Reinhold Company. USA.
- Gill dan J.M. Harrington. 2005. Buku Saku Kesehatan Kerja Edisi 3. Penerbit. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Irfani, Ahmad Noval dan Mad Yamin. 2012. Uji Performansi Getaran Mekanis dan Kebisingan Mist Blower Yanmar MK 150-B. Jurnal Keteknikan Pertanian (JITP) Vol. 26, No. 2, Oktober 2012.
- McCormick, E.J. (1970). Human Factors Engineering, 3rd edition.
- Menteri Lingkungan Hidup RI. 1996. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: Kep-49/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Getaran.
- Menteri Tenaga Kerja RI. 1999. Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
- Rahayuningtyas, A dan N. Afifah. 2008. Seminar Sains dan Teknologi, Universitas Lampung: Uji Performansi Mesin Perontok Kacang Pada Berbagai Variasi Kecepatan Putar. Universitas Lampung
- Sigit, Prabawa. 2009. Analisis Kebisingan dan Getaran Mekanis pada Mesin Traktor Tangan. Jurnal Agritech, Vol.29 No.2. Hal.103 – 107.