ARTIKEL

MODIFIKASI MESIN GERINDA TANGAN DENGAN BLOWER PENGHISAP DEBU

Oleh :

MUHAMMAD SAIFUL AMIN

13.1.03.01.0143

Dibimbing oleh :

1. **Dr. Suryo Widodo, M.Pd**
2. **Mohammad Muslimin Ilham, M.T**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap	: Muhammad Saiful Amin
NPM	: 13.1.03.01.0143
Telepon/HP	: 085755596879
Alamat Surel *(e-mail)*	: saifulamin0143@gmail.com
Judul Artikel	: Modifikasi Mesin Gerinda Tangan Dengan Blower Penghisap Debu
Fakultas – Program Studi	: Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Achmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari dietemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui,		Kediri, 20 Febuari 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Dr. Suryo Widodo, M.Pd.	Mohammad Muslimin Ilham, M.T	Muhammad Saiful Amin
NIDN. 0002026403	NIDN.0713088502	NIM. 13.1.03.01.0143

MODIFIKASI MESIN GERINDA TANGAN DENGAN BLOWER PENGHISAP DEBU

Muhammad Saiful Amin[1)], Suryo Widodo[2)], Mohammad Muslimin Ilham[3)]
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
e-mail : [1)]saifulamin0143@gmail.com,
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Mesin gerinda tangan merupakan proses penghalusan permukaan yang digunakan pada tahap finishing dengan daerah toleransi yang sangat kecil sehingga mesin ini harus memiliki kontruksi yang sangat kokoh. Dengan penambahan blower *(vaccum)* diharapkan dapat mengurangi polusi terhadap penggunanya. Banyaknya partikel debu yang terjadi akan berubah-ubah tergantung dari tekanan pengguna saat kondisi pengoperasiannya.

Perancangan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin gerinda tangan dengan menggunakan blower sebagai tambahan alat terhadap perbandingan pemotongan menggunakan dan tanpa *vaccum*. Perancangan ini dilakukan dengan waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit menggunakan tipe motor DY-803C 120 Watt. Percobaan diawali dengan membuat blower dari motor listrik, baling-baling, tabung menggunakan pipa PVC. Penelitian ini dilakukan selama 5 kali percobaan.

Hasil percobaan lebih efektif menggunakan blower saat pemotongan batu marmer karena debu yang berceceran/ berhamburan keluar semakin sedikit, sehingga kesimpulan yang dapat diambil bahwa efektifitas pengunaan lebih aman untuk pengrajin batu marmer dan keselamatan kerja meningkat. Pada waktu selama 5 menit menghasilkan sebanyak 24 *mean* dengan efektifitas pemanfaatan sebesar 0,39%. Untuk waktu selama 10 menit menghasilkan 45 *mean* dengan efektifitas pemanfaatan sebesar 0,37%. Sedangkan waktu selama 15 menit menghasilkan 75 *mean* dengan efektifitas pemanfaatan sebesar 0,41%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengoperasian berpengaruh signifikan pada kinerja blower.

Kata kunci: Pengaruh blower , Kinerja, Daya hisap.

A. PENDAHULUAN

Kemampuan menjalankan alat potong dengan mengasahnya dengan pasir atau telah ditemukan oleh manusia primitif sejak beberapa abad yang lalu. Alat pengikis digunakan untuk membuat batu gerinda pertama kali pada zaman besi dan pada perkembangannya dibuat lebih bagus untuk proses penajaman. Diawal tahun 1900-an, penggerindaan mengalami perkembangan yang sanggat cepat seiring dengan kemampuan manusia membuat butiran abrasife seperti silicon karbidat. Selanjutnya perkembangan mesin penggasah yang lebih efektif yang disebut mesin gerinda. Mesin ini dapat mengikis permukaan logam dengan cepat dan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi sesuai dengan bentuk yang diinginkan. (https://blogkegalih.blogsport.com, 2014).

Perkembangan dunia teknologi membutuhkan berbagai alat bantu dan mesin yang baik pula. Semua produk yang dipasarkan mengarah ke bentuk yang indah dan desain kepresisian, kegunaan, kecanggihan, dan harga. Untuk bentuk yang indah bisa dicapai dengan desain, pewarnaan, pemakaian bahan, dan finishing. Kepresisian adalah ketepatan ukuran dengan toleransi yang diperbolehkan.

