

**PENGARUH VARIASI DIAMETER *HOUSING* PADA *SILINER* MESIN
BLOW CLEANING TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN DAN TEKANAN UDARA**

Agus Fathoni

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: agusfathoni81@gmail.com

Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: diah_wuland@ymail.com

Abstrak

Salah satu sumber kebisingan di tempat kerja dapat di timbulkan dari mesin-mesin yang digunakan oleh tenaga kerja. Mesin *blow cleaning* di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia saat bekerja mengeluarkan suara keras yang dapat mengganggu, sebagai upaya pengendalian kebisingan adalah dengan memasang alat peredam pada mesin tersebut. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat *4 in 1 environment sound level meter* dan barometer. Hasil penelitian membuktikan bahwa pemasangan *silincer* yang memiliki *housing* berdiameter 15 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 89,42 dB berselisih 9,08 dB atau 9,2 % dari tingkat kebisingan awal sebesar 98,5 dB. Sedangkan untuk tekanan udara yang keluar dari mesin *blow cleaning* sebelum maupun sesudah di pasang *silincer* tidak ada perubahan atau tetap dalam tekanan sebesar 7 bar.

Kata kunci: diameter, *silincer*, kebisingan

Abstract

One source of noise in the workplace can be caused the machines used by workers. Blow-dry machines at PT. Albea rigid Packaging Indonesia is currently working out a loud noise that can disrupt, noise control efforts is to put a damper on the machine tool. This study uses quantitative descriptive analysis. Collecting data in this study is to use the tool 4 in 1 environment sound level meter and barometer. The research proves that the installation *silincer* which has a diameter of 15 mm *housing* generates noise level of 89.42 dB at odds 9.08 dB or 9.2% of the initial noise level of 98.5 dB. As for the air pressure coming out of the engine blow-dry before and after in pairs *silincer* no change or remain in a pressure of 7 bar.

Keywords: diameter, *silincer*, noise.

PENDAHULUAN

Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Berdasarkan kepada Keputusan Menteri Tenaga kerja No 51/Men/1999 tentang kebisingan adalah 80 dB (A) untuk pemaparan 8 jam kerja sehari dan 40 jam seminggu. Melebihi dari dari ambang batas yang ditetapkan akan mengganggu kesehatan para karyawan di sekitar sumber kebisingan.

Pada dasarnya pengendalian kebisingan dapat dilakukan terhadap sumbernya, perjalanannya dan penerimanya, selain itu dapat juga dengan melakukan pengendalian secara teknis, pengendalian secara administratif, dan langkah terakhir adalah dengan menggunakan alat pelindung pendengaran. Salah satu alat peredam kebisingan yang umum di gunakan sehari-

hari adalah *muffler* sepeda motor atau biasa disebut knalpot, sementara untuk bentuk sederhana adalah sebuah tabung berlubang yang dipasang pada ujung senapan senjata api.

Mesin *blow cleaning* adalah salah satu mesin yang ada di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia. Perusahaan ini bergerak dalam bidang pembuatan kemasan kosmetik dari plastik, yang berdiri sejak 1979. Mesin *blow cleaning* terdapat di bagian *injection moulding* yang terhubung dengan kompresor induk, tugas mesin ini adalah untuk menyemprotkan udara bertekanan 7 bar sebagai prosedur membersihkan produk kemasan kosmetik sebelum dirangkai dan dikemas oleh tenaga kerja. Mesin ini bekerja dengan menggunakan sepasang sensor yang terletak di kedua sisi ujung lubang. Jadi saat tangan tenaga kerja yang membawa produk kemasan kosmetik masuk kedalam lubang, sensor ini akan memberikan perintah kepada kompresor untuk

mengeluarkan udara bertekanan 7 bar ke produk kemasan kosmetik. Tetapi udara bertekanan tersebut mengeluarkan suara keras yang dapat menimbulkan gangguan kebisingan bagi tenaga kerja saat melakukan prosedur tersebut.

Sebagai upaya pengendalian kebisingan pada mesin *blow cleaning* adalah dengan memasang sebuah alat peredam. Alat ini di harapkan akan mengurangi tingkat kebisingan dari mesin tersebut. Untuk mendukung pembuatan alat peredam, penulis melakukan uji pengukuran awal yang didapatkan nilai kebisingan 98,5 dB. Serta mencari literatur dan data pendukung yaitu rumus untuk mencari diameter dan panjang *inner pipe* dari *Engineering design handbook gun series* 1968:6-2, jadi alat peredam ini akan berbentuk tabung berlubang. Dengan cara merubah variasi diameter *housing* pada *silincer* mesin *blow cleaning* dari ukuran standar yang diputuskan 10 mm untuk memudahkan perhitungan, penulis berharap akan mendapatkan hasil penurunan tingkat kebisingan. Karena perubahan variasi diameter *housing* pada *silincer* mesin *blow cleaning* akan mempengaruhi ketebalan bahan peredam. Untuk bahan peredam penulis memilih *tray* (nampan telur).

Dari latar belakang diatas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Diameter *Housing* Pada *Silincer* Mesin *Blow Cleaning* Terhadap Tingkat Kebisingan Dan Tekanan Udara”.

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui penurunan tingkat kebisingan dan tekanan udara yang terjadi setelah melewati *silincer* dengan variasi diameter *housing* yang diaplikasikan pada mesin *blow cleaning*

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat mengetahui pengaruh variasi diameter *housing* pada *silincer* terhadap tingkat kebisingan dan tekanan udara yang dikeluarkan oleh mesin *Blow Cleaning*.

METODE

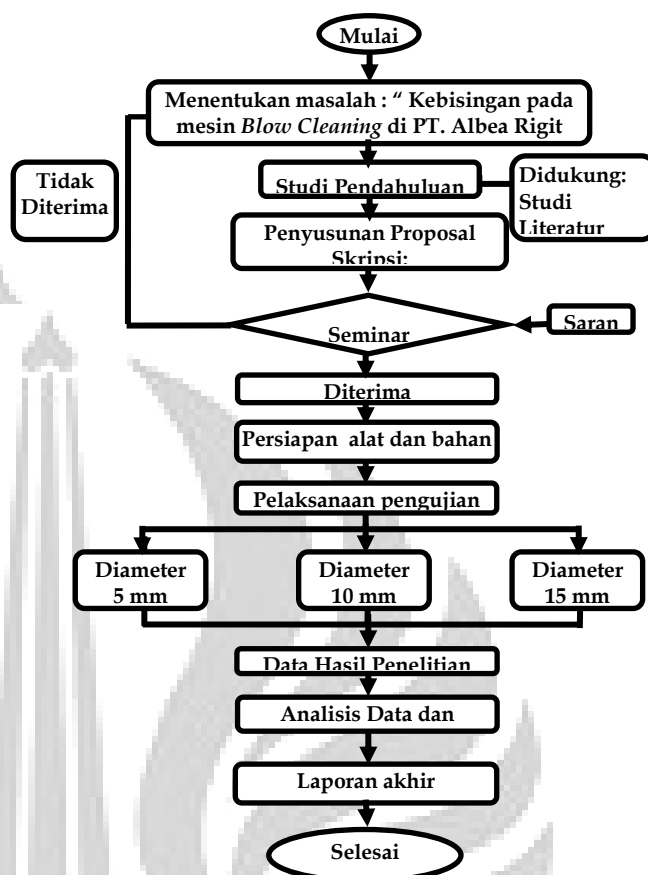
Waktu dan Tempat Penelitian

Proses penelitian ini dilakukan pada 25 Februari – 3 November 2014. Tempat penelitian serta eksperimen ini dilaksanakan pada *bagian injection moulding* di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia.

Jenis penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang digunakan untuk menyelidiki pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lain dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter *housing* pada *silincer* terhadap tingkat kebisingan dan tekanan udara mesin *blow cleaning* di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