Gerinda pada dasarnya adalah proses mekanik yang menimbulkan temperatur tinggi dan reaksi kimia pada permukaan benda kerja. Proses gerinda permukaan terdapat energi yang dikeluarkan dalam bentuk perpindahan panas disepanjang permukaan benda kerja. Guo (1996) menjelaskan proses penghalusan memerlukan suatu masukan energi yang sangat besar dari tenaga per volume satuan dari bahan yang dipakai. Yang penting lagi dalam suatu komponen adalah tingkat kehalusan. Misalnya pada sistem hidrolik, poros dan suatu yang lain. Kehalusan (N) dari komponen yang sulit dicapai hanya dengan mesin bubut atau frais. Hal ini bisa digunakan pada mesin gerinda untuk mengatasin masalah kehalusan ini. Pada industi-industri dan bengkel perkakas yang membuat silinder hidrolis, poros, tinggi, penggunaan mesin gerinda ini menjadi sanggat penting.

Gerinda/Pengasahan termasuk cara pemberian bentuk dengan mengelupaskan serpih. Sebagai perkakas digunakan sebuah cakram asah yang padat dan berputar. Permukaan cakram asah ini dipenuhi sejumlah besar tonjolan butiran asah yang kecil dan berpinggiran runcing. Butiran ini berfungsi sebagai penyayat berbentuk pasak yang mengambil serpih secara mengaruk (sudut serpih negatif). Namun untuk

penyayatan tidak dapat disebutkan bentuk yang pasti. Pada gerakan kerja yang diperlukan (gerak utama, laju, dan penyetelan), sisi penyayat pada butir mengambil sejumlah besar serpih yang sangat halus dan berbentuk koma dari permukaan benda kerja.

Mesin Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, atau pemotongan.

Indonesia memiliki beraneka ragam kekayaan alam, beberapa diantaranya sudah terkenal sampai belahan dunia salah satunya adalah hasil batu marmer. Di Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur yang merupakan lokasi penghasil marmer tertua di Indonesia sekitar tahun 1934 (Nasrullah, 2012). Menurut rencana tata wilayah Kabupaten Tulugagung 2010-2029, potensi bahan galian tambang marmer tahun 2009 di Kecamatan Campurdarat 1.663.500 m2.

Kecamatan Campurdarat merupakan pusat pengolahan batu marmer di Kabupaten Tulungagung. Dilokasi tersebut banyak terdapat industri rumah tangga dan industri berskala besar, yang memberikan dampak besar terhadap lingkungan.

Di Kecamatan saya khususnya Desa Tanggung, banyak industri rumahan yang memanfaatkan batu marmer dan batu kali untuk mencari nafkah dan banyak yang menggunakan mesin gerinda tangan untuk proses pengerjaannya, seperti pembuat cekungan, penghalusan sisi-sisi batu dan lain-lainnya. Di Desa saya banyak korban yang telah meninggal dunia akibat terkena paparan partikel debu pada saat proses pemotongan, padahal sudah memakai masker dan pelindung lain untuk keselamatan kerja. Akan tetapi butiran partikel ini sanggat halus sehingga tetap bisa masuk dan terhirup oleh pekerja, sehingga masuk ke organ pernapasan (paru paru) menyebabkan fleg pada organ tersebut. Gejala ini tidak langsung terasa oleh pekerja, biasanya setelah 3 tahun gejala ini baru terasa dan mengakibatkan keterlambatan penolongan hingga menyebabkan kematian.

B. METODE PENELITIAN

Menurut Gay (1991), Penelitian Pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Sedangkan Borg and Gall

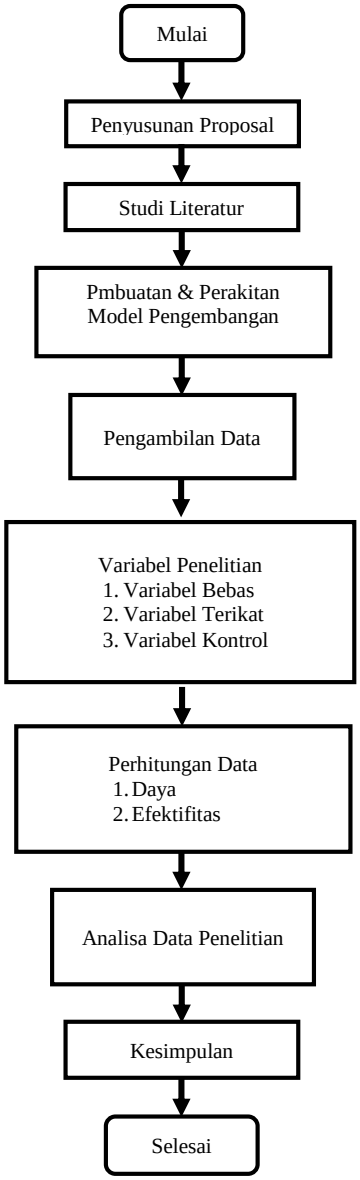
(1983:772), penelitian pendidikan dan pengembangan (R & D) adalah proses digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R & D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang penguji dalam pengaturan dimana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Dalam program yang lebih ketat dari R & D, siklus ini diulang sampai bidang-data uji menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi tujuan perilaku didefinisikan.