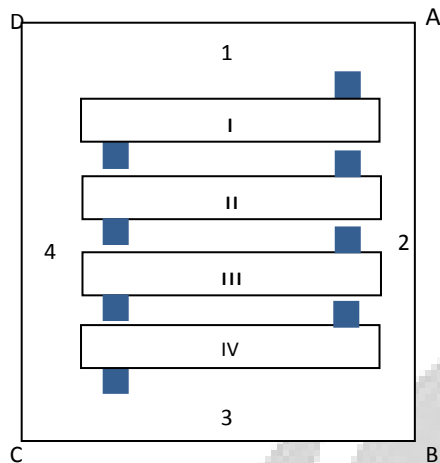
Variabel Penelitian

- Variabel bebas
Penggantian variasi beberapa diameter *housing* peredam pada *silincer* berukuran 5,10 dan 15 mm.
- Variabel kontrol
Variabel kontrol atau yang sering disebut pembanding dari hasil penelitian dan eksperimen yang dilakukan. Variabel kontrol dalam penelitian dan eksperimen ini adalah:
 - Mesin *blow cleaning* dengan tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas.
 - Tekanan udara yang keluar dari mesin *blow moulding* sebesar 7 Bar.
- Variabel terikat
Variabel terikat atau hasil dari eksperimen dalam penelitian ini adalah penurunan tingkat kebisingan dan tekanan udara yang keluar dari *silincer*.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini sebagai berikut, dan yang diukur adalah tingkat kebisingan yang melalui *silincer* menggunakan 4 in 1 *sound lever meter*. Sedangkan untuk tekanan udara menggunakan *barometer*.

Prosedur Penelitian



Keterangan:

1,2,3,4 = Titik pengambilan data awal

I,II,III,IV = Meja berjalan

■ = Mesin *blow cleaning*

Gambar 2: Denah Lokasi *Injection Moulding*

- Pengambilan data yang dilakukan pada bagian *injection moulding* yang memiliki panjang 15 meter dan lebar 15 meter. Data awal adalah data tentang tingkat kebisingan dengan mengukur tingkat kebisingan pada 4 titik yaitu titik 1,2,3,4 tanpa menggunakan *silincer*. Empat titik tersebut berada di tengah-tengah jarak antara dinding dengan meja.
- Selanjutnya adalah pengambilan data dengan menggunakan *silincer* pada meja II dan III, dengan asumsi bahwa kedua meja tersebut berada di tengah-tengah ruangan.
- Setiap meja memiliki 2 mesin *blow cleaning* dan dinyalakan secara bersamaan saat pengambilan data kebisingan.
- Persiapan pengujian tingkat kebisingan mesin *blow cleaning* pada tiap meja dilakukan dengan persiapan sebagai berikut:
 - Memasang *silincer*. Pemasangan *silincer* pada ujung selang mesin *blow cleaning*.
 - Memberikan isolasi pada sambungan antara selang dengan *silincer* agar *silincer* terikat kuat pada selang dan tidak ada tekanan udara yang bocor.
 - Menyalakan mesin *blow cleaning* secara bersamaan.
 - Ukur tingkat kebisingan dengan menggunakan *sound level meter* dan diletakkan tepat ditengah meja tersebut.
 - Matikan mesin *blow cleaning*.
 - Melakukan pengambilan data sebanyak 5 kali dengan jeda waktu setiap pengambilan data selama 3 menit.
 - Lepas *silincer* dan ganti dengan *silincer* dengan diameter yang berbeda.

Pengujian Tekanan Udara pada Mesin *Blow Cleaning*. Langkah – langkah pengujian tekanan udara pada mesin *blow cleaning* adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengambilan data awal mengenai tingkat kebisingan dan tekanan udara pada mesin *blow cleaning*.
- Memasang *silincer*. Pemasangan *silincer* pada ujung selang mesin *blow cleaning*
- Memberikan isolasi pada sambungan antara selang dengan *silincer* agar *silincer* terikat kuat pada selang dan tidak ada tekanan udara yang bocor
- Memasang barometer. Pemasangan barometer untuk mengukur tekanan udara setelah melewati *silincer*.
- Memberi isolasi pada sambungan antara *silincer* dengan barometer.
- Menyalakan mesin *blow cleaning*.
- Lihat tekanan udara pada barometer setelah melewati *silincer*.
- Matikan mesin *blow cleaning*.
- Melakukan pengambilan data sebanyak 5 kali dengan jeda waktu setiap pengambilan data selama 3 menit.
- Lepas *silincer* dan ganti dengan *silincer* dengan diameter yang berbeda.