Penelitian perancangan mesin gerinda tangan dengan blower penghisap debu, pada mesin gerinda ini dengan penambahan alat untuk penghisapan partikel debu yang dihasilkan oleh proses pemotongan benda kerja menggunakan mesin gerinda tersebut, sehingga paparan partikel debu tersebut tidak langsung dihirup orang yang sedang melakukan prosen pemotongan benda kerja. Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Mesin gerinda ditujukan untuk benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainless steel, dan juga batu alam seperti batu marmer dan batu kali, dan juga kayu dan keramik. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lekungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk di las dan lain-lain.

Mesin gerinda tangan dengan daya listrik 570 watt mempunyai kecepatan tanpa beban 12.000 Rpm, dan ukuran poros baut M10. Mesin gerinda tangan ini dapat menggunakan batu gerinda yang berukuran 100 mm atau 4 inch, ukuran sikat mangkok 3 inch atau 75 mm. Setiap mesin gerinda tangan memiliki tipe masing-masing, setiap tipe mempunyai spesifikasi tersendiri seperti daya listrik dan kecepatan putaran engkol menuju roda gerinda melalui transmisi roda gigi yang tidak akan sama.

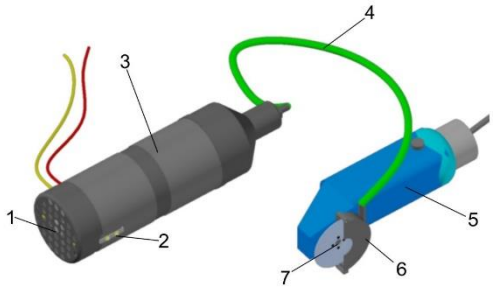
Motor listrik dengan tipe motor DY-803C dengan daya listrik 120 watt mempunyai kecepatan tanpa beban 1.500 Rpm, dan ukuran poros baut M6. Setiap motor listrik tangan memiliki tipe masing-masing, setiap tipe mempunyai spesifikasi tersendiri seperti daya listrik dan kecepatan putaran engkol menuju roda melalui transmisi roda gigi yang tidak akan sama.

Penelitian yang akan dilakukan mengikuti sesuai dengan diagram alir seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Untuk peralatan yang digunakan dalam proses pengembangan mesin gerinda tangan dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 2. Skema Rancangan

Keterangan gambar :

1. Motor listrik (motor AC).
2. Penyangga motor listrik.
3. Pipa PVC dan didalamnya terdapat motor listrik, filter udara, baling-baling.
4. Selang air diameter 1 cm.
5. Mesin gerinda tangan.
6. External carbon brush cap (pelindung pembatas) dan lembaran besi setengah lingkaran dan besi berongga untuk pemasangan selang ke pipa PVC.
7. As poros mata pisau gerinda (batu gerinda).

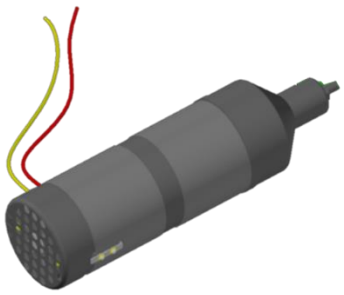
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ives W. McGaffey menjelaskan alat pembersih debu pertama yang menggunakan prinsip vaccum adalah "Whirlwind", diciptakan di Chicago pada tahun 1868 oleh Ives W. McGaffey. Mesin itu ringan dan komplak, tapi sulit untuk beroprasi karena saat mendorong alat ini tangan yang lain harus memutar engkol agar alat dapat beroperasi penuh. McGaffey

meminta bantuan perusahaan pembersih karpet Amerika CO Boston untuk memasarkan kepada public.

McGaffey penemu pada abad ke-19 di Amerika Serikat dan Eropa yang merancang pembersih vaccum manual. Iya mendapat hak paten (US No 91.145), pada tanggal 8 Juni 1869.

Proses perakitan merupakan suatu proses penggabungan komponen-komponen produk atau bahan menjadi suatu kesatuan, sehingga menjadi sebuah produk jadi yang siap digunakan sesuai yang diperhitungkan dan tujuan yang telah direncanakan. Untuk desain awal blower dapat digambarkan seperti berikut:



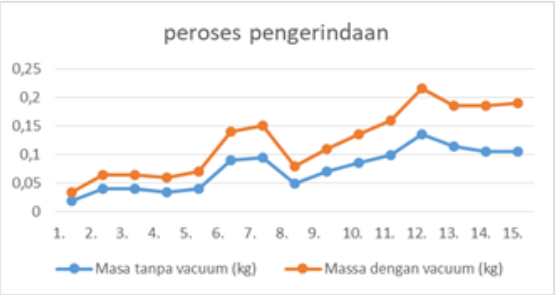
Gambar 3. Rangka Blower

Pipa PVC ini dengan panjang 41cm dengan diameter 4cm, dengan menggunakan pipa PVC dan menggunakan selang air berukuran diameter ¾ cm. Setelah itu penggabungan dengan motor listrik dengan penambahan lempengan besi untuk penyangga motor listrik. Lakukan pengabungan dengan mengebor bagian samping pipa PVC sebagai pegait lempengan besi dan memasang baut dan memasang baling baling atau blade.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Prototipe* Mesin Gerinda Tangan pada Batu Marmer

Waktu (menit)	Masa tanpa vacuum (kg)	Massa dengan vacuum (kg)
5	0,020	0,015
5	0,040	0,025
5	0,040	0,025
5	0,035	0,025
5	0,040	0,030
10	0,090	0,050
10	0,095	0,055
10	0,050	0,030
10	0,070	0,040
10	0,085	0,050
15	0,100	0,060
15	0,135	0,080
15	0,115	0,070
15	0,105	0,080
15	0,105	0,085

Dari hasil yang didapat dari perbandingan mesin gerinda tangan pada saat menggunakan dan tanpa menggunakan vaccum menunjukkan bahwa pada saat menggunakan *vaccum* sangat mempengaruhi hasil, dimana dari awal hingga akhir pengujian mengalami peningkatan. Hasil perhitungan kemudian dimasukkan kedalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Perbandingan Mesin Gerinda Menggunakan Dan Tanpa Vaccum

Sesuai dengan hasil yang didapat dalam penelitian, rumus perhitungan besarnya rata rata debu dan efisien pemanfaatan akan didapat sesuai dengan persamaan dibawah ini :

Mencari rata rata debu:

$$P_B = \frac{jumlah\ data}{banyak\ data} : waktu\ percobaan$$

Mencari presentase efektifitas:

$$\eta = \frac{PB}{p} . 100$$

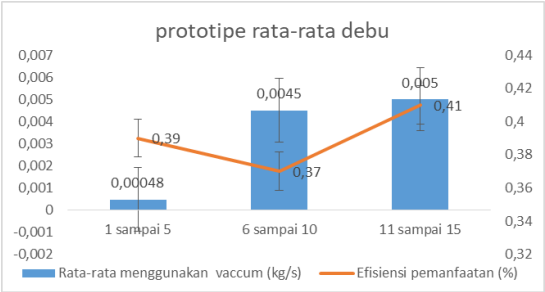
Dengan rumus perhitungan rata rata debu dan efisien pemanfaatan diatas maka hasil di setiap suhu kompor diperoleh sebagai berikut :

Tabel 2. Laju Pemanasan Proses *Pyrolysis*

Waktu (menit)	Rata-rata Kadar debu dgn vaccum (kg/s)	Efisiensi pemanfaatan (%)
5	0,00048	0,39
10	0,0045	0,37
15	0,005	0,41

Dari perhitungan di atas pada pengujian partikel debu yang diperoleh dengan waktu 5 menit menghasilkan rata-rata debu sebanyak 0,00048kg/s, pengujian kedua partikel debu yang diperoleh dengan waktu 10 menit menghasilkan rata-rata debu sebanyak 0,0045kg/m, pengujian ketiga partikel debu yang diperoleh dengan waktu 15 menit menghasilkan rata-rata debu sebanyak 0,005kg/m.