Akhir Pengujian

Yang dilakukan pada akhir pengujian adalah sebagai berikut:

- Mematikan mesin *blow cleaning* dan SLM.
- Melepaskan *silincer* dan barometer pada mesin *blow cleaning*.

Teknik Analisis Data

Tujuan metode teknik pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang timbul dari penelitian secara objektif. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan cara melakukan eksperimen melalui pengujian terhadap objek yang akan diteliti dan mencatat data-data yang diperlukan.

Hasil Dan Pembahasan

• Desain *Silincer*

Desain dari *silincer* yang digunakan adalah *silincer tipe resonance* yang dapat menyerap kebisingan tetapi tidak menghalangi tekanan udara yang keluar dari *silincer*. Dibawah ini adalah rumus untuk menghitung *inner pipe* pada senjata api yang bersifat *intermitten* akan tetapi pada mesin *blow cleaning* mempunyai kebisingan yang *continues*. Karena keterbatasan kajian teori maka peneliti menggunakan rumus di bawah ini.

– Diameter *Inner Pipe*

Untuk mencari diameter *inner pipe* kita harus mengetahui diameter dalam selang yang mengeluarkan udara yang digunakan untuk

mesin. Untuk mesin *blow cleaning* menggunakan selang dengan diameter 6 mm. Setelah diketahui diameter selang maka dilakukan perhitungan dengan rumus di bawah ini.

$$D_b = 1,1 D \quad (1)$$

Dengan : D_b = panjang *inner pipe*
 D = diameter pipa

Sumber : *Engineering Design Handbook Guns Series*, 1969

Maka didapatkan hasil seperti di bawah ini:

$$\begin{aligned} D_b &= 1,1 D \\ &= 1,1 \times 6 \text{ mm} \\ &= 6,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan pada rumus tersebut dengan diameter dalam selang mesin *blow cleaning* 6 mm maka hasil diameter *inner pipe* dari *silincer* sebesar 6,6 mm.

– Panjang Inner Pipe

Setelah diketahui diameter dari *inner pipe*, selanjutnya dicari panjang dari *inner pipe* tersebut dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$L_d = 6,75 D_b \quad (2)$$

Dengan L_d = panjang *inner pipe*
 D_b = diameter *inner pipe*

Sumber : *Engineering Design Handbook Guns Series*, 1969

Dari rumus diatas maka didapatkan panjang *inner pipe* seperti di bawah ini:

$$\begin{aligned} L_d &= 6,75 \\ &= 6,75 \times 6,6 \\ &= 44,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan panjang *inner pipe* sepanjang 44,6 mm.

– Housing Silincer

Pada penelitian ini, diameter *housing* pada *silincer* terdiri dari variasi diameter 5, 10 dan 15 mm.



Gambar 2. *Silincer* Diameter 5,10 Dan 15 mm

– Bahan Peredam

Bahan peredam yang digunakan pada penelitian ini adalah *tray* (nampan telur), yang selanjutnya dipotong melingkar sesuai diameter dalam *housing* pada *silincer* dengan variasi diameter sebesar 5,10 dan 15 mm.



Gambar 3. Bahan Peredam Dari *Tray*

Hasil Penelitian

Data hasil dari pengukuran tingkat kebisingan dan tekanan udara. Analisis data akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1 sampai 5.

Tabel 1 Data Pengukuran Kebisingan (4 Titik) Tanpa *Silincer*

Titik Kebisingan	Tingkat Kebisingan
1	98,5 dB
2	99,2 dB
3	97,6 dB
4	98,7 dB
Rata-Rata	98,5 dB

Pada tabel 1 dapat diketahui tingkat kebisingan dalam ruangan *injection moulding* didapatkan hasil sebesar 98,5 dB tanpa menggunakan *silincer*. Hasil ini didapat setelah dilakukan pengukuran pada titik 1,2,3,4. Dengan hasil titik 1 mendapatkan 98,5 dB, titik 2 mendapatkan 99,2 dB, titik 3 mendapatkan 97,6 dB dan titik 4 mendapatkan 98,7.