Dapat kita ketahui bahwa pada saat proses pengujian alat, blower melakukan penghisapan sesuai waktu yang ditentukan. Semakin banyak waktu yang diperlukan untuk pengoperasian menghasilkan debu yang konstan dan semakin lama pengoperasiannya banyak pula partikel debu yang diperoleh.



Gambar 5. Grafik Prototipe Hasil Vakum

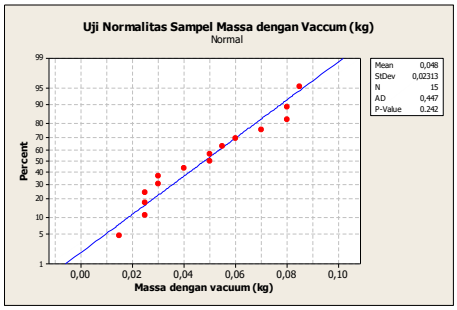
Dapat kita lihat pada grafik tersebut perentase debu nilai satuan pada kadar debu. Pada pengujian pertama rata-rata debu sebanyak 0,00048kg/m sehingga diperoleh presentase partikel debu 0,39%, pengujian kedua rata-rata debu sebanyak 0,0045kg/s sehingga diperoleh presentase partikel debu 0,37%, pengujian ketiga rata-rata debu sebanyak 0,005kg/s sehingga diperoleh presentase partikel debu 0,41%.

1. Prosedur Analisa Data

Dalam prosedur analisa data, perlu terlebih dahulu diuji dengan asumsi IIDN (Identik, dan Distribusi Normal) untuk mengetahui apakah data variabel dalam keadaan baik atau tidak. Serta sebagai syarat dari Anova terhadap data yang didapatkan selama eksperimen.

a. Uji Kenormalan

Uji kenormalan residual dilakukan dengan menggunakan Uji Anderson-Darling yang terdapat pada program minitab 16. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data variabel berdistribusi normal atau tidak. Peneliti menggunakan taraf signifikan kesalahan sebesar α = 5% (0.05) dengan kata lain tingkat keyakinan sebesar 95%. Di bawah ini **Gambar 6.** Merupakan Plot uji distribusi normal pada respon vacuum.



Gambar 6. Plot Uji Distribusi Normal pada Respon Vaccum

Sehingga interpresentasi yang digunakan adalah:

H0 : Residual berdistribusi normal

H1 : Residual tidak berdistribusi normal

H0 ditolak jika p-value lebih kecil dari pada α = 0.05.

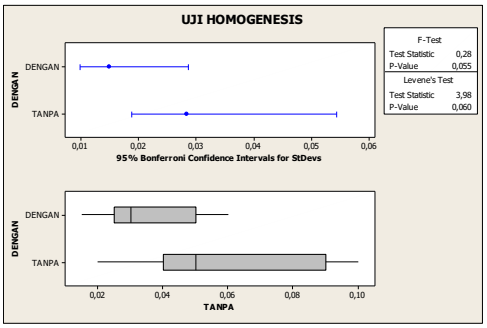
Gambar 6. menunjukan bahwa dengan uji Anderson-Darling diperoleh P-Value sebesar 0.242 yang berarti lebih besar dari α = 0.05. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H0 merupakan residual berdistribusi normal.

b. Uji Identik

Setelah uji kenormalan kemudian uji identik untuk mengetahui apakah data penelitian yang dihasilkan identik atau tidak. Bila sebaran data pada output uji ini tersebar secara acak dan tidak membentuk pola tertentu disekitar harga nol maka data memenuhi asumsi identik. Namun bila output uji ini tersebar secara tidak acak dan membentuk pola tertentu disekitar harga nol maka data tidak memenuhi asumsi identik yang diperlukan.

c. Uji homogenitas

Uji homogenitas hanya digunakan pada uji parametris yang menguji perbedaan varian antara kedua kelompok atau beberapa kelompok yang berbeda subjeknya atau sumber datanya. Oleh karena itu, uji homogenitas diperlukan sebagai asumsi dari uji ANOVA.



Gambar 7. Uji Homogenitas

2. Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi Model

a. Keunggulan

1) Pada proses pengoperasiannya partikel debu tidak langsung mengenai pengguna.
2) Ringan pada saat pengoperasiannya.
3) Kita dapat mengoperasikannya dengan keselamatan kerja lebih meningkat.
4) Suku cadang mudah didapat.
5) Blower dapat menghisap partikel-partikel debu yang dihasilkan pada proses pengoperasiannya sebanyak 87,50%

b. Kendala dan Keterbatasan

Kendala dan keterbatasan yang ada pada penelitian ini yaitu kurang efisiennya gas konfensional pada mesin gerinda dengan alasan sebagai berikut:

1) Efisiensi bentuk vacuum yang lebih besar dari mesin gerinda tangan sehingga penggunaannya agak sulit.
2) Pada saat kita mengoperasikan mesin ini pada jarak tertentu menggunakan kabel dan selang yang panjang.

D. PENUTUP

1. Simpulan

Dari hasil penelitian mengenai Pengembangan Modifikasi Mesin Gerinda Tangan Dengan Blower Penghisap Debu, dapat disimpulkan lebih efektif menggunakan blower saat pemotongan batu marmer karena debu yang berceceran/ berhamburan keluar semakin sedikit, sehingga kesimpulan yang dapat diambil dari berberapa varian massa menunjukkan bahwa efektifitas pengunaan lebih aman untuk pengrajin batu marmer dan keselamatan kerja meningkat. Perbandingan pemotongan batu marmer menggunakan mesingerinda tangan dengan blower dan tanpa blower mendapatkan hasil yang lebih efisien, untuk mengerinda benda kerja dengan menggunakan mesin gerinda tangan dengan blower partikel debu yang berhamburan keluar lebih sedikit dengan pengujian waktu pemotongan benda kerja menghasilkan partikel debu yang berbeda. Pada pengujian waktu 5 menit mampu menghasilkan rata-rata debu menggunakan *vaccum* sebesar 0,00048kg/s dengan besar efektifitas pemanfaatan sebesar 0,39%. Untuk pengujian waktu 10 menit menghasilkan rata-rata debu

menggunakan *vaccum* sebesar 0,0045kg/s dengan efektifitas pemanfaatan sebesar 0,37%. Dan pengujian waktu 15 menit menghasilkan rata-rata debu menggunakan *vaccum* sebesar 0,005kg/s dengan efektifitas pemanfaatan 0,41%.

2. Saran

Masih perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisa modifikasi mesin gerinda tangan dengan blower penghisap debu seperti membuat variasi baling-baling, variasi tabung vakum, variasi tekanan motor listrik, penambahan alat lain yang membuat kecepatan angina yang terkonfersi semakin maksimal, sehingga daya hisap yang dihasilkan juga semakin maksimal. Selain itu juga menggunakan variasi motor dengan tipe yang berbeda, dimungkinkan dapat menghasilkan daya yang lebih besar. Penelitian ini bisa dilanjutkan oleh mahasiswa lain, sehingga diharapkan data yang diperoleh semakin akurat dan dapat memperkuat kesimpulan yang sudah ada. Serta tingkat keefisiensian alat ini mampu menunjukkan hasil yang lebih maksimal. Dengan ini diharapkan data yang diperoleh semakin akurat dan dapat memperkuat kesimpulan yang sudah ada.

E. DAFTAR PUSTAKA

Borg and Gall. 1983. *Educational Research, An Introdutional*. New York and London. Longman Inc. https://www.google.co.id/amp/s/navelmalangelep.wordprees.com , diunduh 17 Pebuari 2018

Guo, C, and S. Malkin, 1996. Inverse Heat Transfer Analysis of Grinding, Part 2: Applications, Jurlal of Engineering For Industry, Vol. 118: 143-149.

Gay, L.R. 1991. *Educational Evaluation and Measurement: Competencies for Analysis and Application. Secon edition.* New York: Macmillan Publishing Compan. https://www.google.co.id/amp/s/navelmalangelep.wordprees.com , diunduh 17 Pebuari 2018

McGaffe Ives W, Patents The Vaccum Cleaner, A “Sweeping Machine” In 1869. This Was The First Patent For A Device That Cleaned Rugs. http://wikipedia.org/wiki/Vacuum_cleaner, diunduh 17 Febuari 2018.

Mesin Gerinda (Grinding Manchine), 2014. tersedia: https://blogkegalih.blogsport.com/p/kemampuan -menjalankan-alat-potong-dengan.html, diunduh 26 Desember 2016.

Nasrullah, *Industri Batu Marmer* http.kpmtulungagung.org/2012. http://enthese.uin-malang.ac.id/1293/5/09660012_bab_1.pdf, diunduh 27 Januari 2018.