Tabel 2 Data Hasil Pengujian Tingkat Kebisingan Menggunakan *Silincer* Pada Meja 2

Tingkat Kebisingan Pada Meja 2			
Data Awal			Rata-Rata
Diameter 5 mm	I	91	91,06 dB
	II	92	
	III	89,3	
	IV	92,8	
	V	90,6	
Diameter 10 mm	I	92	90,42 dB
	II	89,4	
	III	90,1	
	IV	91,6	
	V	89	
Diameter 15 mm	I	88,5	89,4 dB
	II	89,6	
	III	89,7	
	IV	89,4	
	V	89,8	

Tabel 3 Data Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Menggunakan *Silincer* Pada Meja 3

Tingkat Kebisingan Pada Meja 3			
Data Awal	98,5	Rata-Rata	
Diameter 5 mm	I	90,5	91,74 dB
	II	91,4	
	III	92,1	
	IV	91,7	
	V	92	
Diameter 10 mm	I	89	90,54 dB
	II	90	
	III	90,3	
	IV	91,2	
	V	92	
Diameter 15 mm	I	89,5	89,44 dB
	II	88,7	
	III	89,8	
	IV	89,3	
	V	89,9	

Tabel 4 Data Tingkat Kebisingan Meja 2 Dan 3

Data Tingkat Kebisingan Meja 2 Dan 3			
	5 mm	10 mm	15 mm
Data Meja 2	91,06 dB	90,42 dB	89,4 dB
Data Meja 3	91,74 dB	90,54 dB	89,44 dB
Rata-Rata	91,40 dB	90,48 dB	89,42 dB

Tabel 5 Data Hasil Pengujian Tekanan Udara

Tekanan Udara															
Data Awal	Diameter 5 mm					Diameter 10 mm					Diameter 15 mm				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Rata-Rata					Rata-Rata					Rata-Rata				
	7					7					7				

Untuk keperluan analisis data maka hasil penelitian dibandingkan dengan tingkat kebisingan awal. Penyimpulan hasil penelitian dilakukan dengan cara memberikan analisis berdasarkan data-data pengukuran dengan tujuan mempelajari kemungkinan-kemungkinan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai

Pengukuran tingkat kebisingan pada meja 2 menunjukkan hasil pengukuran sebesar 91,06 dB untuk *housing* dengan diameter 5 mm. Untuk *housing* dengan diameter 10 mm menunjukkan hasil pengukuran sebesar 90,42 dB. Dan untuk *housing* dengan diameter 15 mm menunjukkan hasil pengukuran sebesar 89,4 dB.

Pengukuran tingkat kebisingan pada meja 3 menunjukkan hasil pengukuran sebesar 91,74 dB untuk *housing* dengan diameter 5 mm. Untuk *housing* dengan diameter 10 mm didapatkan hasil pengukuran sebesar 90,54 dB. Dan untuk *housing* dengan diameter 15 mm didapatkan hasil pengukuran sebesar 89,44 dB.

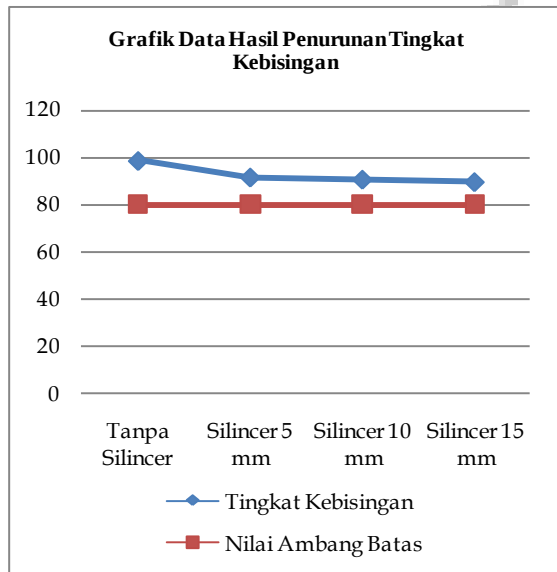
Dari pengukuran tingkat kebisingan pada meja 2 dan 3 kemudian dilakukan perhitungan rata-rata untuk setiap diameter. Hasilnya dapat dilihat bahwa *silincer* dengan menggunakan *housing* dengan diameter 15 mm memiliki tingkat kebisingan yang paling rendah yaitu 89,42 dB. Sedangkan *silincer* dengan *housing* berdiameter 5 mm memiliki tingkat kebisingan paling tinggi yaitu sebesar 91,40 dB.

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kebisingan setiap diameter yang digunakan untuk *housing* pada *silincer*. Maka selanjutnya dibandingkan dengan pengukuran awal tanpa menggunakan *silincer* dan dimasukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 6 Data Hasil Penurunan Tingkat Kebisingan

Kebisingan Awal	Diameter	Tingkat Kebisingan	Selisih	%
98,5 dB	5 mm	91,40 dB	7,1 dB	7,2
	10 mm	90,48 dB	8 dB	8,1
	15 mm	89,42 dB	9,1 dB	9,2

Dapat juga dilihat dalam grafik seperti dibawah ini:



Dari grafik data hasil penurunan tingkat kebisingan diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin besar *silincer* yang digunakan maka akan semakin turun tingkat kebisingan yang keluar dari mesin *blow cleaning*. Atau *silincer* yang menggunakan *housing* berdiameter 15 mm lebih efektif meredam tingkat kebisingan karena memiliki ketebalan bahan peredam lebih besar dibandingkan dengan *silincer* yang menggunakan *housing* berdiameter 5 dan 10 mm. Tetapi meski tingkat kebisingan turun sampai 89,2 dB pada *silincer* 15 mm, angka ini belum bisa memenuhi nilai ambang batas yang telah ditetapkan yaitu sebesar 80 dB yang mengacu kepada Keputusan Menteri Tenaga kerja No 51/Men/1999. Untuk tekanan keluar dari mesin *blow cleaning* sebelum maupun sesudah diberi *silincer* tidak ada perubahan tetap dalam tekanan 7 Bar.

PENUTUP

Simpulan

Dari Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang eksperimental bahan peredam *silincer* pada mesin *blow cleaning*, dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- Pada *silincer* berdiameter 15 mm memiliki penurunan tingkat kebisingan lebih tinggi di bandingkan dengan diameter 10 mm dan 5 mm, yaitu sebesar 9,2 % atau berselisih 9,08 dB dari tingkat kebisingan awal.

- Semakin tebal diameter bahan peredam maka semakin tinggi pula penurunan tingkat kebisingan.
- *Silincer* berdiameter 15 mm yang dapat menurunkan tingkat kebisingan dari 98,5 dB menjadi 89,42 dB belum bisa memenuhi nilai ambang batas sebesar 80 dB.
- Tekanan yang keluar pada mesin *blow cleaning* sebesar 7 Bar tidak berubah. Dikarenakan jenis *silincer* tidak menghalangi laju dari udara tersebut dan menyebabkan tekanan yang keluar tidak berubah sama sekali.

Saran

Dari serangkaian pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Perlu adanya revisi perumusan untuk penelitian selanjutnya. Karena untuk rumus pada penelitian ini diambil dari $D_b = 1,1 D$ dan $L_b = 67,5 D_b$ adalah rumus pada peredam senjata api yang bersifat intermitten dan tidak kontinyu.
- Variasi pada perubahan panjang *silincer* diharapkan dapat mendekati atau melebihi nilai ambang batas tingkat kebisingan.
- Perlu untuk mengganti bahan peredam lain, misalnya karpet, sabut kelapa dsb.
- Diberikan juga peredam pada tempat jatuhnya kotoran yang dibersihkan pada mesin *blow cleaning*.
- Data yang ada pada skripsi ini bisa dipakai sebagai acuan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Gregory, W.M.A.(1968).*Engineering design handbook gun series*.Washington D.C.: U.S.Army Materiel Command.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor Kep-48/MENLH/11/1996 tentang *Baku Tingkat Kebisingan*.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-51/MEN/1999 tentang *Nilai Ambang Batas Kebisingan*.
- Pudjanarsa. 1987 . Muffler. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Masykuri. 2003. Bentuk kemasan (*packaging shape*) dan bentuk pengepakan (*packing shape*). Semarang : Universitas Diponegoro.
- UNESA. 2000. Pedoman Penulisan Artikel Jurnal. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.
- Yazid, Estien. 2005. *Kimia Fisika Untuk Pramedis*. Yogyakarta : andi.